



Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Національний авіаційний університет
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад
«Міжрегіональна академія управління персоналом»

ІНЖИНІРИНГ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Навчальний посібник

ОЛДІПІУС
2019

УДК 658.5:640.43(075)
К89

Автори:

**Кузьмін Олег Володимирович, Чемакіна Октябрина Володимирівна,
Акімова Людмила Миколаївна, Куц Анатолій Михайлович,
Корецька Ірина Львівна, Кузьмін Антон Олегович**

Рецензенти:

Мирончук В.Г. – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування навчально-наукового інженерно-технічного інституту ім. акад. І.С. Гулого Національного університету харчових технологій

Прибильський В.Л. – д-р техн. наук, професор, професор кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства навчально-наукового інституту харчових технологій Національного університету харчових технологій

Пасічний В.М. – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів навчально-наукового інституту харчових технологій Національного університету харчових технологій

*Рекомендовано до друку Вченою радою ПрАТ «ВНЗ «МАУП»,
(протокол № 5 від 29.05.2019 р.)*

Кузьмін О.В.

К89 Інжиніринг у ресторанному бізнесі : навчальний посібник / О.В. Кузьмін, О.В. Чемакіна, Л.М. Акімова, А.М. Куц, І.Л. Корецька, А.О. Кузьмін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 488 с.

ISBN 978-966-289-302-1

У навчальному посібнику викладені науково-теоретичні та методичні основи інжинірингу у ресторанному бізнесі, що дозволяє здобувачам кваліфіковано приймати рішення, управляти командою проекту згідно графіку виконання робіт, координувати людськими, матеріальними, фінансовими потоками в межах бюджету. У навчальному посібнику представлено сучасні тенденції інжинірингу при проектуванні інженерних систем: мережі і споруди водопостачання і каналізації, санітарно-технічні системи будівель, основи формування теплового режиму і вимоги до повітряного середовища приміщень, системи опалення, вентиляції, кондиціонування, інженерне обладнання закладів ресторанного господарства на основі сучасних наукових підходів.

Навчальний посібник призначений для підготовки здобувачів спеціальності 181 «Харчові технології». Навчальний посібник може бути корисний для інженерно-технічних працівників при підготовці і просуванні інженерно-будівельних проектів закладів ресторанного господарства.

УДК 658.5:640.43(075)



© Кузьмін О.В., Чемакіна О.В., Акімова Л.М. та ін., 2019
© ОЛДІ-ПЛЮС, 2019

ISBN 978-966-289-302-1

ЗМІСТ

ВСТУП	8
I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНЖИНІРИНГУ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ	
Розділ 1. ВСТУП ДО ІНЖИНІРИНГУ	11
1.1. Форми інженерної діяльності	12
1.2. Основні терміни і поняття	13
1.3. Основні характеристики інжинірингу	15
1.4. Методичні підходи до інжинірингу	17
1.5. Надання інжинірингових послуг	19
Контрольні запитання	21
Розділ 2. ПРОЕКТНИЙ МЕТОД В ІНЖИНІРИНГУ	22
2.1. Проекти в інжинірингу у ресторанному бізнесі	22
2.2. Життєвий цикл реалізації проектів	25
2.3. Процеси управління проектами	26
2.4. Порівняння типового циклу управління і процесів управління проектом	27
2.5. Системи мультипроектного управління	30
Контрольні запитання	32
Розділ 3. СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ	34
3.1. Компоненти інжинірингу	34
3.2. Моделі відповідальності інжинірингу	35
3.3. Еволюція вимог до виконавця підрядних робіт	40
3.4. Консультаційний інжиніринг	42
3.5. Технологічний інжиніринг	48
3.6. Будівельний інжиніринг	49
3.7. Організаційно-управлінський інжиніринг	51
Контрольні запитання	54

Розділ 4. ОСОБЛИВОСТІ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЕКТІВ	56
4.1. Особливості інфраструктурних проектів і схем проектного фінансування	56
4.2. Учасники інфраструктурних проектів	59
4.3. Стратегічні цілі інфраструктурних проектів	61
4.4. Цілі і мотиви ініціаторів проекту	62
4.5. Цілі і мотиви інвесторів	63
4.6. Цілі і мотиви кредиторів	64
4.7. Цілі і мотиви підрядників і всіх учасників	65
Контрольні запитання	66
Розділ 5. МІЖНАРОДНА ДІЯЛЬНІСТЬ НАДАННЯ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПОСЛУГ	67
5.1. Міжнародна торгівля інжиніринговими послугами	67
5.2. Міжнародний ринок інжинірингових технологій	69
5.3. Фінансові умови надання інжинірингових послуг	75
5.4. Міжнародний науково-технологічний обмін	81
5.5. Нормативно-правова база міжнародного обміну технологій	85
5.6. Особливості розвитку інжинірингових послуг в Україні	88
Контрольні запитання	90
II. ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	
Розділ 6. ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	91
6.1. Основи будівельної теплотехніки	92
6.1.1. Мікрокліматичні параметри для закладів ресторанного господарства	98
6.2. Методика розрахунку системи опалення	100
6.3. Класифікація систем опалення	110
6.3.1. Системи водяного опалення	114
6.3.2. Системи парового опалення	130
6.3.3. Системи повітряного опалення	137
6.3.4. Системи вогнеповітряного опалення	144
6.3.5. Системи електричного опалення	150

6.3.6. Системи панельно-променевого опалення	156
6.3.7. Комбіновані системи опалення	160
6.4. Основне устаткування систем опалення	161
6.4.1. Опалювальні прилади	161
6.4.2. Трубопроводи та арматура	168
6.4.3. Терморегулятори	172
6.4.4. Розширювальний бак	174
6.5. Вимоги, які пред'являються до систем опалення	175
Контрольні запитання	181

Розділ 7. ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	182
7.1. Методика розрахунку системи вентиляції	186
7.1.1. Розрахунок шкідливостей, що виділяються у торговому залі	187
7.1.2. Розрахунок шкідливостей, що виділяються у гарячому цеху	192
7.1.3. Розрахунок повітрообмінів для видалення шкідливостей	195
7.1.4. Розрахунок вентиляційного обладнання	197
7.1.5. Визначення річних витрат теплоти на вентиляцію	199
7.2. Класифікація систем вентиляції	199
7.2.1. Системи з природною і механічною вентиляцією	200
7.2.2. Системи з припливною і витяжною вентиляцією	204
7.2.3. Системи з місцевою і загальнообмінною вентиляцією	207
7.3. Основне устаткування систем вентиляції	224
Контрольні запитання	230

Розділ 8. ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ

ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	232
8.1. Методика розрахунку системи кондиціонування	232
8.1.1. Принципи роботи холодильної машини	233
8.2. Класифікація систем кондиціонування	237
8.2.1. Системи прямооточні і рециркуляційні	238
8.2.2. Системи центральні і місцеві	241

8.2.3. Системи кондиціонування повітря різної міри автономності	247
8.2.4. Системи кондиціонування повітря з агрегатними і неагрегатними кондиціонерами	250
8.3. Основне устаткування систем кондиціонування	251
8.4. Вимоги, які пред'являються до систем вентиляції та кондиціонування повітря	262
Контрольні запитання	264

Розділ 9. ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ

ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	265
9.1. Методика розрахунку внутрішніх водопроводів	266
9.2. Внутрішній водопровід будівель	269
9.2.1. Господарсько-питний водопровід	273
9.2.2. Протипожежний водопровід	277
9.2.3. Виробничий водопровід	279
9.2.4. Гарячий водопровід	280
Контрольні запитання	283

Розділ 10. ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КАНАЛІЗАЦІЇ

ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	284
10.1. Методика розрахунку внутрішньої каналізації	284
10.2. Внутрішня каналізація будівель	286
10.2.1. Побутова каналізація	291
10.2.2. Дощова каналізація	293
10.2.3. Виробнича каналізація	295
Контрольні запитання	299

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ 300

ГЛОСАРІЙ 302

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ 312

ДОДАТКИ 317

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ 483

ВСТУП

На сьогодні створення сучасного закладу ресторанного господарства передбачає вирішення величезної кількості складних питань, що знаходяться на перетині наукових і практичних дисциплін, пов'язаних з інжинірингом. У своїй діяльності заклади ресторанного господарства обладнуються новітніми системами, які є комплексом технічних пристроїв інженерного обладнання, що забезпечують сприятливі умови побуту, трудової діяльності людини і технологічного процесу в приміщеннях, що включає: водопостачання, газопостачання, опалення, вентиляцію, кондиціонування повітря, каналізацію, електроустаткування, засоби сміттєвидалення і пожежогасіння, ліфти, телефонізацію, радіофікацію та інші види внутрішнього благоустрою. Ці системи суттєво впливають на архітектуру, об'ємно-планувальні рішення та інтер'єр приміщень. Область їх проектування характеризується рядом специфічних особливостей, що відрізняють її від інших напрямків інвестиційно-будівельного інжинірингу: велика номенклатура технологічних процесів у ресторанному бізнесі і численні особливості організації інженерного обладнання, що забезпечують можливість здійснення технологічного процесу; необхідність глибоких знань різних областей, які кількісно та якісно визначають специфіку роботи обладнання.

Окрім того, інжиніринг у ресторанному бізнесі передбачає зниження вартості будівельно-монтажних робіт, економії матеріалів при поліпшенні якості будівництва та підвищенні надійності роботи обладнання в процесі експлуатації, а також за рахунок економії паливно-енергетичних ресурсів та раціональних витратах води, електроенергії, газу. Для цього потрібні фахівці високої кваліфікації, які здатні на сучасному рівні приймати архітектурно-технічні та техніко-економічні рішення як при проектуванні і будівництві закладів ресторанного господарства так і їх реконструкції.

Метою курсу є створення теоретичних знань з основ інжинірингу у ресторанному бізнесі, для кваліфікованого прийняття рішень з управління командою проекту, координуванню устаткуванням, матеріалами, фінансовими коштами і графіками для виконання певного проекту у заданий час в межах бюджету для задоволення потреб замовника.

Для реалізації поставленої мети необхідно на сучасному рівні навчитися вирішувати такі *завдання*:

- дослідження наукових, теоретичних і методичних основ системи управління проектами;
- опанування методичних підходів до ухвалення рішень по виробленню концепції проекту, його структуризації і оцінці;
- вивчення ролі і функцій проектного менеджера на різних етапах життєвого циклу проекту;
- знайомство з організаційними формами управління проектами і методами їх розробки і оптимізації;
- освоєння інструментарію планування і контролю ходу виконання проекту;
- придбання і розвиток навичок дослідницької і творчої роботи при моделюванні проектів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі повинні набути *здатності* отримувати *компетентності*:

– *інтегральна*: розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ресторанного господарства або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

– *загальні*: розв'язувати широке коло задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з навчальних програм; до адаптації в сучасних економічних умовах; працювати в контексті міжнародної інтеграції; до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації в технічних науках, генерування нових ідей, формулювання та обґрунтування наукових гіпотез; до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; володіння державною та, як найменш, однією з іноземних мов на рівні професійного і побутового спілкування;

– *фахові*: знання теорії, закономірностей, методів (алгоритмів) і способів діяльності, що достатні для формування та впровадження власної моделі професійної діяльності, в тому числі в екстремальних умовах; самостійно планувати організовувати та проводити наукові дослідження, у тому числі мультидисциплінарні, в умовах навчальних, науково-дослідних лабораторій та у виробничих умовах; складати

та оформлювати звіти за результатами науково-дослідної роботи та наукові твори: звіти, доповіді, статті тощо; презентувати результати наукових досліджень і проектних рішень українською та іноземною мовами; застосовувати сучасні методики для проведення передпроектного інжинірингу у закладах ресторанного бізнесу; проводити інжиніринг закладів ресторанного бізнесу для подальшого керівництва і координації людськими і матеріальними ресурсами упродовж життєвого циклу проекту; застосовувати сучасні техніки управління для досягнення визначених в проекті результатів за складом і об'ємом робіт, вартості, часу, якості і задоволенню учасників проекту.

Навчальний посібник рекомендовано використовувати систематично в процесі вивчення курсу «Інжиніринг у ресторанному бізнесі».

І. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНЖИНІРИНГУ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Розділ 1 ВСТУП ДО ІНЖИНІРИНГУ

На сьогодні для того, щоб побудувати і запустити в експлуатацію новий заклад ресторанного господарства або переобладнати старий, окрім грамотної організації робочого процесу необхідно враховувати цілий ряд технічних відкриттів і наукових досягнень. Окрім того, плануючи діяльність майбутнього закладу, треба спочатку представляти фінансові, управлінські, маркетингові, кадрові та інші принципи, на яких будуватиметься її функціонування. Саме потреба в комплексному підході при підготовці і просуванні інженерно-будівельних проектів послужила поштовхом до зародження нового напрямку у сфері консультаційних послуг – інжинірингу.

Під **інжиніринговою діяльністю у ресторанному бізнесі** розуміють надання комплексу послуг у виробничій, комерційній і науково-технічній областях.

Дати точний перелік видів робіт, які повинні входити в «пакет інжинірингу» досить складно. Це залежить як від вибору замовника, так від нюансів діяльності закладів ресторанного господарства.

При цьому інжинірингова діяльність дозволяє економити ресурси у ресторанному бізнесі, організувати, керувати та оптимізувати виробниче функціонування. Інжинірингова діяльність закладів ресторанного господарства орієнтована на належну практику організації виробництва, вдосконалення технологічних процесів, використання особливостей режимів при протіканні явищ з позицій підвищення якісних показників при досягненні цільового технологічного ефекту, відтворюваності параметрів і результатів процесів, оптимального апаратного оформлення, енерго- і ресурсозбереження.

На сьогодні ресторанний бізнес в Україні залишається досить перспективним, прибутковим і стійким в умовах ринкової економіки,

але при цьому має досить високу конкуренцію на ринку. Щоб заклад ресторанного господарства був конкурентоздатним, він повинен ефективно працювати, але для цього йому потрібен необхідний об'єм капіталовкладень і можливість отримувати надалі прибуток, який може піти на розвиток підприємства.

1.1. Форми інженерної діяльності

Початок 70-х років XX ст. відзначився рядом нових тенденцій в інженерної діяльності, що проявилось в інтеграції інжинірингу з будівельним виробництвом і постачанням матеріально-технічних ресурсів. Ця тенденція привела до виникнення проектно-будівельних (інженерно-будівельних) фірм.

Інша тенденція проявилася в інтеграції інжинірингу з процесами фінансування і управління проектами. Це привело до розвитку фірм, що здійснюють управління проектами «під ключ» з повним комплексом не лише інжинірингових послуг, але й організацією фінансування, управлінням постачання матеріально-технічних ресурсів і виконанням будівельно-монтажних робіт, а також пуску зведеного об'єкта в експлуатацію. Такі фірми можуть не мати своїх будівельних потужностей, тому залучають фахівців з проектування, будівництва і постачання.

Існують різні **класифікації форм інженерної діяльності** (інжинірингу). Класифікація інжинірингу Європейською економічною комісією ООН приведена в табл. 1.1.

Найбільш характерними з відомих у світі є **консультаційний або «чистий» інжиніринг** (*consulting engineering*), який пов'язаний з передпроектними дослідженнями, проектуванням об'єктів будівництва і здійсненням авторського нагляду та подальшою реалізацією проектних рішень.

В той же час відносно мало освоєний **технологічний інжиніринг** (*process engineering*), що складається з надання замовнику технологій (включаючи передачу технологій, патентів, виробничого досвіду і знань, а також навчання персоналу і нагляд за використанням технологій).

Не набув широкого поширення **будівельний або загальний інжиніринг** (*general engineering*), який охоплює не тільки проектування і авторський нагляд, але і постачання устаткування та його монтаж.

Таблиця 1.1

Класифікації форм інженерної діяльності

Інжиніринг	Зміст
<i>Консультаційний</i>	Проектування, авторський нагляд, планування і підготовка будівництва (планово-попереджувальні ремонти, мережеві графіки), контроль за проведенням будівельно-монтажних робіт (технічний замовник), випробування, експертиза, консультації
<i>Технологічний</i>	Надання технологій для будівництва і експлуатації об'єктів, передача ліцензій, виробничого досвіду і т.д.
<i>Будівельний і/або загальний</i>	Проектування, постачання устаткування і його монтаж
<i>Комплексний</i>	Проектування, постачання устаткування, керівництво будівельно-монтажних робіт і здача об'єкту «під ключ»

При великомасштабному будівництві практикують **комплексний інжиніринг** – сукупність послуг та поставок, необхідних для будівництва підприємства або об'єкта інфраструктури, що включає консультаційний, технологічний та будівельний інжиніринг.

1.2. Основні терміни і поняття

В сучасній практиці використовують наступні визначення поняття інжинірингу:

Інжиніринг (*Інжинірингова діяльність у сфері будівництва*) – діяльність з надання послуг інженерного та технічного характеру, до яких належать проведення попередніх техніко-економічних обґрунтувань і досліджень, експертизи проекту, розробка програм фінансування будівництва, організація виготовлення проектною документації, проведення конкурсів і торгів, укладання договорів підяду, координація діяльності всіх учасників будівництва, а також здійснення технічного нагляду за будівництвом об'єкта архітектури та консультації економічного, фінансового або іншого характеру (Про архітектурну діяльність: [закон України: від 20 травня 1999 р. № 687-XIV] // Відомості Верховної Ради України. – 1999. – № 31, ст. 246). (Про внесення змін до Закону України «Про архітектурну діяльність»: [закон України: від 1 серпня 2006 р. № 58-V] // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 39, ст. 342).

Інжиніринг (від англ. *Engineering*, лат. *Ingenium* – винахідливість, вигадка, знання) – одна з визнаних форм підвищення ефективності бізнесу, суть якої полягає у наданні послуг дослідницького, проектно-конструкторського, розрахунково-аналітичного, виробничого характеру, включаючи підготовку обґрунтувань інвестицій, вироблення рекомендацій в області організації виробництва і управління, а також реалізації продукції (Инвестиционно-строительный инжиниринг: учебное пособие / [Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др.]. – М.: Елима: Экономика, 2009. – 763 с.).

Інжиніринг – це роботи і послуги, що включають: складання технічних завдань; проведення науково-дослідних робіт (НДР), складання проектних пропозицій і техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) будівництва промислових і інших об'єктів; проведення інженерно-дослідницьких робіт; розробку технічних проектів і робочих креслень будівництва нових і реконструкції діючих промислових та інших об'єктів; розробку пропозицій у внутрішньозаводському і внутрішньоцеховому плануванні, міжопераційним зв'язкам і переходам; проектування і конструкторську розробку машин, устаткування, установок, приладів, виробів: розробку складів матеріалів, сплавів, ін. речовин і проведення їх випробувань; розробку технологічних процесів, прийомів і способів; консультації і авторський нагляд при шеф-монтажу, пуско-налагоджувальних роботах і експлуатації устаткування і об'єктів в цілому; консультації економічного, фінансового або іншого порядку (Прахов Б.Г. Изобретательство и патентование / Прахов Б.Г., Зенкин Н.М. – К.: Техника, 1998. – 256 с.).

Інжиніринг – творче застосування наукових методів і принципів: до проектування і розробки будівель (споруд), машин, апаратів, виробничих процесів і методів їх використання окремо або в комбінації; до будівництва і експлуатації, прогнозам поведінки усього цього в специфічних умовах експлуатації – усе це при обліку функціонального призначення, економічності використання і безпеки для життя і майна (Абрамов А.Е. Основы анализа финансовой, хозяйственной и инвестиционной деятельности предприятия: в 2-х ч. / Абрамов А.Е. – М.: Экономика и жизнь: Экономико-правовой бюллетень, ч. 1, 1994. – 95 с.).

Інжиніринг – надання фірмою-консультантом – фірмі-клієнтові послуг при будівництві промислових або інших об'єктів (Завьялов П.С. Формула успеха: маркетинг (сто вопросов – сто ответов о том, как эффек-

тивно действовать на внешнем рынке) / Завьялов П.С., Демидов В.Е. – М.: Международные отношения, 1991. – 416 с.).

Інжиніринг – надання на комерційній основі різних інженерно-консультаційних послуг виробничого, комерційного, науково-технічного характеру. Кінцевою метою інжинірингу є отримання замовниками та інвесторами найкращих результатів від вкладених коштів (Саркисянц Г. Бизнес, коммерция, рынок: словарь-справочник / Саркисянц Г. – М.: Информпечать, 1993. – 320 с.).

Інжиніринг заснований на застосуванні знань, накопичених в областях, таких, як фізика, хімія, математика, біологія та ін., а також прикладних частин цих дисциплін. Інжиніринг ставить метою вироблення не кращого, а оптимального рішення, яке, зважаючи на усі існуючі обмеження і вимоги, є найбільш бажаним. Це може бути найбільш надійне рішення у рамках заданих обмежень, найбільш простим з точки зору безпеки або найбільш ефективним за економічними показниками.

Інжиніринг практично завжди є вирішенням конкретної проблеми або їх сукупності. Це можуть бути фізичні або економічні проблеми, вони можуть бути обумовлені, як кількісними так і якісними чинниками. Інжинірингом при вирішенні проблем є процес творчого аналізу, синтезу і моделювання, поєднання різних ідей і концепцій в цілях створення нового, оптимального рішення.

Тому, під **інжинірингом у ресторанному бізнесі** розуміють сукупність інтелектуальних видів діяльності, що мають за кінцеву мету отримання найкращих результатів від капіталовкладень або інших видатків, що пов'язані з реалізацією проектів для ресторанного бізнесу, за рахунок найбільш раціонального підбору та ефективного використання ресурсів, а також методів організації та управління, на базі сучасних науково-технічних досягнень та з урахуванням конкретних умов й факторів реалізації проектів.

1.3. Основні характеристики інжинірингу

Завданням інжинірингу є отримання замовниками та інвесторами найкращих результатів за рахунок:

– системного підходу до реалізації проекту;

- багатоваріантності технічних та економічних розробок, їхньої фінансової оцінки з вибором оптимального для замовника варіанта;
- розробки проектів з урахуванням можливості використання прогресивних будівельних і виробничих технологій, обладнання, конструкцій і матеріалів з різних альтернативних джерел, що найкращим чином відповідають конкретним умовам і вимогам замовників;
- використання сучасних методів організації та управління всіма стадіями реалізації проектів.

Функції інжинірингу як наукового підходу для вирішення практичних проблем:

- **дослідження** – використання тематичних і загальнонаукових методів, засобів і концепцій, експериментів і логічних інструментів для первинного вивчення проблематики, пошуку нових принципів і процесів;
- **розробка** – застосування результатів дослідження для практичних цілей, творче використання нових знань для створення нових моделей в різних предметних галузях – технологічних процесів, виробничого обладнання і закладів в цілому;
- **проектування** – детальне проектування продукції або виробничої системи, визначення методів і процесів виробництва і функціонування, визначення використовуваних матеріалів, вироблення рішень за формою і структурою продукції або системи, визначення технічних характеристик і функцій, необхідних для вирішення проблеми, забезпечення відповідності вимогам і задоволення потреб і очікувань;
- **вартість і фінансування** – розробка бюджетів і кошторисів за проектом, підготовка і проведення конкурсів, а також створення нових фінансових інструментів і операційних схем;
- **будівництво** – створення матеріальної інфраструктури, необхідної для здійснення запроектованих процесів, що припускає освоєння будівельного майданчика, створення будівельної продукції, тобто пасивних основних фондів, організацію контролю якості і підготовку продукції проекту до експлуатації;
- **організація виробництва** – визначення плану розміщення виробничих процесів, вибір і придбання необхідного обладнання, визначення матеріалів, сировини, компонентів, необхідних для виробництва, і джерел їх постачання, інтеграція усіх виробничих процесів,

проведення тестування, пуско-налагоджувальних заходів і інспекцій, підготовка персоналу, організація досвідного виробництва;

- **виробництво** – контроль за функціонуванням обладнання, процесів у ресторанних закладах, організація матеріального і енергетичного забезпечення, організація транспорту і комунікацій, визначення процедур виконання технологічних процесів і їх удосконалення, контроль за діяльністю персоналу, розвиток вмінь і здібностей персоналу по виконанню технологічних процесів, управління якістю процесів і продукції.

Особливості інжинірингу.

Інжиніринг як багатоцільовий інструментарій співробітництва, створює можливості для взаємодії на різних стадіях спорудження, підготовки та функціонування об'єктів виробництва. Звідси можемо зробити висновок про існування **циклу інжинірингу**, який охоплює:

- дослідження конкретної ринкової ситуації;
- проектування та розроблення робочих технічних документів;
- супроводження та надання післяпроектних послуг, рекомендацій щодо виробничого обслуговування проекту.

Інжиніринг здійснюється на комерційній основі, і оскільки на світовому ринку працює значна кількість компаній, які спеціалізуються на послугах інжинірингу, вартість послуг достатньо прозоро визначається суспільно необхідними витратами.

1.4. Методичні підходи до інжинірингу

У сучасному інжинірингу розрізняють декілька базових методичних підходів. Так, традиційний інжиніринг базується на прямому ланцюжку кроків від аналізу проблеми до проектування і створення системи, що вирішує цю проблему. Такий інжиніринг називають **прямим інжинірингом**. Окрім прямого інжинірингу, досить часто виникає необхідність використання **зворотного інжинірингу**, при якому вивчається дієвість вже існуючого рішення, після чого результати аналізу можуть бути використані для поліпшення системи або для розробки нових рішень. Зворотний інжиніринг активно використовується, зокрема, в інжинірингу матеріалів. При цьому відправною точкою є аналіз використання вже існуючих матеріалів. У традиційних областях, а потім,

відштовхуючись від результатів аналізу, робляться висновки про можливість використання цих матеріалів в інших областях або ж про доцільність використання в цих рішеннях інших матеріалів. Загальні порівняльні схеми прямого і зворотного інжинірингу показані на рис. 1.1 і 1.2.

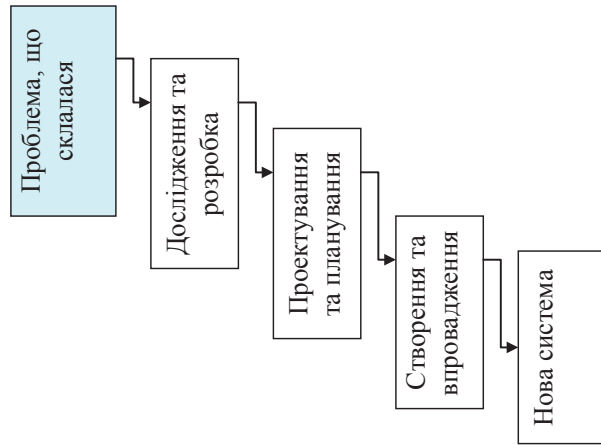


Рис. 1.1. Загальна схема прямого інжинірингу

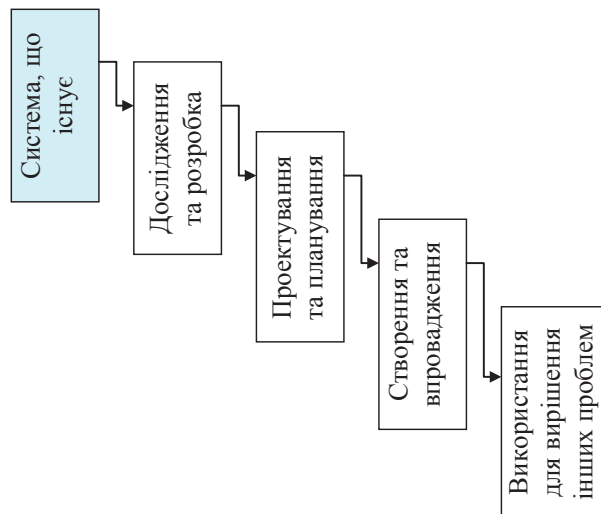


Рис. 1.2. Загальна схема зворотного інжинірингу

До найважливіших **переваг системи інжинірингу** слід віднести:

- підвищення, за інших рівних умов, ефективності інвестицій у зв'язку з появою важелів дії на кошторис/бюджет проекту;
- скорочення термінів виконання робіт і виробничих витрат;
- привабливість для замовників перспективи консолідації в одних руках необхідного набору послуг, пов'язаних із здійсненням інвестиційних проектів;
- поява реальних передумов для переходу до ефективного професійного управління у зв'язку із зосередженням в руках інжинірингової компанії технічної і вартісної інформації за проектом;
- зниження інвестиційних та інших ризиків для компанії, що використовує систему інжинірингу;
- підвищення конкурентоспроможності на вітчизняному і зарубіжних ринках у зв'язку з визнанням діловим світом ефективності використання інжинірингу.

1.5. Надання інжинірингових послуг

На ринку науково-технічних послуг суттєва вага належить інжинірингу, який забезпечує отримання найкращих (оптимальних) результатів від капіталовкладень, інших витрат, пов'язаних із реалізацією інвестиційних проектів, за рахунок раціонального добору та ефективного використання матеріальних, трудових, технологічних та фінансових ресурсів, ефективної організації та управління.

Сукупність інжинірингових послуг утворюють такі їх групи (рис. 1.3):

1) послуги, пов'язані з підготовкою виробничого процесу:

- *передпроектні послуги* (проведення соціально-економічних досліджень; вивчення ринку; здійснення топографічних зйомок і складання планів місцевості; розроблення планів капіталовкладень, забудови регіонів, розвитку транспортної мережі; підготовка техніко-економічного обґрунтування проекту та інші);
- *проектні послуги* (базисний інжиніринг: підготовка попередніх інжинірингових досліджень, проектів, маркетингових оцінок, створення генеральних планів та супутніх схем і рекомендацій, попереднє оцінювання вартості проекту, витрат на його експлуатацію і створення;

детальний інжиніринг: пропозиції щодо кінцевого проекту, дослідження проекту, розроблення зведеного архітектурного проекту, підготовка робочих креслень, технічних специфікацій, нагляд за проведенням робіт);

– *післяпроектні послуги* (укладення контракту на будівництво об'єкта: підготовка контрактної документації, організація торгів, оцінювання пропозицій, складання рекомендацій до них, подання контракту; нагляд за здійсненням робіт, управління будівництвом; проведення випробувань після здачі об'єкта в експлуатацію, складання і видача сертифіката про завершення робіт, технічного висновку стосовно будівництва; підготовка інженерного і технічного персоналу; підготовка умов для збуту продукції);

– *спеціальні послуги* (обумовлені конкретними проблемами об'єкта: економічні дослідження, утилізація відходів, юридичні процедури тощо);

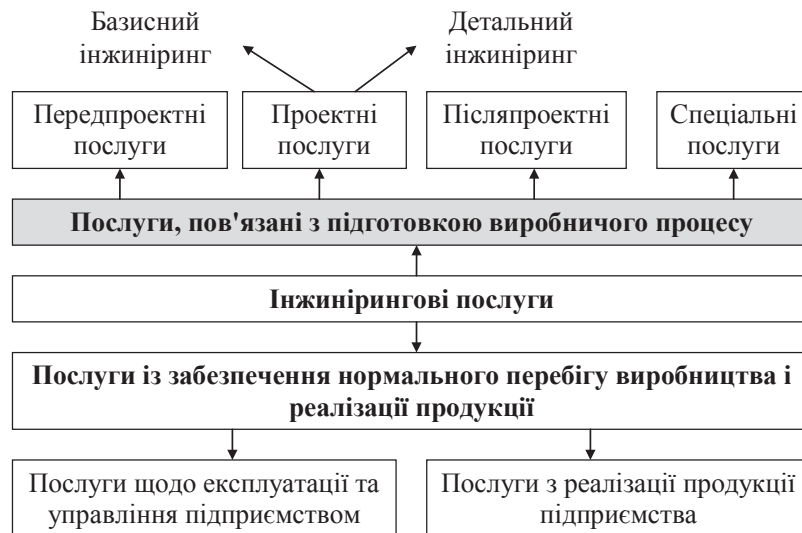


Рис. 1.3. Структура інжинірингових послуг

2) послуги із забезпечення нормального перебігу процесу виробництва і реалізації продукції.

Ця група послуг стосується управління та організації виробничого процесу (рекомендації щодо його поліпшення, хронометраж тощо);

огляду і випробування обладнання; експлуатації об'єкта (набір і підготовка кадрів, визначення структури робіт і заробітної плати, спостереження за експлуатацією тощо); фінансових питань (консультації і допомога в організації фінансування, оцінювання доходів і витрат, рекомендації щодо їхньої оптимізації, консультації з питань акціонерного капіталу і фінансової політики); реалізації продукції (дослідження кон'юнктури ринків, допомога в організації реклами, консультації щодо методів збуту тощо); впровадження систем інформаційного забезпечення електронно-обчислювальної техніки.

Інжинірингові послуги зазвичай надають спеціалізовані інженерно-консультаційні (інжинірингові) фірми, інколи їх надають будівельні та виробничі компанії, які спеціалізуються за **напрямами**:

– *інженерно-консультаційні* – надають послуги без наступних поставок обладнання;

– *інженерно-будівельні* – можуть надавати весь комплекс послуг, які пов'язані зі створенням промислових та інших об'єктів на умовах «під ключ»;

– *консультаційні* – надають послуги з управління підприємствами, комп'ютерними технологіями, організації виробництва, збуту, фінансів;

– *інженерно-дослідницькі* – спеціалізуються на розробці технологічних процесів та технологій виробництва нових продуктів.

Контрольні запитання

1. Надайте визначення поняттю «інжиніринг»?
2. Надайте визначення поняттю «інжиніринг у ресторанному бізнесі»?
3. Охарактеризуйте основні функції інжинірингу?
4. Назвіть що відноситься до інжинірингових послуг?
5. Приведіть класифікацію інжинірингових послуг за напрямками?
6. У чому полягає особливість інжинірингу?
7. Яка умовна класифікація послуг інжинірингу?
8. Що є завданням інжинірингу?
9. Назвіть що відноситься до циклу інжинірингу?
10. Яка структура інжинірингових послуг?

Розділ 2 ПРОЕКТНИЙ МЕТОД В ІНЖИНІРИНГУ

2.1. Проекти в інжинірингу у ресторанному бізнесі

Якщо об'єктом виробництва ресторанного бізнесу є типовий проект заклад ресторанного господарства, то об'єктом інжинірингу – унікальний проект закладу ресторанного господарства.

Унікальність проекту означає, що об'єкт будівництва виявляється особливим, навіть якщо потрапляє під яку-небудь більш широкую категорію.

Наприклад, типовий проект закладу ресторанного господарства має різних підрядників для будівництва, постачання будівельних матеріалів та для його зведення потрібно унікальний проект, розроблений на основі типового прототипу. При такій точці зору головне завдання інжинірингу – індустріальне створення об'єктів, що володіють тим або іншим ступенем унікальності. Для створення унікальних об'єктів розроблена спеціальна форма організації робіт проекту.

Проект – ключова форма організації діяльності з надання інжинірингових послуг. Передбачає створення тимчасового (проектного) спеціалізованого центру компетенції під рішення конкретної задачі в заданий час.

На рис. 2.1–2.2 представлено проектну модель організації робіт, що формують вихідні принципи проектного управління.

Багато проектів, які реалізуються в інжинірингу, побудовані методом «матрьошки» – великий проект складається з більш дрібних субпроектів. В результаті одна і та ж діяльність по-різному видається з точки зору учасників субпроектів. Наприклад, з точки зору інвестора, будівництво об'єкта – це лише один з етапів інвестиційного проекту; з точки зору генерального підрядника – це повномасштабний підрядний проект від першого кілочка до здачі; а з точки зору спеціалізованого субпідрядника, який виробляє та постачає двері, той проект бачиться лише за кількістю замовлених дверей, які грають для нього роль «входів у проект».

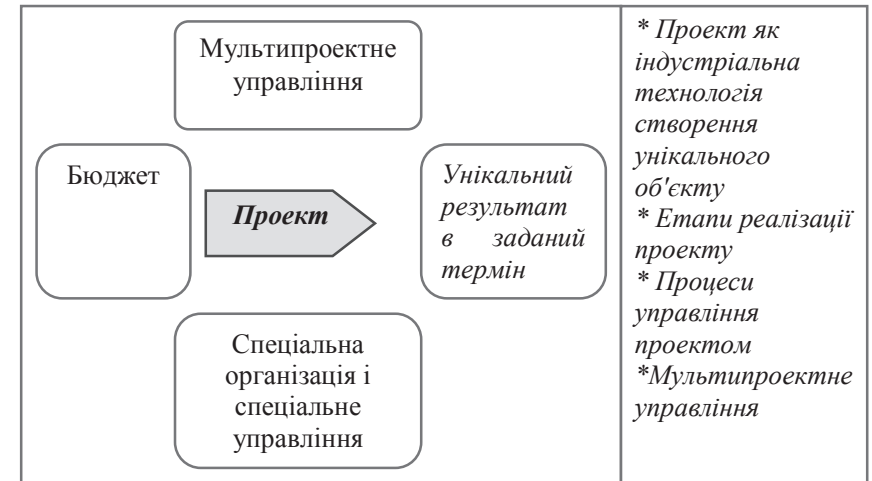


Рис. 2.1. Організація робіт з управління проектами



Рис. 2.2. Об'єкти мультипроектного управління

Під терміном «проект» розуміють два поняття:

- *проект* як спосіб вирішення;
- *проект* як форма організації робіт.

До недавнього часу під поняттям «проект» розуміли розробку документації для створення об'єктів: виробів, будівель, споруд, а сам процес розробки називався проектуванням (в розумінні з англ. «*engineering*» – проектування) (рис. 2.3).

Існує інший англійський термін, що позначає даний процес, «*design*» (дизайн, проектування будівлі, розробка виробу), а поняття «*project*» (проект) використовується більш широко, як форма організації робіт по створенню того чи іншого рішення у заданий час. Проте однозначно

прийнятого всіма тлумачення термінів немає, і різні стандарти дають визначення зі своїми нюансами. Наприклад:

У числі загальних принципів управління окремими проектами фахівці називають:
* Чітке визначення цілей, складу, сторін (учасників) проекту; * Розробку в якості основного документа плану реалізації проекту; * Чіткий розподіл відповідальності і повноважень (керівник проекту, група управління проектом, група виконання проекту); * Виділення ресурсів та управління ресурсами; * Уніфіковану процедуру контролю виконання задано проекту (графік, етапи); * Формування ясних критеріїв і системи мотивації.



Рис. 2.3. Особливості проектів

– *проект* – це певне підприємство, що має метою створення унікального продукту або послуги, обмежений у часі (Стандарт *PMI* (Інститут управління проектами, *Project Management Institute*, США);

– *проект* – це підприємство (намір), що значною мірою характеризується неповторністю умов в їх сукупності (Стандарт DIN69901, Німеччина);

– *проект* – комплекс взаємопов'язаних заходів, призначених для досягнення протягом заданого часу і в установленому бюджеті, поставлених завдань з чітко визначеними цілями (Світовий банк, Оперативне керівництво № 2.20);

– *проект* – це унікальний процес, що складається з сукупності скоординованої та керованої діяльності з початковою і кінцевою датами, зробленої для досягнення мети, відповідної конкретним вимогам, включає обмеження по термінах, вартості та ресурсів (ДСТУ ISO 9000–2001).

Варіанти побудови проектів:

Унікальна комбінація типових процесів
Типова комбінація унікальних процесів
Унікальна комбінація унікальних процесів

2.2. Життєвий цикл реалізації проектів

Виходячи з необхідності масового індустріального виконання унікальних проектів, форми організації проектів зазнали потужної типізації.

Отримані типології оформлені у вигляді стандартів управління проектами, підтримуваних спеціалізованими асоціаціями, такими як *PMI* (*Project Management Institute*, США), *IPMA* (*International Project Management Association*, Швейцарія) та ін.

Структуризація проектів починається з типології життєвого циклу.

Життєвий цикл проекту (продукції, послуги, рішення) – це комбінація процесів і підпроцесів, необхідних для створення (реалізації) об'єкта або рішення

Так, у стандарті *PMI* виділяють чотири основних фази життєвого циклу реалізації проекту (рис. 2.4):

- початок (структурування, ініціювання);
- розробка;
- реалізація;
- завершення.

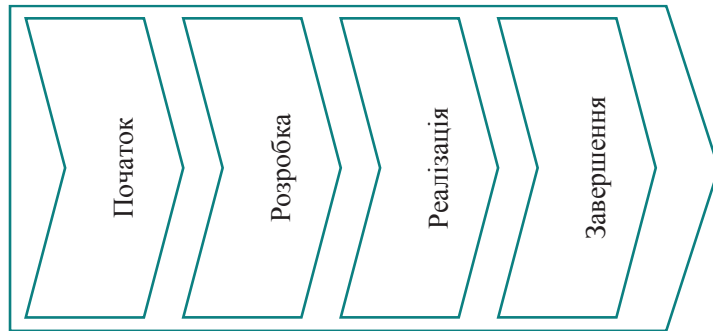


Рис. 2.4. Фази життєвого циклу проекту

Кожна фаза характеризується отриманням одного або декількох результатів, що досягаються у заданий час.

Характеристика фаз проекту	
Операції	Границі
Учасники	Вхід, вихід
Бюджети	Тривалість

2.3. Процеси управління проектами

Проблематика організації процесів управління проектами також детально розроблена в сучасному менеджменті і доведена до стандартів. У стандартах проектного управління *PMI* **життєвий цикл проекту** розбивається на наступні типові процеси (рис. 2.5):

- *ініціація* – ухвалення рішення про початок виконання проекту;
- *планування* – визначення цілей і критеріїв успіху проекту і розробка робочих схем їх досягнення;
- *аналіз* – визначення відповідності плану і виконання проекту поставленим цілям і критеріям та прийняття рішень про коригуючих впливах;
- *виконання* – координація людей та інших ресурсів для виконання плану;
- *контроль* – визначення коригувальних дій, їх узгодження, затвердження і застосування;

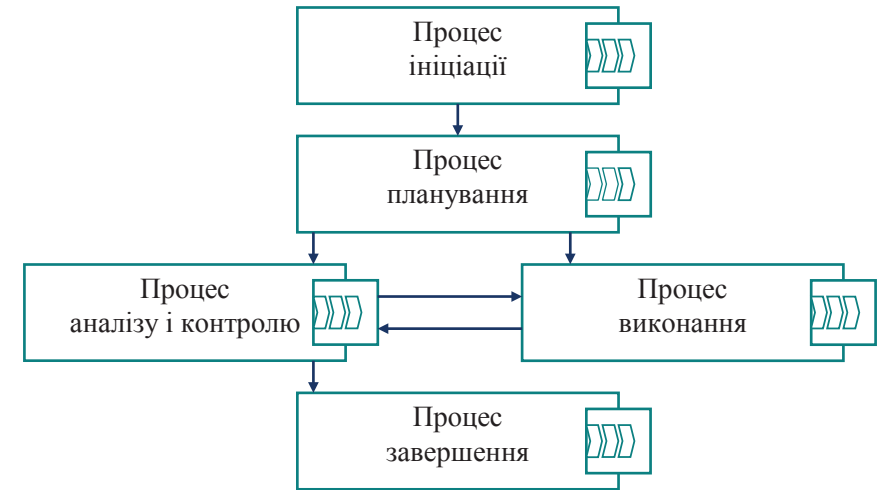


Рис. 2.5. Процеси управління проектами

– *завершення* – формалізація виконання проекту і підведення його до впорядкованого фіналу.

2.4. Порівняння типового циклу управління і процесів управління проектом

Для структуризації процесу управління в менеджменті застосовується поняття управлінського циклу – типових елементів циклу управління (рис. 2.6).

Якщо накласти типові процеси управління проектом на етапи типового циклу управління, то стає видно, що етапи життєвого циклу управління проектом з другого по п'ятий відповідають етапам типового циклу управління (рис. 2.7).

Перший і шостий етапи відображають унікальність проекту та визначають необхідність спеціальних робіт з відкриття та завершення проекту.

Поширеною формою організації розробки та реалізації унікальних проектів є проектний центр компетенції, який може створюватися як у формі окремого проектного підприємства – *SPV* (*single purpose venture*), так і у формі тимчасової проектної групи (рис. 2.8).



Рис. 2.6. Типові етапи циклу управління

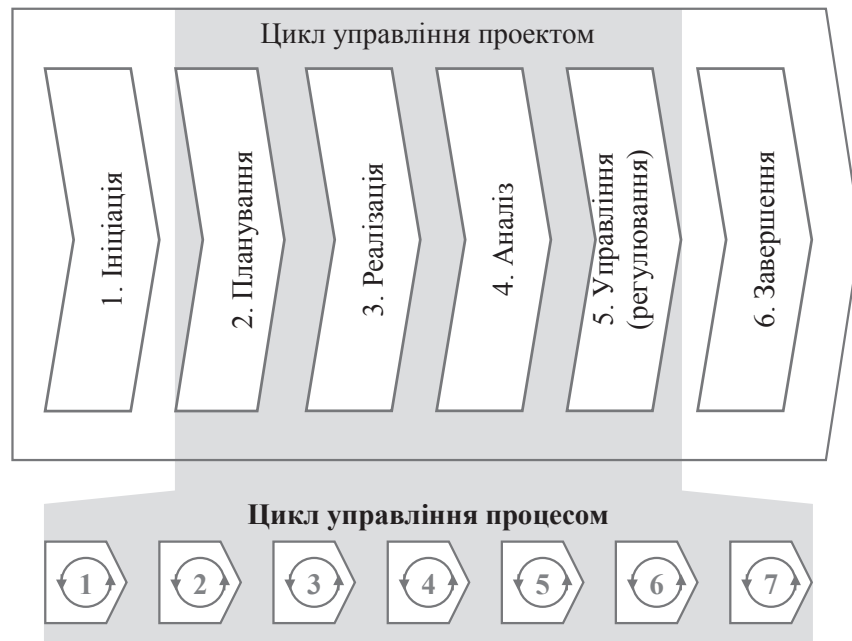


Рис. 2.7. Порівняння циклів управління процесів і проектом

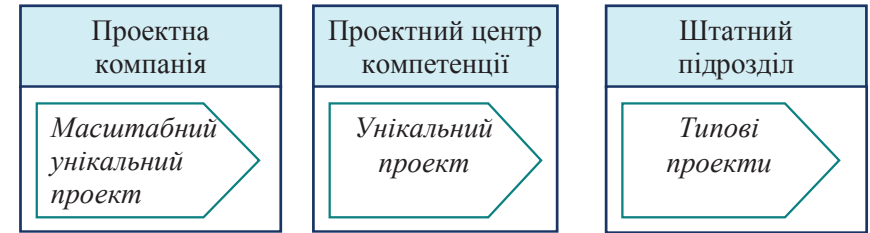


Рис. 2.8. Виконавці проекту

Для проектних центрів, що формуються на тимчасовій основі, практика управління має безліч варіантів реалізації, які наділяються правами і відповідальністю – від дорадчої групи експертів до цільового дивізіону з широким набором прав ведення господарської діяльності. Таким чином, проектний центр компетенції може бути носієм багатьох компонент стаціонарної організації, але зазвичай не всіх. Від рівня відокремленості та унікальності проекту залежить рівень відособленості та унікальності проектного центру компетенції.

Якщо проекти, які реалізовані компанією, повторюються і стають типовими, то управління їх реалізацією можна повністю передати штатним підрозділам компанії. У цьому випадку говорять, що управління групою однорідних повторюваних проектів здійснюється на процесний (або функціональний) основі.

Для організації проекту потрібно:

- розробити процеси виконання проекту;
- спроектувати організаційну структуру управління проектом;
- визначити перелік ролей в організаційній структурі проекту;
- закріпити процеси виконання проекту за організаційними ланками;
- розрахувати час виконання проекту;
- розрахувати бюджет проекту;
- визначити джерела фінансування проекту;
- визначити ризики проекту і знайти способи їх нейтралізації;
- визначити порядок завершення проекту;
- визначити порядок мотивації учасників проекту;
- сформувати команду проекту;
- провести аудит плану проекту;

- захистити план проекту;
- рекомендувати проект.

2.5. Системи мультипроектного управління

Інжинірингові компанії одночасно керують не одним, а кількома проектами або навіть потоком проектів. Управління в цьому випадку називається мультипроектним.

Система мультипроектного управління компанією представлена на рис. 2.9.

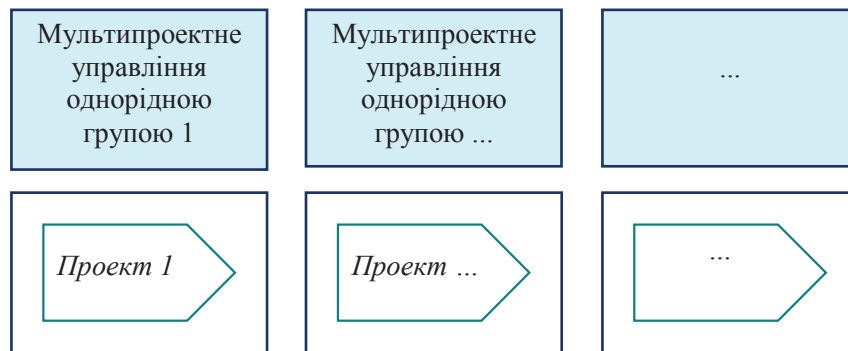


Рис. 2.9. Система мультипроектного управління компанією

Основні принципи мультипроектного управління:

- розгляд управління потоком проектів з позиції загальних корпоративних цілей компанії;
- ведення систематизованого реєстру проектів, позиціонування проектів за класифікаторами реєстру, завдання типології основних груп проектів;
- диференційоване застосування моделей управління для різних груп проектів, формування механізмів управління проектами або групами проектів в залежності від прав, переданих центрам проектних компетенцій;
- створення ієрархічної архітектури системи управління проектами (наприклад, комплексна система мультипроектного управління, система

мультипроектного управління групою однорідних проектів, системи управління окремими проектами);

- використання можливостей мультипроектного управління ресурсами (обладнання, персонал, корпоративні сервіси), складання балансів за обмежених ресурсів;
- формування і використання корпоративної мультипроектної бази даних (партнери, постачальники, персонал, технології);
- формалізація, накопичення та аналіз досвіду реалізації проектів і безперервне вдосконалення корпоративних стандартів, їх виконання (технології, процедури, організаційні структури, бізнес-процеси), побудова менеджменту, заснованого на знаннях;
- бюджетування проектів, включення бюджету проектів в основний бюджет компанії.

Послідовність побудови системи мультипроектного управління:

- розробка архітектури системи мультипроектного управління;
- формування особливості кожної виділеної групи проектів;
- розроблення процедур: формування портфеля проекту та програми робіт; регулювання ресурсів між групами проектів; контролінгу виконання проектів;
- визначення організаційної структури системи мультипроектного управління;
- визначення типових ролей учасників системи мультипроектного управління;
- уявлення архітектуру систем мультипроектного управління;
- визначення центру відповідальності за мультипроектне управління.

Приклад системи управління проектами. Система управління проектами включає три рівня управління, орієнтованих на управління типовими та унікальними проектами, згрупованими по галузевої і регіональної приналежності.

Рівень мультипроектного управління програмою робіт компанії в цілому представлено на рис. 2.10.

Рівень мультипроектного управління галузевими програмами робіт відповідно зі спеціалізацією департаментів:

- промислове і цивільне будівництво;

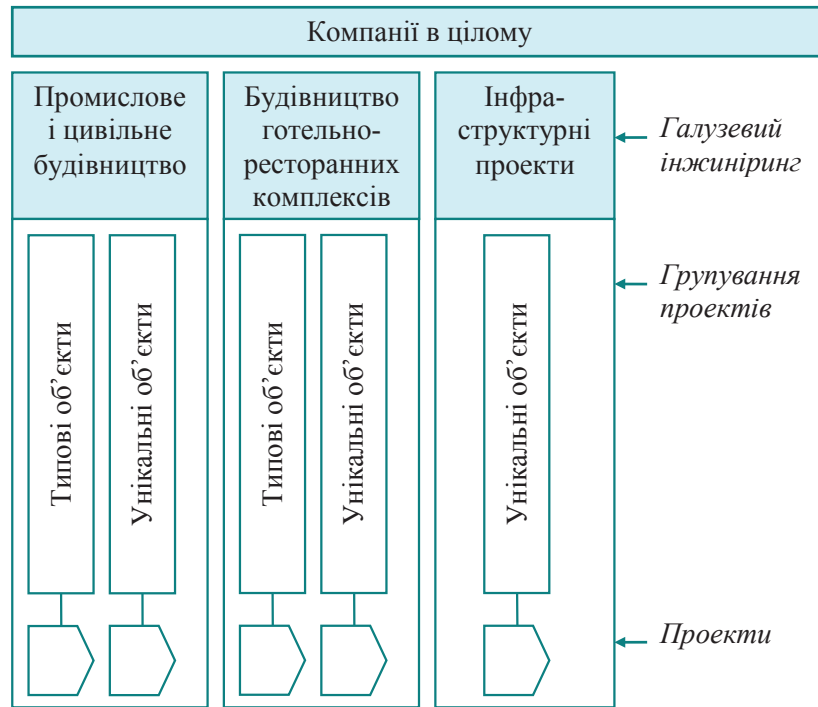


Рис. 2.10. Архітектура системи мультипроектного управління

- будівництво готельно-ресторанних комплексів;
- інфраструктурні проекти і загальний інжиніринг;
- інші напрямки.

Рівень управління однорідними групами проектів в рамках галузі:

- управління однорідними типовими групами проектів у регіоні;
- управління групою унікальних галузевих проектів;
- управління окремими унікальними мегапроектами.

Контрольні запитання

1. Назвіть як відбувається проектування в інжинірингу?
2. Назвіть основні стадії формування проекту?

3. Приведіть основні процеси проектного управління?
4. Назвіть що відноситься до мультипроектного управління?
5. Назвіть, що є характеристикою фаз проекту?
6. Назвіть як відбувається життєвий цикл реалізації проектів?
7. Проведіть порівняння типового циклу управління і процесів управління проектом?
8. Назвіть, що відноситься до системи мультипроектного управління?

Розділ 3

СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ
У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

3.1. Компоненти інжинірингу

Інженер – освічений творець об'єктів.

Інжиніринговий проект – відокремлений комплекс робіт для створення об'єкту, з урахуванням типових етапів, ролей і послуг, процесів і функцій інжинірингових компаній, баз технічних знань і компетенцій спеціалістів.

Моделі розподілу відповідальності учасників будівельних проектів – типові варіанти зон відповідальності в проектах (для замовника, підрядника, інженера).

Типові послуги інжинірингових компаній – консалтинг, проектування, комплектація, будівництво, управління проектами.

Бізнес-процеси інжинірингових компаній – процесне подання виконуваних компаніями робіт.

При створенні об'єкта інженер виконує роль «вченого-будівельника», або допомагає будівельнику, або керує ним. Інженер знає, що будувати, як будувати і як управляти будівництвом. Компетенція інженера: як будувати, як проектувати та поставляти, як управляти будівництвом. При більш широкому трактуванні як об'єкт інжинірингу можуть виступати не тільки об'єкти будівництва, а й інші види штучно створених об'єктів. Тоді інжиніринг – це діяльність на комерційній основі по забезпеченню функціонування штучно створюваних об'єктів і рішень транспортних та інформаційних систем, систем управління, бізнес-систем тощо. Зазвичай подібна діяльність здійснюється у формі відокремленого проекту вироблення інжинірингового рішення або у формі сервісних послуг. Типовими формами виконання діяльності інжиніринговими компаніями є проекти та послуги.

Ключові процеси створення об'єкту інфраструктури: інвестування, створення, експлуатація та утилізація.

3.2. Моделі відповідальності інжинірингу

В загальному інвестиційному процесі «ініціювання – створення об'єкта – експлуатація – утилізація або реконструкція» етап створення (будівництва) об'єкта займає друге місце. У здійсненні будівництва об'єкта центральну роль грають чотири процеси:

- *E* (*engineering* – проектування);
- *P* (*procurement* – поставки, комплектація);
- *C* (*construction* – створення об'єкту, будівництво);
- *PM* (*project management* – управління проектом).

Тут з'являється ще одне, більш вузьке трактування терміна «*інжиніринг*» як діяльності по проектуванню систем, тоді як більш ширше розуміння під інжинірингом реалізацію в проекті усіх зазначених процесів.

На рис. 3.1 представлено ключові процеси створення об'єкта.

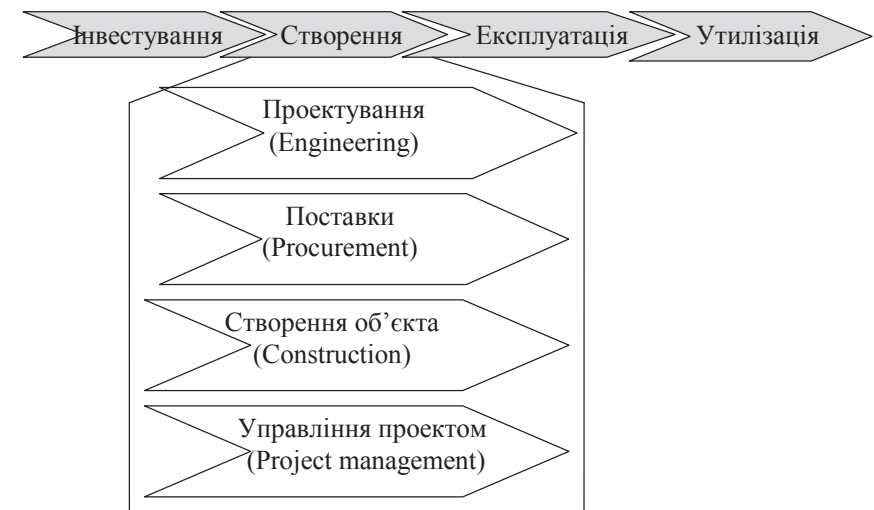


Рис. 3.1. Ключові процеси створення об'єкта

При реалізації інвестиційних проектів процеси можуть виконуватися спеціалізованими організаціями як окремо, так і в різних комбінаціях. Наприклад, широке поширення отримує **ЕРС-підряд**, що представляє

собою комплексне виконання робіт з проектування, організації постачання і створення об'єкта:

$$EPC = E + P + C$$

В подібних проектах інжиніринг відіграє роль стрижня всього циклу реалізації проекту – від формування ідеї до створення об'єкта. У практиці сучасного бізнесу зустрічаються різні варіанти делегування інженеру (інжинірингової компанії) відповідальності за реалізацію базових процесів будівництва.

Варіанти розподілу сфер *EPC*-відповідальності, в залежності від ролі учасників у проектах будівництва, зручно охарактеризувати за допомогою матриць відповідності «види діяльності – виконавці» (рис. 3.2).

Традиційна модель (інженер-інвестор)				
Процес				
	Е	Р	С	
Виконавець				
Замовник (інвестор)	X	X		
Підрядник			X	
Інженер-консультант (інжинірингова компанія)				

Рис. 3.2. Традиційна модель (інженер-інвестор)

У таких матрицях стовпці характеризують типові форми інжинірингових послуг: проектування; комплектація; будівництво. Рядки характеризують учасників проекту: замовник; підрядник; інженер-консультант.

Хрестики (X) в матриці вказують сферу відповідальності учасника проекту, тобто відповідність «процес – виконавець».

На питання, хто з учасників відповідає за ефективне виконання інжинірингових функцій в проекті, сучасна практика дає три відповіді, які часто зустрічаються: замовник (інвестор); *EPC*-підрядник, або

будівельний генпідрядник (будівельна компанія); незалежний консультант (інжинірингова фірма).

Розподіл *EPC*-відповідальностей (ролей) учасників інжинірингових проектів представлено на рис. 3.3–3.4.

Традиційна модель (інженер-інвестор)				
Процес				
	Е	Р	С	
Виконавець				
Замовник (інвестор)				
Підрядник			X	
Інженер-консультант (інжинірингова компанія)	X	X		

Рис. 3.3. Традиційна модель

Традиційна модель (інженер-інвестор)				
Процес				
	Е	Р	С	
Виконавець				
Замовник (інвестор)				
Підрядник	X	X	X	
Інженер-консультант (інжинірингова компанія)				

Рис. 3.4. *EPC*-модель (підрядник «під ключ»)

До сьогодні вважалося, що питання інжинірингу можуть вирішуватися службами замовників проекту. На користь цієї концепції

наводилися такі аргументи: економічна ефективність робіт, виконаних власними силами; акумулювання в компанії-замовника компетенцій, знань і досвіду за різними проектами; нерозкриття технологічних ноу-хау; економічна безпека.

Однак з розвитком ринку всі чотири аргументи виявляються усе менш і менш спроможними.

При аналізі першого аргументу фахівці показують, що велику економічну ефективність може забезпечувати спеціалізація компаній і вибір виконавців на конкурентній основі.

Другий аргумент виявляється неактуальним, наприклад, при застосуванні схем проектного фінансування, коли в ролі замовника виступає проектна компанія, за своїм статусом не має права брати участь в інших проектах.

Третій аргумент втрачає своє значення через прискорення циклу розробки і впровадження технологічних ноу-хау: у сучасному світі виграє не той, хто краще зберігає секрети, а той, хто швидше застосує ті нововведення, які з'являються на ринку.

Четвертий аргумент вимагає від усіх учасників проекту і від проектних процедур певної прозорості. Таким чином, сьогодні інжинірингова діяльність все більше переноситься на спеціалізовані інжинірингові консалтингові фірми і *EPC*-підрядників. За службами замовника залишаються функції експертизи та нагляду.

Такий стан справ робить актуальним розгляд питань організації «чистої» інженерної діяльності: склад бізнес-процесів і функцій, побудова організаційних схем, підходи до управління проектами і т. п.

Єдиної схеми виконання та взаємодії в інжинірингових проектах спеціалізованих інженерних компаній і *EPC*-підрядників немає (рис. 3.5). Від проекту до проекту форми виконання інжинірингу змінюються.

Спеціалізовані інжинірингові компанії, як правило, залучаються:

- замовниками, інвесторами – на ранній стадії проекту для опрацювання концепції проекту та розробки техніко-економічних обґрунтувань;
- замовниками – в якості інженера проекту, що може включати розробку тендерної документації, вибирати підрядників і постачальників і управляти проектом;

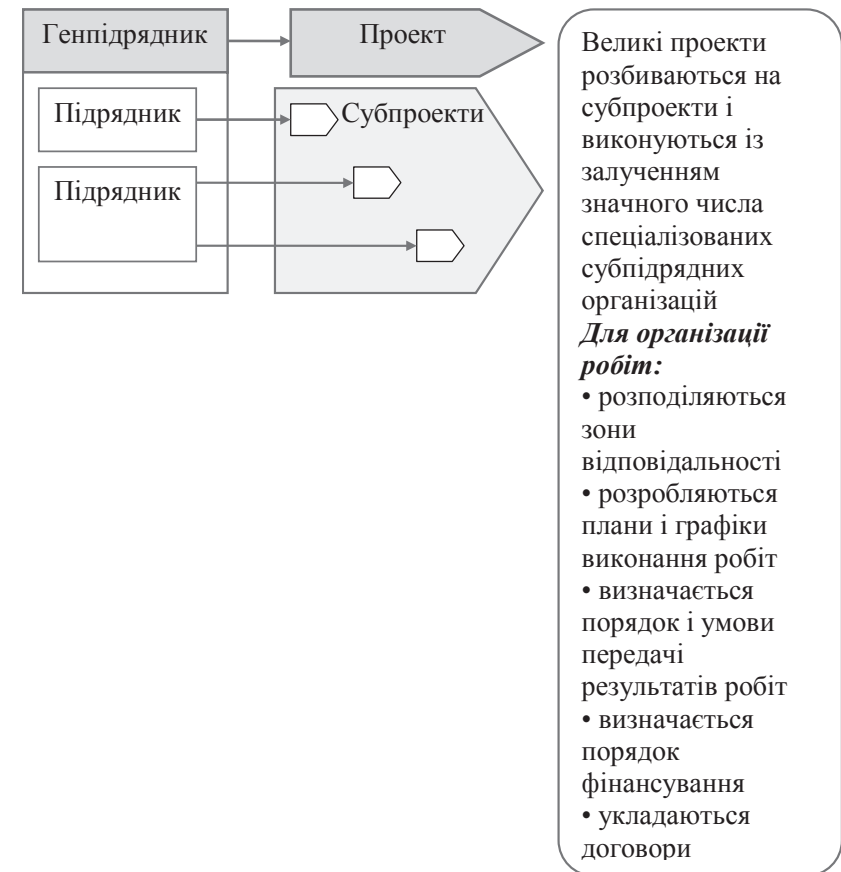


Рис. 3.5. Організація кооперації

- замовниками, інвесторами, фінансовими інститутами, *EPC*-підрядниками – в якості незалежних експертів або технічних аудиторів;
- замовниками, інженером проекту, *EPC*-підрядниками – для виконання конкретних видів проектно-пошукових робіт (наприклад, пошуку, детального інжинірингу та ін.);
- замовниками, інженером проекту, *EPC*-підрядниками – для організації матеріально-технічного забезпечення (постачання технологічного обладнання та технологічних матеріалів).

Сучасні тенденції ринку інжинірингових послуг: замовнику важливо, щоб підрядник відповідав не тільки за виконання фізичних обсягів, згідно завдання, але і за якісно спроектований і надійно збудований об'єкт. Тому ефективне застосування інжинірингу стає вирішальним фактором створення і збереження стратегічних конкурентних переваг будівельної компанії.

3.3. Еволюція вимог до виконавця підрядних робіт

Підходи до вибору підрядника і підстави критеріїв такого вибору тісно пов'язані з появою двох понять: спеціальних навичок і розміру винагороди за роботу. Ці два базових критерії – технічний та економічний (якість і ціна) – залишаються основними параметрами підрядного ринку, як і будь-якого ринку взагалі (рис. 3.6).

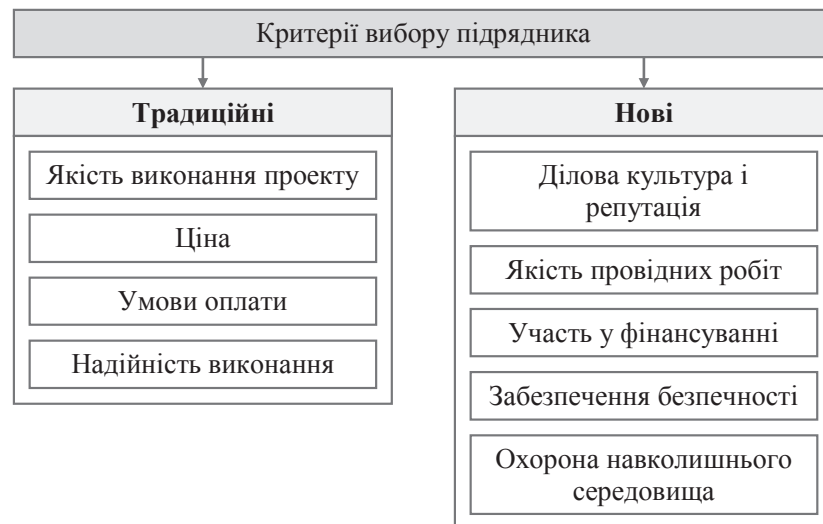


Рис. 3.6. Еволюція вимог замовника до підрядника

Технічний критерій – поняття до якого належать досвід, кваліфікація персоналу, терміни будівництва, методи і якість робіт, принципова здатність підрядника реалізувати те чи інше технічне рішення

і багато іншого. Ціна проекту також містить варіанти оцінки, наприклад, у вигляді додаткових умов щодо порядку оплати.

У міру розвитку і насичення ринку з'явився ще один критерій вибору підрядника – надійність, яка забезпечує впевненість замовника у мінімізації ризиків.

Найчастіше для замовника дуже важливим критерієм є фінансовий, тобто умови участі підрядника у фінансуванні проекту. Форми такої участі пройшли непростий шлях розвитку від відстрочки виплати підрядного винагороди до участі підрядника у складних сучасних формах проектного фінансування.

Останні тенденції, що впливають на підходи до вибору підрядника, зумовлені тим, що розвиток, насичення ринку призвело до певного нівелювання техніко-економічного рівня підрядників. Сьогодні самі передові технології, матеріали доступні всім. Підрядники мають однакові можливості не тільки з оренди техніки (на розвинутому ринку лізингу), але і з залучення фінансів (на розвинутому ринку фінансових послуг). Більш того, навіть людські ресурси перестають бути унікальним перевагою: всі підрядники світу на проектах в різних регіонах використовують одних і тих же робітників з Туреччини, інженерів з Індії, менеджерів з Голландії. Деякі міжнародні корпорації при виборі підрядників найбільше оцінюють балів нараховують за рівень організації охорони праці і системи природоохоронних заходів, вважаючи ці фактори навіть важливіше економічних.

У результаті конкуренція перетікає в нові сфери, наприклад в область культури бізнесу, охорони навколишнього середовища, якості відносин підрядника не тільки з клієнтом, але й з суспільством в цілому. Як наслідок, найважливішими вимогами до підрядників стають соціально-економічні критерії:

- ділова культура (корпоративні бізнес-стандарти і системи менеджменту);
- культура відношення до виробництва (система управління якістю);
- культура ставлення до працівника (система охорони здоров'я і забезпечення безпеки виробництва);
- культура ставлення до природи (система управління діяльністю з охорони навколишнього середовища).

Дії для поліпшення позиції інжинірингової компанії:

- провести *SWAT*-аналіз компанії (можливості і загрози зовнішнього середовища, сильні і слабкі сторони компанії);
- проаналізувати сильні і слабкі сторони позиціонування компанії з точки зору потенційного замовника;
- розробити план нейтралізації слабких сторін позиціонування компанії і загроз зовнішнього середовища;
- визначити напрямки використання сильних сторін компанії та можливостей зовнішнього середовища;
- розробити стратегію компанії;
- визначити механізми реалізації стратегії;
- починати реалізацію;
- контролювати хід реалізації стратегії;
- вносити необхідні корективи;
- активно діяти.

3.4. Консультаційний інжиніринг

Консультаційний інжиніринг пов'язаний, головним чином, з інтелектуальними послугами, що надаються окремою особою або групою інженерів, техніків і фахівців різного профілю, які є або не є юридичними особами, об'єднаними в постійні колективи та мають необхідні засоби для виконання певних завдань з проектування, технічних досліджень і контролю в області економічного розвитку в цілому і будівництва об'єктів та промислових або інших комплексів зокрема. Ці завдання, пов'язані з наданням послуг з проектування, керівництва і управління з метою здійснення промислового проекту чи цивільного будівництва, але не включають будь-які будівельні роботи, постачання обладнання, надання ліцензій або передачу технології. Терміни «консультаційний інжиніринг» і «чистий інжиніринг» є синонімами; вони охоплюють всі завдання консультаційного інжинірингу та регулюючих їх договорів.

Договори на консультаційний інжиніринг

Договори (додаток А) на консультаційний інжиніринг можуть стосуватися «усього виду послуг» або «неповного кола послуг» залежно від

того, чи доручається консультанту вся сукупність завдань, що відносяться звичайно до сфери його компетенції, або лише деякі з них, наприклад, виключно загальне проектування і загальні плани, або ж виключно завдання контролю за якістю. Іншими словами, послуги в рамках консультаційного інжинірингу можуть охоплювати всі етапи будь-якого проекту або ж обмежуватися тільки будь-якою його частиною або одним етапом, наприклад, передінвестиційним. У зв'язку з цим термін «проект» означає загальну ідею і фізичну структуру роботи, яка повинна бути здійснена (тому проект слід відрізняти від охоплення того чи іншого конкретного договору).

Всі завдання і послуги, доручені консультанту, будь то все коло послуг або частина їх, повинні бути чітко описані в договірних документах (як правило, в додатку до договору). Чим точніше будуть описані завдання і функції, тим легше визначити, чи мали місце які-небудь відступи від контрактних зобов'язань.

Договори на консультативний інжиніринг можуть доповнюватися елементами співпраці. Наприклад, спільними науковими дослідженнями, дослідним виробництвом, маркетингом або елементами підготовки кадрів.

Хоча угода між консультантом і його замовником визначає характер їхніх взаємин і ставлення кожного з них до даного проекту, може скластися ситуація, коли замовник є стороною в цілому ряді інших угод, пов'язаних з цим проектом. Консультант також може брати участь в цих договірних угодах на різних ролях. У цьому випадку важливо визначити роль консультанта в реалізації проекту, в цілому, а також його ставлення зі сторонами, які беруть участь у цьому проекті.

Договір на здійснення того чи іншого проекту в цілому передбачає надання послуг, пов'язаних з усіма етапами проекту. Оскільки іноді буває важко досить точно передбачити весь обсяг консультаційних послуг, який може знадобитися на більш пізніх стадіях, і обов'язки консультанта в рамках одного договору можуть бути розподілені і визначатися на наступних стадіях здійснення проекту. Найбільш часто зустрічаються випадки, коли консультант залучається замовником у рамках одного і охоплює проект у цілому договорі, відповідно до якого надання консультаційних послуг ставиться в залежність від певних

умов. Відповідно до такого договору права і обов'язки консультанта, який надає послуги після передінвестиційної стадії, стають дійсними в тому випадку, якщо результати попередньої стадії визнаються замовником задовільними. Аналогічним чином при особливих обставинах фірма-консультант, яка проводила аналіз економічної доцільності проекту або уклала договір на розробку проекту і вже виконала роботу, що задовольняє замовника, може бути допущений до продовження надання послуг.

У практиці консультаційного інжинірингу договори можуть бути укладені на різних стадіях проекту для кожної стадії окремо. Ведення переговорів про укладення такого договору дозволяє замовнику проявляти гнучкість у відносинах з консультантами. Проект здійснюється поступово, починаючи з визначення цілей і понять і проходячи через послідовні стадії. Кожна наступна стадія здійснюється тільки після всебічного розгляду попередньої; здійснення подальших стадій залежить від успішного завершення попередніх. У серії договорів, що укладаються послідовно, кожна сторона має право відмовитися від укладення договору на наступну стадію проекту. Тому договірні сторони зазвичай передбачають у своєму договорі – як довго триватиме надання консультаційних послуг на будь-якій стадії.

Головна договірна документація

Угода між замовником і консультантом може бути оформлена не тільки за допомогою укладення договору в письмовій формі на консультаційний інжиніринг, але також і на основі деяких інших документів. До договору на консультаційний інжиніринг зазвичай додається перелік робіт з докладним описом основних послуг і засобів на кожній стадії проекту, включаючи спільні плани робіт. Існує кілька видів таких документів. Вони повинні бути спеціально обумовлені і перераховані в договорі сторонами, якщо останні хочуть, щоб цими документами регулювалися договірні відносини. Наприклад, загальні основні умови технічного характеру, що стосуються замовника, професійних організацій, банк, який кредитує і уряд країни, де здійснюється проект, техніко-економічні обґрунтування, вихідні дані для планування тощо. У посиланні на ці документи має точно вказуватися, які їх частини необхідно розглядати як включені в договір.

Якщо після укладення договору сторони побажають продовжити його дію і підготувати додаткові документи, то необхідно забезпечити, щоб ці документи не суперечили існуючим раніше.

Вибір консультанта

У практиці не існує загальноприйнятої процедури вибору консультантів. По-перше, вибір консультанта може носити неофіційний характер: замовник звертається до вже відомого йому консультанта або консультанта, якого рекомендували.

Для вибору фірм-консультантів можуть бути і більш тривалі і офіційні процедури. Передбачається, що перш ніж здійснити такий вибір, замовник визначив проект, розробив процедуру вибору і уповноважив особу або осіб (вибіркову комісію) вибрати або рекомендувати фірму-консультанта.

Офіційний процес відбору починається з підготовки списку консультантів або фірм, що пропонують свої знання та досвід у даній конкретній області, до яких замовник може звернутися як до професійних асоціацій консультантів, дипломатичних і торгових представництв, торгових палат тощо. У деяких банків, урядових установ та інвесторів є довідник, в якому реєструються консультанти. Саме на цій стадії встановлюються перші контакти між замовником і консультантом. На основі отриманої інформації після попередньої перевірки складається короткий список (з 3-5 імен або назв фірм).

При виборі консультанта вирішальними факторами можуть бути його професійні знання, досвід і репутація. Багато міжнародних організацій розробили правила, які застосовуються в тих випадках, коли вони фінансують будь-якої проект і які, в більшості випадків, містять шкалу оцінок кваліфікації консультантів.

Відносини між замовником і консультантом

Хоча договірні відносини між замовником і консультантом однакові на всіх етапах проекту, послуги, що надаються консультантом, є відмінними на різних стадіях. Тому юридичні наслідки недотримання того чи іншого зобов'язання також різняться в залежності від відповідних послуг.

Після прийняття рішення про початок здійснення проекту і проведення усіх попередніх досліджень на передінвестиційній стадії замовник вибирає метод здійснення проекту. Існують чотири основні методи:

звичайний, внутрішньофірмовий, керівництво проектом і «під ключ». Положення консультанта в стосунках із замовником залежить від галузі праці та його функцій.

Звичайний метод здійснення проекту використовується у випадках, коли замовник продовжує співпрацювати з консультантом, який виступає як професійний консультант при підготовці планів і технічних умов проекту і отриманні заявки на підряд від генеральних підрядників і постачальників для виконання будівельних робіт, а також при здійсненні контролю за виконанням проекту і керівництвом ним. Окрім того, консультанту може бути надано право виступати повноважним представником замовника у переговорах з підрядником і постачальниками або при укладенні договорів відповідно до інструкцій і від імені замовника.

Метод внутрішньофірмового здійснення проекту передбачає використання значної частини або всього власного персоналу замовника. Співробітники організації замовника здійснюють керівництво проектом, загальне проектування, а іноді навіть будівництво.

І хоча жоден із замовників не в змозі виготовити або провести усі необхідні йому матеріали і засоби для великомасштабного проекту, деякі замовники приймають рішення підібрати необхідний персонал для здійснення більшої частини проекту власними співробітниками. При цьому власний персонал повинен бути кваліфікованим, здатним здійснювати роботу, а також вміти планувати, організовувати і здійснювати проект. Тому метод внутрішньофірмового здійснення проекту, як правило, пов'язаний з мінімальним використанням послуг незалежних консультантів. Роль останніх обмежується консультаціями або наданням сприяння в зв'язку з конкретними аспектами проекту, в яких власний персонал замовника не має достатніх навичок і досвіду.

Метод керівництва проектом при його здійсненні передбачає укладення єдиного договору між замовником і фірмою-консультантом, яка регулює питання планування проекту, послуг щодо керівництва проектом і проектування, матеріально-технічного постачання, керівництва будівництвом, здачі об'єкта в експлуатацію та інших заходів, таких як допомога в організації фінансування. На відміну від звичайних методів, керівництво проектом передбачає значно ширші організаційні зусилля і використання різних договорів на будівництво і постачання матеріалів і устаткування.

Фірма-консультант, яка використовує метод керівництва проектом, проводить переговори і готує договори з усіма організаціями, залученими до будівництва об'єкта, і керує будівельними роботами. У даному випадку фірма діє в якості агента замовника; вона не виконує функції підрядника, як це відбувається в разі методу «під ключ».

Один із варіантів такого підходу полягає у використанні декількох фірм інженерів-консультантів, об'єднаних під одним керівництвом і діючих спільно з підрядником при виконанні проекту і надання послуг щодо керівництва будівельним об'єктом. Це може бути пов'язано з використанням однієї фірми-консультанта для надання послуг з проектування, іншої фірми-консультанта або підрядника для надання послуг щодо керівництва будівництвом об'єкта і, можливо, третьої фірми для загального керівництва проектом.

Метод здійснення проекту «під ключ» передбачає договір з однією фірмою (корпорацією, об'єднанням, консорціумом та інше). Для розробки проекту і будівництва об'єкта з певною часткою відповідальності за подальшу ефективну роботу. В окремих випадках можуть передбачатися положення про фінансування проекту. Власник або безпосередній замовник несуть відповідальність за технічне обслуговування і експлуатацію об'єкта. У методі здійснення проекту «під ключ» фірми-консультанти можуть виконувати дві різні функції: одна полягає в наданні замовнику допомоги шляхом надання йому консультацій для чіткого визначення його кінцевих вимог та оцінки пропозицій, поданих фірмами з будівництва об'єктів «під ключ»; інша функція полягає в тому, що фірма-консультант виступає як субпідрядник фірми по здійсненню проектів «під ключ», діючи як консультант цієї компанії або як частина консорціуму за підрядом.

Таким чином, сфера управління будівництвом стає все більш диференційованою, що вимагає постійного оновлення знань і поглиблення управлінської спеціалізації. Поряд з традиційними працівниками управління, які виконують обов'язки з управління, пов'язані з поточною діяльністю фірми, все більша потреба виникає у фахівцях-аналітиках, здатних оцінювати процеси управління і виробництва зовсім інших, нетрадиційних, системних позицій. Оскільки в управлінні приховані величезні резерви ефективності, зазначені фахівці мають широкі потенційні

можливості розкрити ці резерви і розробити конструктивні пропозиції щодо їх практичної реалізації. Так експертний супровід модернізації об'єкта дозволяє зберегти до сорока відсотків коштів інвестора.

3.5. Технологічний інжиніринг

Технологічний інжиніринг (process engineering) складається з надання замовнику технологій (включаючи передачу технологій, патентів, виробничого досвіду і знань, а також навчання персоналу і нагляд за використанням технологій).

Класично, під комплексним технологічним інжинірингом розуміють набір послуг і компетенцій компанії з реалізації трьох головних компонентів *EPC*.

Поєднання цих функцій передбачає загальне керівництво будівництвом однією компанією-генпідрядником об'єктів (ліній, цехів, підприємств) «під ключ», яка не має у своєму розпорядженні власного будівельного підрозділу.

Дослідження багатьох компаній – у тому числі в Україні, ясно показують, що ключовою компетенцією серед цих трьох компонентів є (технологічне) проектування. Автоматизація відбувається в рамках реалізації технологічного проекту.

На сьогодні, модернізація закладів ресторанного господарства передбачає інжинірингові і технічні перетворення, а саме – підготовку і ретельне планування робіт, починаючи від задуму до реалізації поставленого завдання. При запуску закладу ресторанного господарства ціна помилки досить висока і може критично відбиватися на всьому процесі будівництва або реконструкції підприємства. Такі елементи технологічного інжинірингу як: виробничі випробування; документація від постачальника і сприяння при тестуванні; визначення вимог користувача і вимог до навколишнього середовища; досвід інших користувачів; доставка від виробника; аналіз витрат.

Дотримання цих правил дозволяє уникнути помилок, які можуть виникнути як при закупівлі обладнання, так і при подальшій експлуатації в умовах реального виробництва. Із загального списку «критеріїв надійності» проекту виділяють один з найважливіших для вітчизняних

умов – наявність служби сервісу. Придбання обладнання, найбільш технологічного і функціонального, і оформлення проекту згідно міжнародних вимог, не гарантують безперебійну роботу обладнання.

Технічна і інжинірингова підготовка інвестицій повинна бути невід'ємною частиною всього проекту і повинна розумітися в усіх можливих взаємозв'язках. Прив'язка до Бізнес-плану, планів валідації, проектування є передумовою до успішного введення в експлуатацію закладу ресторанного господарства. Усі учасники процесу повинні бути професіоналами, перед якими поставлено одна з найголовніших цілей, а саме – успішне проходження інспекції державних наглядових органів або проходження аудитів замовників.

3.6. Будівельний інжиніринг

Будівельний інжиніринг є напрямом промислового інжинірингу, основним завданням якого є створення нових (також реконструкція) будівель і споруд будь-якого призначення – промислових, цивільних і житлових будівель, транспортних систем, комунікацій тощо на основі використання сучасних наукових підходів.

У зв'язку з тим, що при створенні сучасного закладу ресторанного господарства потрібно вирішувати величезну кількість складних питань, що знаходяться на перетині наукових і практичних дисциплін, інжиніринг будівельної діяльності за своєю суттю є системним інжинірингом, інженерною діяльністю з проектування, створення і розвитку нових виробничих і цивільних соціально-економічних систем, і окрім цього, включає в себе різні функціональні напрямки інжинірингу (їх слід відрізнити від галузевих, так як вони застосовуються в різних галузях, але при цьому відрізняються один від одного за сферою вирішуваних завдань). Дані напрямки інжинірингу будівельної діяльності охоплюють окремі функціональні сфери діяльності будь-якого сучасного підприємства, і тому можуть бути названі напрямками управлінського інжинірингу.

Основні види будівельного інжинірингу:

– *передпроектний інжиніринг* – передінвестиційні дослідження, оформлення вихідної дозвільної документації, розробка обґрунтувань

інвестицій, техніко-економічне обґрунтування (проектів) будівництва, збір вихідних даних, підготовка завдань на проектування;

- *проектний інжиніринг* – розробка проектної документації, здійснення функцій генерального проектувальника, розробка спеціальних розділів проекту, експертиза, супровід проектів;

- *технологічний інжиніринг* – надання замовнику будівельних і «експлуатаційних» технологій разом з ліцензіями на їхнє використання, технологічне проектування, формування замовних специфікацій на технологічне обладнання;

- *вартісний інжиніринг* – розробка бюджетів і кошторисів за проектом;

- *фінансовий інжиніринг* – розробка нових фінансових інструментів і операційних схем;

- *інжиніринг управління проектами* – розробка організаційно-управлінських структур і методів їхнього функціонування;

- *інформаційно-технологічний інжиніринг* – розробка інформаційного і програмно-технічного забезпечення інвестиційно-будівельного процесу;

- *виробничий інжиніринг* – підготовка тендерної документації на постачання, роботи і послуги; підготовка виробництва і організація робіт, нагляд за виготовленням, постачанням і виробництвом робіт, організація контролю якості, організація пусконаладжувальних робіт, послуги з експлуатації об'єкта;

- *комплексний (системний) інжиніринг* – сукупність інжинірингових послуг, що забезпечують можливість реалізації проектів «під ключ».

Інжиніринг будівельної діяльності існує у вигляді комплексної професійної діяльності здійснюваної вищезгаданими інжиніринговими компаніями. Інжиніринг, як професійна діяльність, у даному контексті є надання послуг та виробництво матеріальної та інтелектуальної продукції, пов'язаних із здійсненням інвестиційно-будівельних проектів створення, експлуатації та розвитку об'єктів промисловості та інфраструктури.

Практичний інжиніринг передбачає як правило створення або надання цілком конкретної продукції, інтелектуальної або матеріальної, наприклад – розробку проектно-кошторисної документації, постачання

конкретного обладнання, монтаж цього обладнання, забезпечення його функціонування тощо.

Інжинірингова діяльність за кордоном здійснюється спеціалізованими інжиніринговими, інженерно-консультаційними та інженерно-дослідними фірмами, а в Україні – проектними, дослідницькими та галузевими науково-дослідними і проектними (також проектно-технологічними) інститутами, конструкторськими і дослідно-конструкторськими бюро.

Будівельний інжиніринг, таким чином, має за мету застосування наукових знань для проектування, будівництва, експлуатації та розвитку різних штучних систем.

Інжиніринг – це додаток науки в практичних, виробничих цілях, науково обґрунтована діяльність зі створення, експлуатації та розвитку систем практичного призначення.

3.7. Організаційно-управлінський інжиніринг

Організаційно-управлінський інжиніринг являє собою діяльність із розробки, створення і розвитку систем управління підприємствами і компаніями, спрямовану на підвищення ефективності інвестиційно-будівельних проектів і бізнесу в цілому.

Організаційно-управлінський інжиніринг спрямований на проектування і створення керуючої підсистеми, включаючи підсистеми управління функціонуванням та управління розвитком бізнес-систем. Організаційно-управлінський інжиніринг є складовою частиною інвестиційно-будівельної діяльності, так як окрім створення основних фондів, які виробляють продукцію або послуги бізнес системи, в рамках будь-якого інвестиційного проекту необхідно створити ефективну систему управління. Разом з тим організаційно-управлінський інжиніринг може бути реалізований і у відриві від інвестиційно-будівельної проблематики при здійсненні різних проектів організаційних перетворень.

Організаційно-управлінський інжиніринг ефективно застосовується:

- при реінжинірингу бізнес-процесів;
- при визнанні підприємства банкрутом, тобто в рамках антикризового управління;

– з метою підвищення ефективності підприємства за ініціативи самого підприємства, що носить назву реструктуризації, реінжинірингу, реорганізації, організаційних перетворень та інше;

– примусово за рішенням антимонопольних органів у разі порушення відповідного законодавства.

У загальному випадку організаційно-управлінський інжиніринг може бути представлений у вигляді наступних напрямків:

– стратегічний інжиніринг – розробка і реалізація рішень, що стосуються найзагальніших принципів функціонування підприємства, його розвитку та взаємодії із зовнішнім середовищем; даний напрямок стосується підсистеми управління розвитком бізнес-системи;

– інжиніринг організаційної структури управління – розробка і реалізація рішень, що стосуються системи підпорядкування, складу і взаємозв'язку структурних одиниць, розподілу відповідальності між структурними одиницями;

– інжиніринг процесів управління – розробка і реалізація рішень, що стосуються інформаційних і технологічних відносин між структурними одиницями бізнес-системи.

Організаційно-управлінський інжиніринг реалізується у формі підпроєкту, якщо мова йде про загальний інвестиційно-будівельний проєкт, або самостійний проєкт, якщо мова йде про реалізацію ініціатив щодо оптимізації існуючого бізнесу, при антикризовому управлінні або примусової реорганізації. З огляду на це до організаційно-управлінського інжинірингу застосовні усі методи і підходи проєктного управління.

При проведенні організаційно-управлінського інжинірингу проєктне управління набуває вираженого двостадійного характеру: на першій стадії відбувається розробка моделі майбутньої системи управління, а на другій – її втілення в рамках конкретної предметної області.

Структура життєвого циклу проєкту організаційно-управлінського інжинірингу наступна:

Фаза розробки проєкту організаційно-управлінського інжинірингу:

• Первинна діагностика проблем, що викликали необхідність організаційно-управлінського інжинірингу.

• Діагностика підприємства, включаючи: обстеження існуючого підприємства або загальних передумов створення нового підприємства

(збір інформації), стратегічний аналіз: визначення стратегічних зон господарювання і стратегічних центрів господарювання, аналіз стратегічних позицій підприємства, аналіз зовнішнього середовища і основних чинників її впливу на підприємство, визначення ключових факторів успіху, розробка структури цілей організації.

• Організаційно-управлінський аналіз: аналіз організаційної структури, виявлення та аналіз процесів управління, аналіз розподілу функцій управління; оцінка елементів системи управління з точки зору їхньої зрілості.

• Фінансово-економічний аналіз: аналіз основних показників виробничо-господарської діяльності підприємства.

• Інформаційно-технологічний аналіз: аналіз системи документообігу та схем потоків даних, аналіз структури даних, аналіз апаратної складової (локальні мережі, розподілені мережі, серверне обладнання, робочі станції), аналіз використаних офісних технологій.

• Кадровий та соціально-психологічний аналіз: аналіз кадрового потенціалу, діагностика соціально-психологічного стану колективу, аналіз неформальної структури та організаційної культури.

• Виробничо-технологічний аналіз: виявлення та оцінка використаних виробничих технологій.

• Розробка моделі існуючого стану організації (модель «як-є»): проведення наскрізного аналізу, виявлення проблем розвитку організації, її підсистем, структури, процесів та інших складових елементів, презентація результатів діагностики.

• Проектування «ідеальної» організаційної моделі (модель «як-має-бути-в-принципі»): вироблення і аналіз можливих варіантів вирішення існуючих проблем, моделювання зовнішнього середовища, розробка сценаріїв розвитку, розробка альтернативних організаційних моделей, аналіз і оцінка вироблених організаційних моделей, вибір оптимальної організаційної моделі.

• Детальне проектування бізнес-системи (цільова модель «як-має-бути-у-найближчий-час»): розробка стратегії організаційного розвитку, розробка організаційної структури, розробка бізнес-процесів і процесів управління, розробка інформаційної підсистеми (потіки даних, структура даних, апаратна частина, програмна частина, офісні технології),

розробка виробничо-технологічної підсистеми, розробка напрямків розвитку персоналу та організаційної культури, динамічне моделювання, календарне і ресурсне планування впровадження.

- Оцінка економічної ефективності впровадження цільової моделі.

Фаза реалізації проекту організаційно-управлінського інжинірингу:

- Впровадження цільової моделі: створення організаційної документації, що забезпечує впровадження цільової моделі, створення команди проекту, управління організаційним опором, управління змінами, пошук компромісів, контроль за виконанням планів, вироблення провідних коригувальних та запобіжних заходів.

- Завершення проекту організаційно-управлінського інжинірингу: створення документації та моделі досягнутого стану (модель «як-зроблено»), аналіз досягнутих результатів, експлуатація впровадженої організаційної моделі, перехід до наступного проекту.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні ключові процеси створення об'єкту інфраструктури?
2. Назвіть як відбувається розподіл ЕРС-відповідальності учасників інжинірингових проектів?
3. Приведіть основні форми виконання інжинірингу спеціалізованими консультантами та ЕРС-підрядниками?
4. Назвіть основні задачі консультативного інжинірингу?
5. Охарактеризуйте договори на консультативний інжиніринг.
6. Які чинники впливають на укладення договорів на різних стадіях процесу?
7. Розкрийте основні особливості вибору консультанта?
8. Яким чином регулюються відносини між замовником і консультантом?
9. Охарактеризуйте сутність поняття «технологічний інжиніринг»?
10. Приведіть структуру технологічного інжинірингу?
11. Назвіть основні елементи технологічного інжинірингу?
12. Що собою являє інвестиційно-будівельний інжиніринг?

13. Охарактеризуйте основні напрямки інжинірингу інвестиційно-будівельної діяльності?

14. Назвіть основні види інжинірингу інвестиційно-будівельної діяльності?

15. Розкрийте основні особливості різновиду інжинірингу інвестиційно-будівельної діяльності?

16. Хто здійснює інжиніринг інвестиційно-будівельної діяльності?

17. Що собою являє організаційно-управлінський інжиніринг?

18. На що спрямований організаційно-управлінський інжиніринг?

19. Де застосовується організаційно-управлінський інжиніринг?

Розділ 4

ОСОБЛИВОСТІ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЕКТІВ**4.1. Особливості інфраструктурних проектів
і схем проектного фінансування**

Інфраструктурний проект – створення/експлуатація об’єктів промислової/соціальної інфраструктури, необхідної для забезпечення діяльності держави і економіки.

До загальних особливостей інфраструктурних проектів можна віднести:

- масштабність проекту;
- широкі межі проекту;
- тривалий період окупності;
- високу капіталомісткість;
- велику кількість учасників;
- обов’язкову безпосередню участь приймаючої держави (*host government*);
- участь приватного сектора як основної рушійної сили проекту.

Однак основні особливості інфраструктурних проектів знаходяться у сфері їх організації (рис. 4.1) і полягають у наступному.

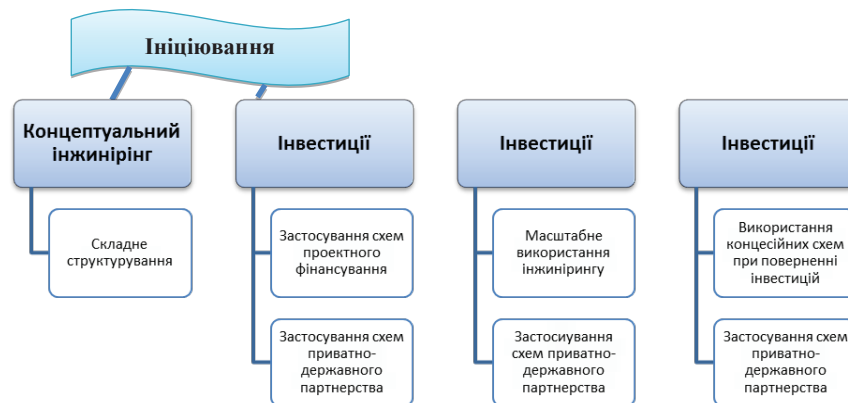


Рис. 4.1. Особливості організації інфраструктурних проектів

Масштабність проектів і тривалі терміни окупності підвищують складність їх структурування.

Забезпечення попиту на потенційні сервіси, які створені в інфраструктурних проектах, дозволяють застосовувати для них схеми проектного фінансування, при яких сам проект є способом забезпечення боргових зобов’язань без вимог або з обмеженими вимогами про відшкодування наданої в кредит суми. Погашення такого роду кредитів здійснюється за рахунок грошових потоків, що утворюються в процесі експлуатації об’єктів та інвестиційної діяльності. Подібні схеми надання кредитів відомі як кредит без права регресу (відшкодування) або кредит з частковим правом регресу. З економічної точки зору такі схеми стають привабливими, коли реалізований проект може принести такий рівень доходу, який забезпечить погашення зобов’язань з наданням інвесторам капіталу та отримання підвищеної вигоди в якості компенсації зниженого забезпечення.

Присутність держави в якості основного учасника проекту дозволяє створити умови для збільшення вигод і зниження ризиків проекту. В таких умовах інвестори можуть піти на фінансування проекту, видаючи з точки зору традиційної схеми банківського кредитування незабезпечений або частково забезпечений банківський кредит.

Реалізація значної частини інфраструктурних проектів спрямована на розвиток дефіцитних сервісів, забезпечення наявності яких є традиційним завданням держави. Мова йде насамперед про такі сфери, як транспорт, енергетика, охорона здоров’я, комунальне господарство, і навіть освіта. Зростання обсягу надання державних сервісів призводить до того, що зростають фінансові зобов’язання держави щодо їх фінансового забезпечення. В результаті держава може опинитися в ситуації, коли їй важко забезпечити адекватне і своєчасне фінансування з держбюджету всіх соціально значущих проектів і програм. Зате більш чи менш вільні кошти можуть бути у приватного сектора, які держава може залучити для вирішення соціальних завдань за допомогою механізмів приватно-державного партнерства – *PPP (public private partnership)*.

Використання *PPP* є взаємодоповнюючим поєднанням державних і приватних компетенцій, що, з одного боку, дозволяє урядам країн вирішувати нагальні проблеми з фінансуванням інфраструктурних об’єктів

і соціальних програм, а з іншого – дає можливість приватному бізнесу вкладати гроші і отримувати прибуток.

Застосовуються два принципово різних підходи для реалізації механізму приватно-державного партнерства: контрактна схема і створення спеціальної проектної компанії (рис. 4.2).

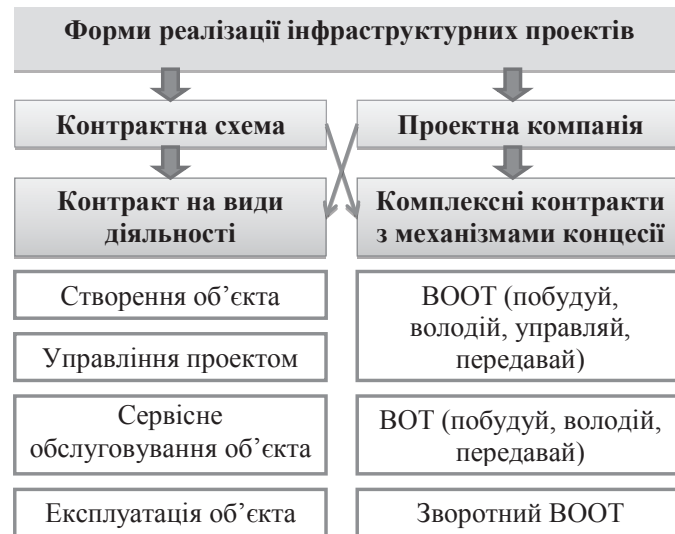


Рис. 4.2. Форми реалізації інфраструктурних проектів

З одного боку, подібні проекти можуть здійснюватися на основі спеціально укладених підрядних контрактів, будь то контракт на окремий вид діяльності (наприклад, будівництво або експлуатація); з іншого боку, це може бути комплексна концесійна угода, що припускає відразу декілька видів співробітництва, що у підсумку зазвичай закінчується передачею побудованої на приватні гроші власності державі.

До контрактних концесійних схем відноситься цілий набір різновидів приватно-державно партнерства. В якості найбільш поширених фахівці називають чотири схеми:

- *BOOT (build, own, operate, transfer)* – збудуй, володй, керуй, передай;
- *BOT (build, own, transfer)* – збудуй, володй, передай;
- *BOO (build, own, operate)* – збудуй, володй, керуй;

Зворотний BOOT (остання схема означає, що державний сектор фінансує і зводить інфраструктуру, а потім передає її експлуатацію приватній компанії, яка поступово набуває об'єкт у власність).

Серед цих чотирьох моделей в якості найбільш поширених називають перші дві – *BOOT* і *BOT*. Це має свої пояснення: схеми *BOOT* і *BOT* припускають, що на кошти приватного інвестора будується об'єкт, який буде переданий у власність держави. Інші дві моделі, навпаки, передбачають збереження (у разі *BOO*) або передавання (у разі зворотного *BOOT*) права власності приватній стороні партнерства.

Оскільки держава зазвичай прагне зберігати за собою право власності на об'єкти, що забезпечують соціальні потреби населення, ці два варіанти організації на практиці залишаються менш затребуваними.

З іншого боку, можливий і такий варіант, коли держава і приватний капітал створюють спільну компанію з пайовою участю, в рамках діяльності якої і вирішуються усі необхідні завдання для реалізації проекту.

4.2. Учасники інфраструктурних проектів

Основні учасники інфраструктурних проектів представлені на рис. 4.3. До них відносять:

– **приймаючу державу** (*host government*) – в особі державних органів (міністерств, відомств, уповноважених державних галузевих компаній);

– **інвесторів** (ініціаторів проекту) – в якості приватних інвесторів (акціонерів), які зазвичай є найбільш перспективними учасниками інфраструктурних проектів, які мають стратегічний інтерес до бізнес-проекту та прагнуть до найбільшого контролю над проектом. У деяких випадках одним з ініціаторів є держава, як правило, бере участь в проектній компанії у нефінансовій формі;

– **кредиторів** – великих міжнародних фінансових інститутів, інституціональних інвесторів (пенсійних фондів, страхових компаній), синдикатів банків;

– **підрядників** – великих спеціалізованих компаній, зацікавлених у великих обсягах робіт/постачанні, розширенні кола клієнтів, зміцненні іміджу;



Рис. 4.3. Учасники інфраструктурних проектів

– **зацікавлені групи** – приватні і суспільні кола і організації (покупці/користувачі продукції проекту, страхові компанії, лізингові компанії, консультанти, ЗМІ, політичні партії і громадські рухи), в залежності від специфіки проекту мають у ньому певний інтерес, не обов'язково економічний.

Цілі та мотиви учасників інфраструктурного проекту: побудувати об'єкт, надати послуги високої якості, раціонально розподілити ризики, придбати більшу цінність за гроші.

Особливості організації інфраструктурних проектів: складне структурування при застосування схем проектного фінансування, використання інструментів PPP, широке включення інжинірингу.

Для організації ефективної взаємодії учасників інфраструктурного проекту можуть створюватися спеціальні форми організації взаємодії, в тому числі консорціум як тимчасове добровільне об'єднання учасників проекту на основі загальної угоди і спеціальних угод з виробничої, комерційної та фінансової кооперації. Консорціум може пропонувати солідарну відповідальність у межах визначеної компетенції.

Для управління реалізацією інфраструктурного проекту може створюватися **спеціальна проектна компанія**, або *SPV (single purpose venture)*, – самостійна юридична особа, що відповідає за реалізацію проекту, за всі контрольні зобов'язання, що є стороною всіх основних угод за проектом.

Основними ресурсами проектної компанії можна назвати:

- статутний капітал, утворений спонсорами проекту;
- позиковий капітал;
- контрактні угоди;
- грошовий потік від операційної діяльності проекту;
- персонал.

Спонсори та інвестори відповідають за зобов'язаннями проектної компанії лише в тій мірі, в якій вони беруть участь у статутному капіталі. Кредитори, які несуть головні ризики проекту (недостатність грошового потоку), домагаються права часткових гарантій або часткового забезпечення від спонсорів. На практиці зобов'язання спонсорів є комбінацією їх формальної і неформальної (сила іміджу) підтримки проекту.

Для забезпечення фінансування великих інфраструктурних проектів можуть створюватися спеціальні банківські консорціуми або банківські синдикати, які взаємодіють з консорціумами.

4.3. Стратегічні цілі інфраструктурних проектів

Стратегічні цілі проекту формуються як результат взаємодії стратегій і намірів приймаючої держави, інвесторів, кредиторів, підрядників та інших зацікавлених сторін (рис. 4.4).

Виявлення стратегічних цілей проекту істотно важливо для всіх його учасників.

Держава прагне розвивати і підтримувати об'єкти промислової та соціальної інфраструктури, орієнтуючись на широкий спектр цілей. Кінцева мета участі держави в інфраструктурному проекті – отримання комерційних, економічних і стратегічних переваг від проекту (рис. 4.5) для держсектора і кінцевого споживача через реалізацію низки проміжних цілей, таких, як:

- залучення навичок, досвіду і ресурсів приватного сектору для поліпшення якості та стандартів надання продукції і послуг, підвищення ефективності проектних розробок та проектного управління операціями та об'єктами;
- отримання «більшої вартості за гроші» (*value for money*);
- передача частини ризиків з державного сектору у приватний;

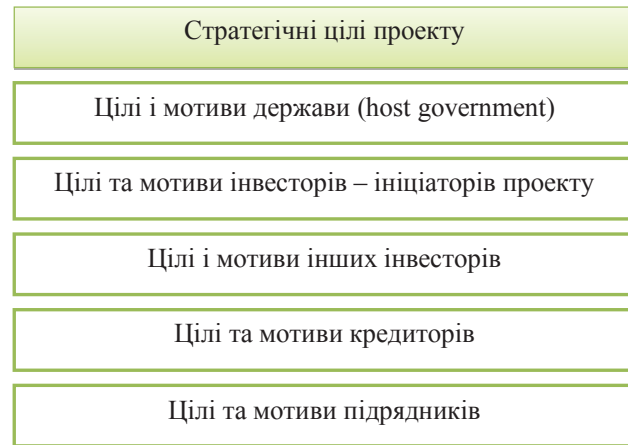


Рис. 4.4. Цілі інфраструктурного проекту

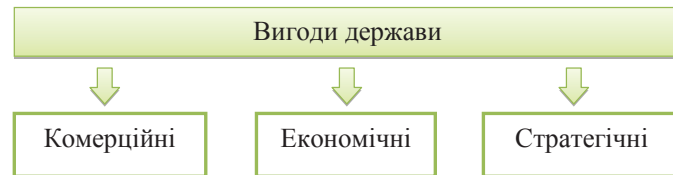


Рис. 4.5. Вигоди держави від інфраструктурного проекту

- залучення додаткових інвестицій у державний сектор;
- розширення інвестиційних можливостей держбюджету;
- отримання соціально-політичних дивідендів.

4.4. Цілі і мотиви ініціаторів проекту

Ініціатори проекту намагаються мінімізувати свої ризики в проекті (залишкові ризики), прагнучи забезпечити в ході реалізації проекту (рис. 4.6):

- твердий контроль за обсягом робіт і зобов'язань;
- чітке уявлення про кредитоспроможність учасників проекту;
- підтримку корпоративного зростання шляхом створення нового прибуткового бізнесу, використовуючи наявні навички із розробки проектів, досвід з управління подібними проектами, а також наявні потужності та ресурси;

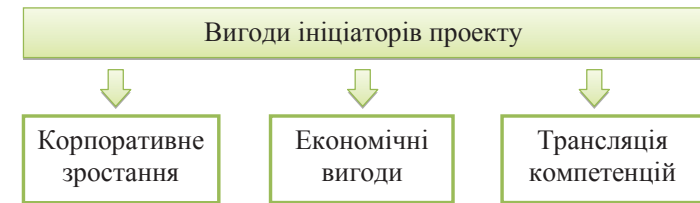


Рис. 4.6. Вигоди ініціаторів інфраструктурного проекту

– розвиток більш прибуткового бізнесу в менш регульованому бізнес-просторі (вихід за межі сфери/країни жорсткого державного регулювання доходів, тарифів або обмежень в обсягах місцевого ринку);

– передачу технологій, знань, навичок і досвіду до країн, які тільки починають розвивати відповідний бізнес, і створювати додаткові потоки доходів і можливостей для зростання обсягів прибутку;

– отримання додаткових переваг для розвитку основного бізнесу (якщо, наприклад, ініціаторами проекту є будівельники, постачальники устаткування, оператори, стратегічні споживачі продукції проекту);

– отримання доходу від володіння акціями проектної компанії і прибутку від контракту, завдяки реалізації одного з аспектів проекту.

4.5. Цілі і мотиви інвесторів

Вигоди інвесторів обумовлені особливостями фінансування інфраструктурних проектів (рис. 4.7). Серед них:

- можливість оптимізації співвідношення власного і позикового капіталу при фінансуванні проекту;
- підвищення прибутковості проекту над вартістю позикового капіталу;



Рис. 4.7. Вигоди інвесторів інфраструктурного проекту

– збільшення інвестиційної прибутковості шляхом збільшення частки позикового капіталу;

– можливість скорочення частки власного капіталу, що дозволяє розширювати інвестиційну діяльність в інші проекти і отримати більший сукупний дохід від портфеля інвестиційних проектів. При цьому необхідно враховувати, що надмірне скорочення частки власного капіталу і, як наслідок, обслуговування боргу може зменшити сумарний грошовий потік, який генерується проектом.

4.6. Цілі і мотиви кредиторів

Мотиви кредиторів обумовлені більш високою дохідністю кредитних ресурсів і можливістю розширення клієнтської бази. Кредитори прагнуть нести якомога менше ризиків, сприяють їх найбільш раціональному розподілу, прагнуть до розширення права регресу, обсягу гарантій. В результаті їх діяльність суттєвою мірою визначається наступним набором мотиваційних компонент (рис. 4.8):

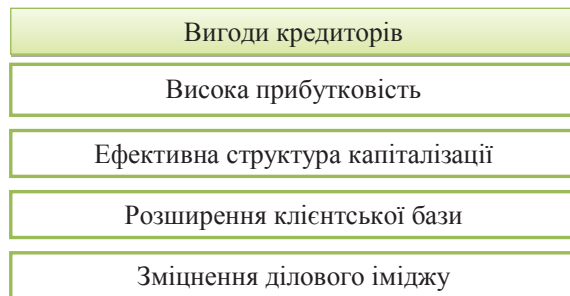


Рис. 4.8. Вигоди кредиторів інфраструктурного проекту

- більш висока прибутковість кредитних ресурсів;
- більш високі ставки винагороди (система комісійних та ставок);
- поліпшення структури капіталу банку;
- розширення міжнародної клієнтської бази банків;
- зміцнення ділового іміджу банку, організатора синдикуваного фінансування або банку-консультанта, його лідерських позицій і рейтингу у світовому фінансовому співтоваристві;

– в кінцевому рахунку, перевищення очікуваної доходності та вигод над очікуваними ризиками.

4.7. Цілі і мотиви підрядників і всіх учасників

Цілі та мотиви підрядників в інфраструктурних проектах (рис. 4.9) пов'язано із:

- розширенням обсягу замовлень;
- гарантією збільшення завантаження виробничих потужностей;
- використанням специфічного досвіду, навичок, технологій.

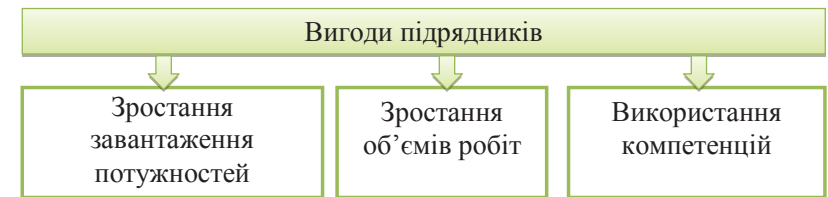


Рис. 4.9. Вигоди підрядників інфраструктурного проекту

Прагнення підрядників інфраструктурного проекту збільшити обсяги робіт повинно привести до відповідного уникнення невиправданих ризиків і неприйнятних розмірів штрафів та пені.

Загальні цілі усіх потенційних учасників інфраструктурних проектів (рис. 4.10):

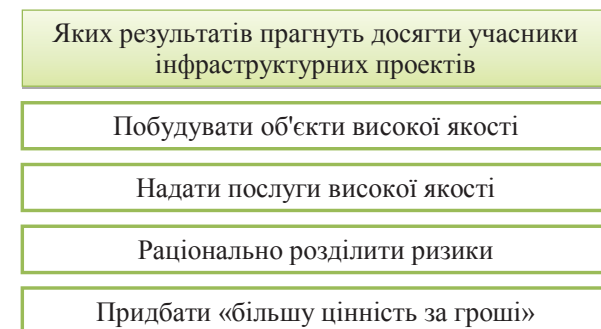


Рис. 4.10. Загальні цілі учасників інфраструктурного проекту

- побудувати якісний об'єкт і надати якісні послуги;
- раціонально розподілити ризики;
- збільшити вартість активів.

Контрольні запитання

1. Розкрийте основні поняття: інфраструктурний проект; особливості організації інфраструктурних проектів; цілі та мотиви учасників інфраструктурного проекту?
2. Наведіть основні особливості інфраструктурних проектів і схем проектного фінансування?
3. Наведіть основних учасників інфраструктурних проектів?
4. Назвіть основні стратегічні цілі інфраструктурних проектів?
5. Назвіть основні цілі і мотиви ініціаторів проекту?
6. Назвіть основні цілі і мотиви інвесторів?
7. Назвіть основні цілі і мотиви кредиторів?
8. Назвіть основні цілі і мотиви підрядників?

Розділ 5 МІЖНАРОДНА ДІЯЛЬНІСТЬ НАДАННЯ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПОСЛУГ

5.1. Міжнародна торгівля інжиніринговими послугами

Основою організації міжнародної торгівлі інжиніринговими послугами є договірна (контрактна) форма відносин партнерів. Міжнародний контракт на здійснення інженерно-консультаційних послуг є юридичною формою замовлення на експорт відповідних послуг із країни виробника в країну замовника. Вид контракту залежить від обраного замовником способу здійснення проекту й особливостей послуг іноземної інжинірингової фірми.

Якщо замовник самостійно здійснює більшість робіт (проекування, керівництво проектом, будівництво об'єкта), іноземна інжинірингова компанія може діяти лише як консультант при підготовці та реалізації проекту і як представник замовника при здійсненні нагляду, проведенні переговорів із проектантами, будівельними підрядниками та іншими сторонами. За такої ситуації імпорту інжинірингових послуг зводиться до консультування і навчання фахівців щодо окремих проблем, етапів здійснення проекту. Важливою особливістю інжинірингових послуг є те, що контракт на їх надання не передбачає відповідальності консультанта за здійснення проекту.

Інжинірингові роботи з проектування, управління будівництвом, впровадження проекту виконуються іноземною інженерно-консультативною фірмою, яка несе повну відповідальність за роботи, як агент замовника за міжнародним контрактом.

Міжнародний контракт щодо надання інжинірингових послуг містить низку обов'язкових пунктів, які регулюють основні умови участі інженерно-консультаційної фірми у будівництві об'єктів за кордоном: обов'язки інжинірингової фірми і замовника з додатком переліку робіт, які необхідно виконати; терміни і графіки їх виконання; чисельність і склад персоналу інжинірингової фірми для участі у роботах за контрактом;

відповідальність сторін за порушення ними договірних обов'язків; умови і ставки оплати послуг інженерно-консультаційної фірми; умови передавання частини договірних послуг іншій фірмі на принципах субпідряду; умови оплати технічної допомоги в навчанні персоналу.

У міжнародних угодах щодо надання інженерно-консультативних послуг застосовують такі основні методи встановлення розмірів плати:

- метод погодинної оплати на основі ставок заробітної плати інженерів-консультантів. Використовується для оплати консультування, навчання фахівців та інших робіт, обсяг яких нерідко неможливо визначити (наприклад, передпроектних послуг і послуг спеціального характеру). Встановлення розцінок за цим методом здійснюється на основі ринкових погодинних або денних ставок заробітної плати персоналу інжинірингової фірми (у т.ч. доплати, витрати на соціальне забезпечення, податки, що належать до заробітної плати), диференційованих відповідно до характеру роботи, рівня кваліфікації, службового становища працівника. Сукупний розмір відшкодування витрат на працю персоналу при наданні послуг за цим контрактом, розрахований на підставі відпрацьованого часу кожного працівника, перемножується на встановлений у контракті коефіцієнт для забезпечення покриття фірмою накладних витрат, відсотка на вкладений капітал, отримання прибутку і відшкодування деяких інших витрат. До отриманого значення додається фактична сума прямих матеріальних та інших витрат (за винятком трудових). У результаті визначається загальна сума оплати за надані інжиніринговою фірмою послуги;

- метод оплати фактичних витрат плюс фіксована винагорода або частка від витрат. Ним користуються при здійсненні інжинірингових робіт із раніше не визначеними обсягом і структурою. За таких обставин замовник відшкодовує інжиніринговій фірмі всі фактичні витрати (прямі і накладні) і відповідно до умов контракту виплачує фіксовану суму або відсоткову надбавку, встановлену з урахуванням загального обсягу роботи;

- метод встановлення розмірів оплати інжинірингових послуг у відсотках від вартості будівництва.

Відповідно до розробленого *UNCTD (United Nations Conference on Trade and Development)* проекту Міжнародного кодексу поведінки в галузі передавання технологій, співробітництво на міжнародному

ринку науково-технічних, технологічних послуг може відбуватися у ліцензійній торгівлі; на надання ноу-хау, технічного досвіду; надання технологічних знань, інжинірингових послуг; промислово-технічного співробітництва; науково-технічної і виробничої кооперації; інвестиційного співробітництва, оренди, лізингу; організації наукових конференцій, симпозіумів, виставок, ярмарків та ін.

Обмін технологіями є перспективним сегментом ринку послуг. Для України, яка володіє потужним науково-технічним потенціалом, торгівля технологіями повинна стати одним із пріоритетних напрямків у міжнародній торгівлі послугами.

5.2. Міжнародний ринок інжинірингових технологій

Поширеною формою міжнародного технологічного обміну є інжиніринг, який складається з комплексу інженерно-консультаційних послуг щодо використання технологічних та інших науково-технічних розробок.

Сутність міжнародної торгівлі інжиніринговими послугами полягає в наданні однією стороною іншій на основі договорів комерційних інженерно-розрахункових, консультаційних, інженерно-будівельних послуг щодо:

- підготовки виробництва:
 - а) передпроектні послуги (соціально-економічні дослідження, польові дослідження, топографічна зйомка, розвідка корисних копалин, підготовка техніко-економічних обґрунтувань, консультації і нагляд за проведенням цих робіт);
 - б) проектні послуги (складання генеральних планів, схем, робочих креслень, технічних специфікацій, консультації, нагляд тощо);
 - в) післяпроектні послуги (підготовка контрактної документації, нагляд за здійсненням робіт, керування будівництвом, приймально-здавальні роботи та інші);
- забезпечення процесу виробництва (послуги з організації процесу виробництва, керування підприємством, навчання персоналу);
- забезпечення реалізації продукції;
- обслуговування будівництва та експлуатації промислових, інфраструктурних, сільськогосподарських та інших об'єктів.

Усі ці послуги мають інтелектуальний характер і спрямовані на оптимізацію інвестиційних проектів на всіх етапах їх реалізації.

Міжнародний ринок інжинірингових послуг активно розвивається з кінця 60-х років. Цьому сприяло надання розвинутими країнами технічного сприяння країнам, що розвиваються, на основі міжнародних програм допомоги. Спостерігається зростання експорту інженерно-консультаційних послуг з європейських країн. З кінця 80-х років, внаслідок збільшення приватних інвестицій розширюються національні ринки інженерно-консультаційних послуг, а потім і ринки інженерно-будівельних послуг. Наразі значно збільшилися обсяги і сумарна вартість інжинірингових послуг, окрім того зросла частка участі в цій діяльності західноєвропейських і японських фірм при збереженні домінуючого положення американських компаній.

Основними чинниками, що впливають на розвиток міжнародного ринку інжинірингових послуг, є:

- прискорення науково-технічного прогресу, що призводить до істотних зрушень у структурі міжнародної торгівлі, а саме до збільшення торгівлі суміжними видами устаткування, що потребують спеціальних знань для вирішення технологічних і організаційних питань, починаючи від проектування підприємства до введення його в експлуатацію;
- зростання обсягу державних і приватних інвестицій, що дозволяє розширювати будівництво і вводити нові об'єкти, при проектуванні яких можуть знадобитися інжинірингові послуги;
- наявність вільного капіталу, розміщуваного на ринку інжинірингових послуг;
- високий попит на інжинірингові послуги країн, що вступили на шлях самостійного економічного розвитку і не мають необхідного досвіду та кадрових фахівців для розвідки і розробки своїх природних ресурсів, розвитку паливно-енергетичної бази, створення галузей важкої промисловості тощо;
- прагнення великих транснаціональних компаній до зовнішньоекономічної експансії, тобто розширення сфер впливу. Вони використовують надання технічних послуг як один із засобів проникнення в економіку інших країн. Наприклад, надання інжинірингових послуг якій-небудь країні спричиняє згодом постачання машин і устаткування,

вартість яких у 10–20 разів вища від вартості послуг, що обумовили їхнє постачання;

- збільшення числа великих інженерних фірм з великими оборотами і широкою сферою діяльності, створення національних: міжнародних асоціацій інженерних фірм, що сприяють розвитку інжинірингу.

До особливостей ринку інжинірингових послуг як ринку технологій належать:

- результати торгівлі інжиніринговими послугами, втілені не в речовинній формі продукту, як це має місце при торгівлі технологією, а в деякому корисному ефекті, що може мати чи не мати матеріального носія, тобто інжиніринг є непрямою формою передачі технологій. Наприклад, послуги за навчання фахівців, керування процесом будівництва не мають матеріальних носіїв;
 - інжинірингові послуги пов'язані з підготовкою і забезпеченням процесу виробництва і реалізації, розрахованих на проміжне споживання матеріальних благ і послуг. Послуги виробничого характеру не відносяться до інжинірингових послуг;
 - послуги, які є об'єктом купівлі-продажу, і пристосовані до використання в конкурентних умовах, та передача в середньому доступних науково-технічних, виробничих, комерційних та інших знань та досвіду. Наданням інжинірингових послуг займаються спеціалізовані фірми, великі промислові і будівельні компанії, організації. У розвинутих країнах нараховується багато тисяч фірм і організацій, що надають інженерно-технічні послуги. Так, у США зареєстровано понад 25 тис. фірм різного профілю і обсягу діяльності; у країнах Європейського Союзу – близько 10 тис, причому найбільше їх знаходиться в Німеччині, Австрії, де ринок представлений дрібними й середніми компаніями, а найбільші – у Великій Британії, Швеції, Фінляндії, Нідерландах.
- Ринок інжинірингових послуг умовно поділяється на ринок інженерно-консультаційних послуг і ринок інженерно-будівельних, послуг. Це зумовило розподіл фірм, компаній, що займаються наданням інжинірингових послуг, на інженерно-консультаційні та інженерно-будівельні.
- Інженерно-консультаційні фірми надають технічні послуги у формі консультацій. Сферою їхньої діяльності є цивільне будівництво (порти, аеродроми, транспортні магістралі, міське будівництво тощо)

і промислові об'єкти, що використовують специфічні технологічні процеси. Серед розвинутих країн значна частина інженерно-консультативних послуг припадає на фірми Франції, Великої Британії, Італії, Німеччини, які здебільшого орієнтуються на експорт послуг за межі Європейського Союзу.

Інженерно-будівельні фірми надають повний комплекс послуг: проектування об'єкта, постачання устаткування, монтаж, налагодження і пуск устаткування в експлуатацію. Вони також спеціалізуються на розробленні промислових об'єктів, що ґрунтуються на використанні специфічних технологічних процесів. Ці фірми, як правило, виконують функції генерального підрядника, а в субпідрядників виступають машинобудівні і будівельні компанії. Найбільші інженерно-будівельні фірми знаходяться в США, Великій Британії, Японії, Італії.

Залежно від характеру й обсягу наданих інжинірингових послуг на практиці використовуються різні види договорів. Інженерно-консультативні послуги оформляються контрактом на надання інженерно-консультативних послуг чи угодою про відрядження фахівців для виконання визначеного роду робіт.

Інженерно-будівельні послуги найчастіше надаються на основі договору підряду чи контракту про надання технічного сприяння в будівництві. У тих же випадках, коли будівництво підприємства здійснюється за рахунок покупця, надання продавцем технічних послуг оформляється або шляхом включення переліку цих послуг у контракт купівлі-продажу на устаткування, або шляхом укладення спеціальної угоди про експортні постачання і монтаж устаткування (чи про здійснення шеф-монтажних робіт), або шляхом укладення угоди про надання технічних послуг на додаток до контракту купівлі-продажу на устаткування.

Міжнародна торговельна практика на основі уніфікації і стандартизації загальних умов різних видів договорів, що укладаються інженерними фірмами, виробила численні варіанти типових контрактів на виконання інжинірингових послуг, які стали досить широко використовуватися при здійсненні таких операцій. Ці типові контракти розробляються національними асоціаціями, що поєднують інженерні фірми окремих країн, міжнародними асоціаціями інженерних фірм, Європейською економічною комісією ООН, а також окремими великими фірмами.

Серед типових контрактів на надання інженерно-консультативних послуг найчастіше використовують «Посібник зі складання міжнародних договорів на консультативний інжиніринг, включаючи пов'язані з цим аспекти технічного сприяння», розроблений Комітетом з розвитку торгівлі Європейської економічної комісії ООН, «Міжнародний зразок форми договору між замовником і інженером-консультантом» і «Міжнародні загальні умови договору між замовником і інженером-консультантом», розроблені Міжнародною федерацією інженерів-консультантів.

Міжнародний договір на консультативний інжиніринг включає такі умови: сторони, преамбула, предмет і сфера дії договору, терміни початку і закінчення надання консультативних послуг, передача прав і обов'язків консультанта, зобов'язання консультанта, зобов'язання замовника, невиконання договірних зобов'язань сторонами, звільнення від відповідальності за наслідки невиконання договірних зобов'язань (форс-мажорні обставини), методи розрахунку винагороди консультанта, оподатковування, збори і мита, інтелектуальна власність і запатентована інформація, вступ договору в силу, припинення дії договору, застосовувані технічні стандарти, застосовуваний закон і пов'язані з ним питання.

Згідно з «Посібником зі складання міжнародних договорів на консультативний інжиніринг», до переліку консультативних послуг входять:

- проведення попередніх техніко-економічних обґрунтувань і досліджень, пов'язаних із загальним проектуванням;
- планування і підготовка креслень і кошторисів витрат;
- основне планування і складання програм фінансування;
- підготовка попередніх ескізів;
- підготовка проектної документації, креслень і специфікацій;
- призначення торгів;
- оцінювання пропозицій відносно устаткування;
- консультування замовника відносно всіх заявок на підряди, оферент, цін та оцінок для здійснення відповідних робіт, контроль за монтажем устаткування та його підключенням;
- забезпечення провідних вказівок і інструкцій для підрядника, повідомлення про помилки й недогляд в інструкціях замовника;

- набір персоналу залежно від того, буде консультант виконувати свої завдання самостійно чи разом зі своїми співробітниками, чи може він доручити виконання цих завдань іншим особам або фірмам;
- забезпечення можливостей обговорення проблем, що виникають;
- координація діяльності інших учасників проекту;
- технічне сприяння (у тій мірі, в якій воно включає послуги в рамках консультативного інжинірингу);
- передача замовнику звітів про виконану роботу по завершенні проекту.

На стадії будівництва консультант може виконувати обов'язки, пов'язані з контролем за виконанням договору та його регулюванням, наприклад, він може віддавати різні розпорядження, розглядати платежі, а також видавати свідоцтва про завершення робіт. У тих випадках, коли консультант займається інспектуванням проекту і контролем за його здійсненням, важливо передбачити в договорі процедури інформування консультантом замовника та одержання від нього інструкцій і дозволів.

Сторони іноді домовляються про те, що консультант виділить одного чи декількох представників, які будуть постійно займатися проектом і робити додаткові послуги, такі як проведення техніко-економічних обґрунтувань та інших спеціальних досліджень, проектування майбутніх установок, систем і устаткування, постачання яких не передбачається в рамках проекту, та інші. Якщо такі додаткові послуги передбачені в договорі на прохання замовника, то консультанту за них виплачується додаткова компенсація.

У договорах на консультативний інжиніринг міститься застереження щодо процедури передачі документів замовнику.

При здійсненні технічних послуг використовуються два види технічного сприяння: технічне сприяння у зв'язку з підготовкою конкретних проектів і технічне сприяння у зв'язку з навчанням у школах, коледжах, інших навчальних закладах або за місцем роботи.

Основна мета технічного сприяння стосовно конкретних проектів часто полягає у підготовці персоналу замовника. Міжнародна практика показує, що технічне сприяння проектам зазвичай зводиться до професійної підготовки в ході розроблення, здійснення та експлуатації об'єкта. При наданні технічного сприяння проектам консультанти

вживають заходів, пов'язаних з професійною підготовкою майстрів і/чи інженерів та провідних спеціалістів. Для цього в договорі робиться застереження щодо умов такого сприяння: масштаби послуг, місце надання допомоги (на будівельному об'єкті чи в іншому місці); тривалість надання цієї допомоги; кількість і кваліфікація тих, кого навчають, та інструкторів; умови навчання у зв'язку з роботою підприємства, на якому проводяться навчання; вживання заходів щодо уникнення розголошення конфіденційної інформації; умови праці, житлові умови, умови переїзду і страхування відповідного персоналу; винагорода інструкторів; відповідальність; арбітраж та інші пов'язані з цим питання.

5.3. Фінансові умови надання інжинірингових послуг

У міжнародному типовому договорі особлива увага приділяється фінансовим умовам надання інжинірингових послуг: методам розрахунку винагороди консультанта, винагороди субконсультантів, валюті, місцю платежу, оподатковуванню.

Методи розрахунку винагороди консультанта. Оплата послуг консультанта містить у собі покриття різних витрат (заробітна плата технічного персоналу, витрати, пов'язані з адміністративним і канцелярським персоналом, додаткові виплати, устаткування, предмети постачання, конторські приміщення, податки, інші загальні витрати) і відповідний чистий доход консультанта. Витрати, пов'язані з інжинірингом, вказуються в додатку до договору. Сторони можуть на більш пізній стадії внести зміни в положення, що стосуються витрат. Витрати розраховуються на основі одного або поєднання двох чи декількох наступних методів з відповідними змінами в окремих випадках (причому можуть існувати й інші методи):

- час;
- вартість робочої сили, помноженої на накладні витрати, плюс прямі витрати;
- одноразова (паушальна) сума;
- відсоткова частка від вартості будівництва об'єкта;
- вартість плюс відсоткова винагорода або вартість плюс фіксована винагорода;
- попередній гонорар.

Час. В основі цього методу лежить час, витрачений консультантом на надання послуг замовникові плюс покриття прямих витрат. Сторони встановлюють тариф, що визначає місячні, тижневі, денні, і погодинні ставки, а також додаткові виплати для всіх категорій персоналу. Окрім визначення всіх витрат, сторони передбачають, що час, який витрачається на переміщення при здійсненні договору, оплачується замовником.

Вартість робочої сили, помножена на накладні витрати, плюс прямі витрати. Цей метод ґрунтується на вартості робочої сили, яка використовується за проектом, помноженої на накладні витрати, плюс понесені прямі витрати. Цей метод часто використовується для оплати послуг консультантів при проведенні обстежень і досліджень та основних послуг, пов'язаних з розробленням проектів, коли обсяг роботи, яку необхідно виконати, і тривалість послуг, що надаються, можуть бути чітко цілком визначені.

Відсоткова частка від вартості будівництва об'єкта. Цей метод широко застосовується для визначення розміру винагороди консультантам у тих випадках, коли їх основним завданням є проектування різних споруд і підготовка креслень, технічних вимог та інших договірних документів, необхідних для опису об'єктів, що повинні бути побудовані. Сюди не входять техніко-економічні обґрунтування і суміжні послуги, такі як надання сприяння при пуску об'єкта в експлуатацію чи підготовка кадрів, що оплачуються на основі погодинних ставок чи ставок заробітної плати. Вартість будівництва об'єкта, що береться за основу при визначенні розмірів винагороди консультанта, є для замовника загальною чи оцінною вартістю усіх робіт, виконаних з будь-якої причини, включаючи будь-які виплати генеральному підряднику у вигляді премій, заохочувальних виплат або виплат у порядку врегулювання, спорів до відрахування заздалегідь оцінених збитків або неустойки, якщо вони повинні бути виплачені генеральним підрядником замовнику. Сума, на підставі якої розраховується відсоткова частка, для виплати консультанту, повинна застосовуватись у договорі з докладним перерахуванням витрат, які підлягають відшкодуванню.

Вартість плюс відсоткова винагорода або вартість плюс фіксована винагорода. Згідно з цим методом, консультанту відшкодовуються фактичні витрати, пов'язані з усіма його послугами. Фактичні витрати

складаються з трьох елементів, а саме: вартості робочої сили (заробітна плата плюс соціальне страхування), накладних витрат, що часто виражаються у відсотках від вартості робочої сили, і дрібних витрат. До цього додається винагорода консультанта, виражена у відсотках від вартості робочої сили і накладних витрат (наприклад, для покриття непередбачених витрат, для заохочення за швидкість виконання робіт) і у вигляді прибутку. Водночас винагорода консультанта може визначатись у вигляді паушальної суми замість відсоткової частки.

Попередній гонорар. Цей метод використовується в тому випадку, коли передбачається, що послуги консультанта будуть необхідні час від часу протягом визначеного періоду. Він часто використовується тими замовниками, що хочуть, зокрема, бути впевненими в тому, що вони завжди зможуть скористатися послугами певного консультанта. Цей метод вони використовують у зв'язку з консультативними послугами, наданими, наприклад, у випадку спорів, спеціальними послугами, що надаються на основі сумісництва протягом ряду років, чи додатковими послугами, для забезпечення виконання окремого договору на проектування.

Розмір попереднього гонорару визначається видом і цінністю послуг, наданих замовнику. Гонорар виплачується або за весь термін дії договору, або на помісячній основі, або на якій-небудь іншій взаємопогоджуваній основі з поденними чи погодинними надбавками за час, наданий замовнику на його прохання. Попередній гонорар може розглядатись як компенсація, що доповнює винагороду, яка розрахована за допомогою методів, заснованих на часі роботи чи відсотковій частки від вартості будівництва об'єкта.

Сторони повинні вирішити, чи будуть у договорі передбачені фіксовані ціни, що не можуть бути переглянуті, та ціни, що можуть бути переглянуті. На вартість проекту і винагороду консультанта можуть впливати різні чинники: зміни, модифікації і/чи додавання, внесені в проект; зміни цін на сировину і послуги; зміна заробітної плати тощо. Усі ці чинники впливають на права та обов'язки сторін і можуть призвести до зміни вартості проекту і, отже, розміру винагороди консультанта. Тому багато договорів містять застереження про коригування цін, тобто застереження, що передбачає можливість зміни тарифу на основні послуги.

Якщо застосовується метод оплати, заснований на часі роботи, то замовник вносить на ім'я консультанта аванс, сума якого складає твердо встановлену відсоткову частку передбачуваної суми винагороди останнього.

На величину винагороди закордонного консультанта впливають особливості, рівень розвитку галузі в країні замовника, ступінь авторитету і популярності імені консультанта. Рівень оплати інжинірингових послуг при наданні технічного сприяння закордонним фірмам значно вищий від ставок оплати на національному ринку. Так, європейські великі консультаційні фірми продають інжинірингові послуги в країни Західної Європи за цінами, що перевищують внутрішні на 40–50%, а в країни, що розвиваються, – за цінами, що перевершують внутрішні удвічі і більше.

Винагорода субконсультантів. Договір між замовником і консультантом містить положення про винагороду субконсультантів. Якщо таких спеціальних положень немає, послуги субконсультантів оплачуються консультантом. Окрім винагороди субконсультантів, консультант, як правило, одержує компенсацію для покриття витрат, пов'язаних з послугами стосовно координації, контролю відповідальності, витрат, понесених при оплаті рахунків субконсультантів.

Валюта, місце платежу й обмінні курси. Платежі консультанту здійснюються у валюті, погодженій сторонами, або в декількох валютах.

Оскільки важливо знати, де повинен здійснюватися платіж (зокрема, через валютні обмеження), сторонам варто вказати в договорі місце платежу, наприклад, назву й адресу банків, де буде виконуватись платіж.

Оподатковування, інші збори і мита. У договорі розглядаються питання, що стосуються податків і зборів: які податки і збори повинні бути сплачені, яка сторона повинна їх сплатити; недопущення подвійного оподатковування; звільнення від сплати податків; податки з обороту, наприклад, податки на додану вартість і податки на прибуток; податки з доходів корпорацій; податки з особистого доходу й окремі місцеві податки (додаток на продаж предметів розкоші, податок на будівництво та інші). Прикладами інших зборів, що можуть поширюватися на консультанта з різних причин, є: гербовий збір з договорів, рахунків-фактур та інших документів; дозволи, такі, як дозвіл на

здійснення робіт; витрати, пов'язані з понаднормовою роботою, транспортом і соціальним забезпеченням та інші витрати, пов'язані з роботою персоналу за кордоном.

Звільнення від подвійного оподатковування регулюється відповідними договорами, що укладаються між зацікавленими урядами, і в цьому контексті виникає питання про звільнення від податку. Сторонам рекомендується консультуватися з цієї та інших проблем, пов'язаних з податками, з фахівцями у сфері оподатковування, які проживають у відповідній країні.

У договорах вказується, хто сплачує мита.

У міжнародному договорі на консультативний інжиніринг важливе місце приділяється умовам щодо:

- інтелектуальної власності і запатентованої інформації. Сторони повинні вирішити, чи може технічна документація повторно використовуватися будь-якою стороною для інших проектів чи для розширення здійснюваного проекту у випадку наявності на те письмової згоди обох сторін і після виплати належної компенсації іншій стороні. Оскільки повторне використання може бути також пов'язане з програмним забезпеченням з тією чи іншою метою, то в зв'язку з цим сторонам варто вказати обмеження, які накладаються на використання замовником програми, розробленої консультантом (наприклад, тільки для вивчення, без права повторного використання чи передачі третім сторонам тощо);
- патентів і ліцензій. Якщо надання консультаційних послуг пов'язано з наданням прав на патенти і ліцензії промислової власності, то сторони, насамперед, повинні врегулювати цю проблему в договорі: вони, зокрема, можуть зробити застереження, хто несе витрати, пов'язані з використанням того чи іншого патенту, ліцензії;

– винаходів та удосконалень. Сторони повинні досягти домовленості відносно права однієї з них використовувати розробки, відносно яких іншою стороною подається заявка на патент. Це право залежить від взаємин замовника і консультанта, а також методу, який використовується для здійснення проекту. У даному випадку кожна сторона звичайно зберігає за собою право на креслення і розробки. Якщо замовнику необхідно використовувати результати, отримані консультантом під час виконання ним своїх обов'язків, то він повинен мати право

використовувати ці результати безоплатно тільки для безпосереднього забезпечення функціонування об'єкта, при ремонті й обслуговуванні. Це право залежить від закону який застосовується зі спеціальним застереженням в договорі на консультативний інжиніринг;

- таємності. У договорі повинно бути передбачено, що як замовнику, так і консультанту заборонено розголошувати конфіденційну інформацію. Останнє включає усі факти, що стосуються предмета договору, в тому числі не тільки технічні, а й комерційні аспекти проекту (наприклад, умови договору, ціни), за винятком тих фактів, що є загальновідомими. Як замовник, так і консультант, повинні стежити за збереженням таємниці всіма особами, що беруть участь у здійсненні проекту, включаючи своїх службовців. І нарешті, сторони повинні домовитися про те, протягом якого періоду треба зберігати таємницю. Положення, що стосуються таємниці, як правило, виходять за межі терміну дії договору і часто передбачають збереження таємниці на необмежений період;

- страхування. Консультант звичайно за свій рахунок забезпечує страхування, що охоплює його власну роботу; страхування від втрати устаткування.

Часто до особливого завдання консультанта входить надання консультацій замовнику щодо технічних стандартів і норм, які необхідно використовувати у зв'язку з даним проектом. Технічними стандартами можуть бути стандарти країни-замовника, країни-консультанта, країни, в якій здійснюється даний проект чи якої-небудь третьої країни. Ці стандарти звичайно докладно вказуються в документах для торгів. Сторони повинні затвердити систему виміру (метричну систему чи яку-небудь іншу систему). Сторони можуть домовитися про те, що в тому випадку, коли консультант не знайомий зі стандартами і нормами, яких йому доведеться дотримуватись при виконанні своїх договірних зобов'язань, то замовник буде зобов'язаний одержати і передати консультанту дані стандарти і норми, а також охарактеризувати їх.

У договорі сторони повинні зробити посилання на закон, який регулює даний договір і відповідно до якого цей договір складається. Якщо сторони побажають застосовувати інші правила, наприклад, загальні умови, типові форми чи норми професійної поведінки, то в договорі вони повинні будуть зробити посилання на ці правила і чітко заявити

про те, що вони їх приймають. Консультант звичайно дотримується кодексів етики та інших професійних правил асоціації, до якої він належить.

5.4. Міжнародний науково-технологічний обмін

Міжнародний науково-технологічний обмін – це сукупність економічних відносин між іноземними контрагентами з приводу використання результатів науково-технічної діяльності, що мають наукову й практичну цінність.

Процес міжнародної передачі технології містить у собі:

- а) відбір і придбання технології;
- б) адаптацію та освоєння придбаної технології;
- в) розвиток місцевих можливостей по вдосконаленню технології з урахуванням потреб національної економіки.

Міжнародне правове тлумачення поняття «**технологія**»:

- набір конструкторських рішень, методів і процесів виробництва товарів і надання послуг;
- матеріалізована або упередметнена технологія, наприклад, у вигляді обладнання, машини тощо.

Етапи розвитку міжнародного технологічного обміну:

- використання нових технологій лише на власних підприємствах і продаж нової продукції на ринку (до промислового перевороту в XVIII ст.);
- використання нових технологій не лише на власних підприємствах, а й їх продаж іншим виробникам в умовах ускладнення фінансової, виробничої й ринкової ситуації (XVIII–XIX ст.);
- міжнародний обмін технологіями зростає до обсягів, що дозволили виділити його в окрему форму міжнародних економічних відносин, виникнення світового ринку технологій (середина XX століття).

Причини, що обумовили швидкий розвиток міжнародного обміну технологіями:

- 1) на рівні країни – це нерівномірність розвитку різних країн світу в науково-технічній сфері, що насамперед пов'язане з недостатнім обсягом витрат на науково-дослідні, дослідно-конструкторські роботи у більшості країн і з розходженням цілей їхнього застосування:

– для промислово-розвинених країн придбання технології сприяє модернізації виробничого апарата у різних галузях;

– для країн, що розвиваються,
– це засіб подолання технологічної відсталості й створення власної промисловості, орієнтованої на задоволення внутрішніх потреб;

2) на рівні організації (фірми) придбання технології сприяє:
– розв'язанню конкретних економічних і науково-технічних проблем;
– подоланню обмеженості науково-технічної бази окремого підприємства, браку виробничих потужностей та інших ресурсів;

– одержанню нових стратегічних можливостей розвитку.
Економічна доцільність експорту технологій визначається тим, що:
– продаж технологій – це джерело одержання доходів;
– передача технологій за кордон – форма боротьби за товарний ринок;
– це спосіб обійти проблеми експорту відповідного продукту;
– це спосіб встановлення контролю над закордонною фірмою через такі умови ліцензійної угоди, як обсяг виробництва, участь у прибутках та інші;

– надання технології – спосіб забезпечення доступу до іншого нововведення через «перехресне ліцензування»;

– це можливість більш ефективного удосконалення об'єкта ліцензії за участю покупця.

Економічна доцільність імпорту технологій визначається тим, що імпорт технологій:

1) це – доступ до нововведень високого технічного рівня;
2) це – засіб економії витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи;

3) це – засіб зменшення валютних витрат на товарний імпорт і забезпечення використання національного капіталу й робочої сили;

4) це – умова розширення експорту продукції, що виготовляється із застосуванням імпортованих технологій;

5) це – гарантія освоєння продукту або процесу за допомогою продавця, що забезпечує, як правило, технічну адаптацію нововведення.

Суб'єктами світового ринку технологій виступають:

- держави;
- фірми;

- університети;
- фізичні особи (вчені та фахівці).

Об'єктами світового ринку технологій є:

- результати інтелектуальної діяльності в упредметненій формі (різні агрегати, устаткування, інструменти, технологічні лінії тощо);
- результати інтелектуальної діяльності в неупредметненій формі (різного роду технічна документація, знання, досвід тощо).

Сегменти світового ринку технологій:

1. Ринок патентів і ліцензій.
2. Ринок наукоємної і технологоемної продукції.
3. Ринок високотехнологічного капіталу.
4. Ринок науково-технічних фахівців.

Провідну роль на всіх сегментах світового ринку технологій (рис. 5.1) грають розвинені країни: Великобританія, Німеччина, США, Франція та Японія (понад 60% світового ринку технологій).

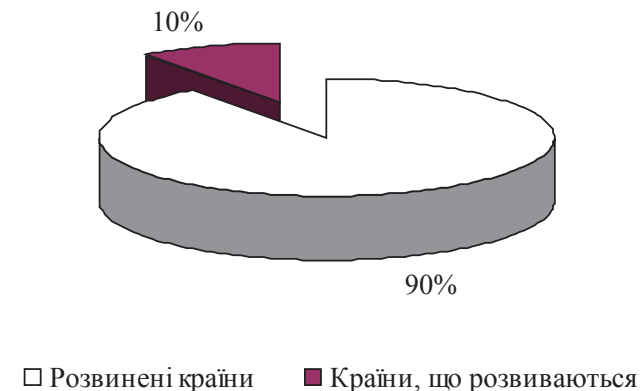


Рис. 5.1. Питома вага розвинених країн та країн, що розвиваються, на світовому ринку технологій

Особливості сучасного міжнародного обміну технологій:

1. Світовий ринок технологій сприяє інтелектуалізації світової економіки в цілому.

2. Головними суб'єктами ринку технологій на міжнародному рівні виступають транснаціональні корпорації, які забезпечують спільне

використання результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт материнськими й дочірніми компаніями.

3. Найбільші транснаціональні корпорації зосереджують дослідження у своїх руках, що сприяє монополізації міжнародного ринку технологій.

4. Стратегія поведінки транснаціональних корпорацій на світовому ринку технологій стосовно незалежних суб'єктів (країн та фірм) визначається життєвим циклом технології:

- I етап – перевага віддається продажу готової продукції, у якій реалізуються нові ідеї;
- II етап – технологічний обмін супроводжується або здійснюється у формі прямих іноземних інвестицій;
- III етап – чисте ліцензування, тобто придбання прав власності на технологію, її використання.

5. Провідну роль грає внутрішньофірмовий міжнародний обмін технологій (рис. 5.2).

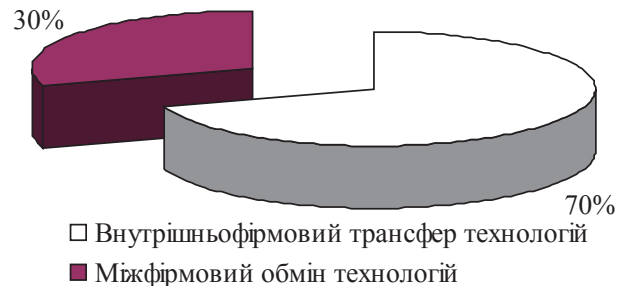


Рис. 5.2. Питома вага міжфірмового та внутрішньофірмового міжнародного обміну технологій

6. Технологічний розрив, що існує між різними групами країн, обумовлює багатоступінчасту структуру світового ринку технологій:

- а) високі технології (унікальні та прогресивні) є об'єктами обміну між розвиненими країнами;
- б) низькі (морально застарілі) і середні (традиційні) технології розвинених країн є новими для країн, що розвиваються, та країн з перехідною економікою.

5.5. Нормативно-правова база міжнародного обміну технологій

Нормативно-правову базу функціонування міжнародного обміну технологій забезпечують:

- Міжнародний кодекс поведінки в області передачі технологій;
- Угода Світової організації торгівлі щодо аспектів прав на інтелектуальну власність;
- Комітет з передачі технологій Конференції ООН з торгівлі та розвитку;
- Всесвітня організація інтелектуальної власності;
- Координаційний комітет з контролю за експортом;
- Нарада фахівців з безпеки й технологій.

Основні канали передачі технологій:

- а) внутрішньофірмові – закордонним філіям транснаціональних компаній;
- б) міжфірмові – за ліцензійними, коопераційними, управлінськими та іншими довгостроковими угодами з іноземними фірмами;
- в) зовнішньоторговельні – разом з експортними поставками машин, устаткування та іншої промислової продукції.

Основні форми передачі технологій:

1. На некомерційній основі, якщо між сторонами не виникає грошових зобов'язань:
 - науково-технічні публікації – наукова, технічна та навчальна література, комп'ютерні банки даних, довідники та аналітичні дослідження, технічні стандарти та інструкції, фірмові каталоги та проспекти, патентні описи;
 - особисті контакти вчених і фахівців в процесі обміну інформацією на міжнародних конференціях, виставках, симпозіумах, семінарах, а також у результаті відряджень за кордон, навчання, стажувань;
 - міграція вчених і фахівців (відплив наукового потенціалу).
2. На комерційній основі, коли покупець оплачує передані продавцем науково-технічні знання.

Найпоширенішою сучасною формою передачі науково-технічних знань на комерційній основі є міжнародна торгівля ліцензіями.

Ліцензія – це дозвіл ліцензіара (власника технології або прав промислової власності) на використання ліцензіатом (особою, що отримує технологію) винаходу, науково-технічного досягнення, технічних знань, виробничого досвіду, секретів виробництва тощо протягом певного терміну за обговорену в ліцензійній угоді винагороди.

Ліцензії розрізняють:

1. *За наявністю патенту:*

- на запатентовані науково-технічні розробки;
- безпатентні ліцензії (при продажу науково-технічного відкриття, авторство й новизна якого не зареєстровані у відповідних офіційних установах).

2. *Залежно від обсягу переданих покупцю ліцензій прав:*

- проста ліцензія, за договором якої ліцензіар дозволяє використати винахід, залишаючи за собою право як самостійного використання, так і видачі аналогічних ліцензій іншим особам;

- виключна ліцензія, за договором якої ліцензіату надаються виключні права на використання винаходу в межах, обговорених в угоді, і ліцензіар не може видавати аналогічні ліцензії іншим особам, але може самостійно використовувати предмет ліцензії;

- повна ліцензія, за договором якої ліцензіар поступається ліцензіатові усіма правами на використання науково-технічного досягнення протягом терміну дії угоди.

3. *За способом комерційної реалізації:*

- чисті ліцензії – купівля-продаж чистих ліцензійних прав;
- супутні ліцензії, що супроводжуються контрактом на поставку устаткування.

Нові технології є особливим товаром, а їх винахідник наділений монополічним правом на використання винаходу, що охороняється патентом.

Вартість ліцензійної угоди залежить не стільки від витрат на проведення науково-дослідних робіт, скільки від величини доходу, який можна одержати при використанні об'єкта ліцензійної угоди.

Форми виплати ліцензійної винагороди:

- *роялті* – відрахування від доходу ліцензіата протягом усього періоду дії угоди;

- *паушальний платіж* – одноразовий платіж, не пов'язаний у часі з фактичним використанням ліцензії, а встановлений заздалегідь на основі експертних оцінок;

- *комбінований платіж* – платіж, який включає первинну суму у вигляді паушального платежу в 10–15% від загальної ціни ліцензії та наступні періодичні відрахування роялті;

- *франчайзинг* – надання великою фірмою дрібній фірмі права використання її товарного знака, торговельної марки або знака обслуговування;

- *продаж втілених технологій* – значна частина контрактів на експорт або імпорт машин та устаткування, що містить у собі передачу технологій;

- *лізинг* – довгострокова оренда машин, устаткування тощо.

Головні види:

- *оперативний лізинг* терміном від 3 до 5 років. Термін оренди є меншим за термін життєвого циклу виробу, отже відбувається його неповна амортизація за період оренди. Після закінчення останнього вибір повертається власнику й знову здається на новий період в оренду;

- *фінансовий лізинг* терміном на 15–20 років. Термін оренди відповідає терміну повної окупності орендованого устаткування, а по його завершенні користувач або повертає об'єкт лізингу власнику, або укладає нову угоду на пільгових умовах, або купує орендоване устаткування у власність за залишковою вартістю;

- *рейтинг* – короткострокова оренда машин, устаткування на період до 1 року;

- *хайринг* – середньострокова оренда машин, устаткування (від 1 року до 3-5 років).

Науково-технічне й виробниче кооперування у формі спільного проведення науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт шляхом створення спільних колективів, праці фахівців за кордоном, на основі угод про технологічне співробітництво.

Кримінальні форми передачі технологій:

- промислове шпигунство – передача, викрадення або збирання з метою передачі іноземній державі або компанії відомостей у науково-технічній і виробничій сферах, що становлять державну або комерційну таємницю;

– технічне піратство – масовий випуск і продаж технологій-імітацій тінювими структурами.

5.6. Особливості розвитку інжинірингових послуг в Україні

Законом України «Про оподаткування прибутку підприємств» поняття «інжиніринг» трактується як надання послуг (виконання робіт) зі складання технічних завдань, проведення наукових досліджень, складання проектних пропозицій, проведення техніко-економічних обстежень та інженерно-розвідувальних робіт з будівництва об'єктів, розробка технічної документації, проектування та конструкторське опрацювання об'єктів техніки і технології, консультації та авторський нагляд під час монтажних та пусконаладжувальних робіт, а також консультації економічного, фінансового або іншого характеру, пов'язані з такими послугами (роботами).

Послуги типу «інжиніринг» з'явилися у розвинених країнах у 60-ті роки і до теперішнього часу набули достатньо широкого розвитку. Наданням інжинірингових послуг займаються спеціалізовані фірми, великі промислові і будівельні компанії, організації. Ринок інжинірингових послуг умовно поділяється на ринок інженерно-консультаційних послуг і ринок інженерно-будівельних послуг. Інженерно-консультаційні фірми надають технічні послуги у формі консультацій. Сферою їх діяльності є цивільне будівництво (порти, аеродроми, транспортні магістралі, міське будівництво тощо) і промислові об'єкти, що використовують специфічні технологічні процеси. Серед розвинутих країн значна частина інженерно-консультаційних послуг припадає на фірми Франції, Великої Британії, Італії, Німеччини.

Інженерно-будівельні фірми надають повний комплекс послуг: проектування об'єкта, постачання устаткування, монтаж, налагодження і введення обладнання в експлуатацію. Вони також спеціалізуються на розробці промислових об'єктів, заснованих на використанні специфічних технологічних процесів.

Найбільші інженерно-будівельні фірми знаходяться в США, Великій Британії, Японії, Італії. Порівняно з розвинутими країнами, в яких становлення інжинірингу почалось ще в середині XIX ст., в Україні

даний вид діяльності тільки зароджується і зводиться переважно до послуг, пов'язаних з підготовкою будівельного процесу.

Розвиток ринку інжинірингових послуг в Україні характеризується наявністю багатьох системних проблем, найважливішими серед яких є: дефіцит кваліфікованих кадрів, неякісне виконання робіт, застаріла нормативна база, недосконала система визначення вартості проектних робіт, корупційні явища на стадії погодження та експертизи документації, низький рівень автоматизації проектних робіт.

У нашій країні поки ще не створена система персонального ліцензування спеціалістів, яка практикується у всьому світі. У подальшій перспективі в Україні, як і в розвинутих країнах, повинна удосконалюватися система навчання фахівців відповідно до нових напрямків діяльності інжинірингових фірм. Серйозна увага повинна приділятися підготовці фахівців із впровадження інновацій. Вони повинні вміти швидко адаптуватися до умов економіки і кон'юнктури будівельного ринку, що безупинно змінюються.

Останнім часом на ринку інжинірингових послуг з'явився новий вид послуг – послуги реінжинірингу, які надають іноземні інжинірингові фірми. **Реінжиніринг** являє собою інженерно-консультаційні послуги з перебудови систем організації та управління виробничо-торговими й інвестиційними процесами господарського об'єкта з метою підвищення його конкурентоздатності і фінансової стійкості.

Реінжиніринг поділяється на два види:

- *кризовий реінжиніринг*;
- *реінжиніринг розвитку*.

Кризовий реінжиніринг спрямований на вирішення кризових проблем підприємства. Використовується тоді, коли результат фінансово-комерційної діяльності підприємства постійно знижується, конкурентоздатність різко падає, з'являються тенденції до банкрутства й потрібен комплекс заходів для подолання кризової ситуації.

Реінжиніринг розвитку використовується у тих випадках, коли динаміка розвитку знижується і діюча структура організації й управління підприємством вже досягла межі в одержанні прибутку.

У зв'язку зі структурною перебудовою економіки «інжиніринг» став на сьогодні найбільш диверсифікованою і «ризиковою» сферою діяльності.

Тому подальше підвищення кваліфікації персоналу і новаторський підхід стають найважливішими елементами стратегії інжинірингових фірм.

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте поняття «міжнародна торгівля послугами»?
2. Які чинники впливають на розвиток міжнародної торгівлі послугами?
3. Розкрийте основні особливості міжнародної торгівлі послугами?
4. Назвіть основні форми реалізації технологій на міжнародному ринку послуг?
5. Які основні методи встановлення розмірів плати використовують у міжнародних угодах щодо надання інженерно-консультативних послуг?
6. Яка сутність міжнародної торгівлі інжиніринговими послугами?
7. Охарактеризуйте поняття «Міжнародний ринок інжинірингових послуг».
8. Які чинники впливають на розвиток міжнародного ринку?
9. Як умовно поділяється ринок інжинірингових послуг?
10. Що собою являє міжнародний технологічний обмін?
11. Які етапи розвитку міжнародного технологічного обміну?
12. Які причини обумовлюють швидкий розвиток міжнародного обміну технологіями?
13. Що є суб'єктами світового ринку технологій?
14. Які існують об'єкти світового ринку технологій?
15. Назвіть сегменти світового ринку технологій.
16. Що забезпечує нормативно-правову базу функціонування міжнародного обміну?
17. Які існують основні форми передачі технологій?
18. Як розвивається інжиніринг в Україні у порівнянні з розвинутими країнами?
19. Чим характеризується розвиток ринку інжинірингових послуг в Україні?
20. Який новий вид послуг з'явився останнім часом на ринку інжинірингу?
21. Що являє собою реінжиніринг?

II. ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Розділ 6

ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Опаленням закладів ресторанного господарства називають штучний обігрів приміщень, за допомогою спеціальних установок або систем, для компенсації тепловтрат і підтримки температурних параметрів на рівні, який визначений умовами теплового комфорту людей, що знаходяться в приміщеннях, або вимогами технологічних процесів, що протікають у виробничих приміщеннях.

Інжиніринг систем опалення закладів ресторанного господарства передбачає проектування інженерних систем опалення та їх елементів, з урахуванням теплофізичних особливостей конструктивних елементів будівель, пов'язаних з будівельними конструкціями і поєднаних згідно планувальних рішень в процесі зведення будівель, при подальшій роботі з іншими інженерними системами – вентиляцією і кондиціонуванням.

Функціонування систем опалення залежить від метеорологічних умов в районі будівництва та характеризується певною періодичністю впродовж року.

Період опалення впродовж року називається **опалювальним сезоном**, який починається при стійкому пониженні середньодобової температури зовнішнього повітря до 8 °С і нижче (протягом 5 діб), а закінчується при стійкому підвищенні температури зовнішнього повітря до 8 °С. Тривалість опалювального сезону встановлюється на підставі багаторічних спостережень як середнє число днів в році зі стійкою середньодобовою температурою повітря $\leq 8^{\circ}\text{C}$.

Тривалість опалювального сезону характеризується кількістю градусо-днів (добуток числа діб дії опалення на різницю внутрішньої і зовнішньої температури, середньої для цього періоду року). Опалювальний

період характеризується різноманітністю місцевих кліматичних умов в Україні: максимальне значення кількості градусо-днів характерне для м. Суми – 3997, мінімальне значення – 1613 градусо-днів для м. Ялта.

Стан повітряного середовища в приміщеннях визначають впливом не лише опалення, але і вентиляції. В закладах ресторанного господарства опалення і вентиляція вимагають підтримки оптимальних характеристик температури, відносної вологості, швидкості повітряного руху, тиску, газового складу і чистоти повітря в приміщеннях. Вони спільно створюють необхідні санітарно-гігієнічні умови, які сприяють зниженню числа захворювань людей, поліпшенню їх самопочуття, підвищенню продуктивності праці, якості продукції. При їх порушенні значно скорочуються терміни служби захисних конструкцій, погіршуються виробничі умови для технології приготування страв та збереження сировини, що вимагає заданих мікрокліматичних умов в залежності від призначення приміщень.

6.1. Основи будівельної теплотехніки

Мікроклімат в приміщеннях впливає на комфортні умови перебування людини та його тепловідчуття за рахунок підтримки необхідних рівнів: температури і відносної вологості повітря, швидкості його переміщення (рухливості) і температури огорожувальних поверхонь приміщення. При різних комбінаціях цих параметрів теплові відчуття людини можуть виявлятися однаковими.

Якщо людина не відчуває ні холоду, ні перегрівання, ні руху повітря біля тіла, метеорологічні кондиції його повітряного довкілля (з урахуванням температури поверхні огорожувальних) вважаються в тепловому відношенні комфортними. Людина почуває себе комфортно у тому випадку, коли від нього нормально (без форсування тепловіддачі) відводиться стільки теплоти, скільки виробляє його організм, тобто комфортне тепловідчуття людини залежить від балансу між теплогенерацією і тепловтратами в довкілля. В результаті теплогенерації і тепловтрат внутрішня температура людського тіла підтримується на рівні 36,6...36,8 °C і управляється досить складним механізмом автоматичної терморегуляції організму: зменшенням або збільшенням потоку

крові через шкірний покрив, а також посиленням або загальмованим обміном речовин (витратою енергії). Температура шкірного покриву людини залежить від параметрів навколишнього повітря і, в середньому, дорівнює 33 °C.

На рис. 6.1 представлені криві, які показують відмінності температурних рівнів шкірного покриву різних ділянок тіла людини. Традиційно, середньою температурою вважається температура лоба, що становить приблизно 32 °C при температурі довкілля 20–21 °C.

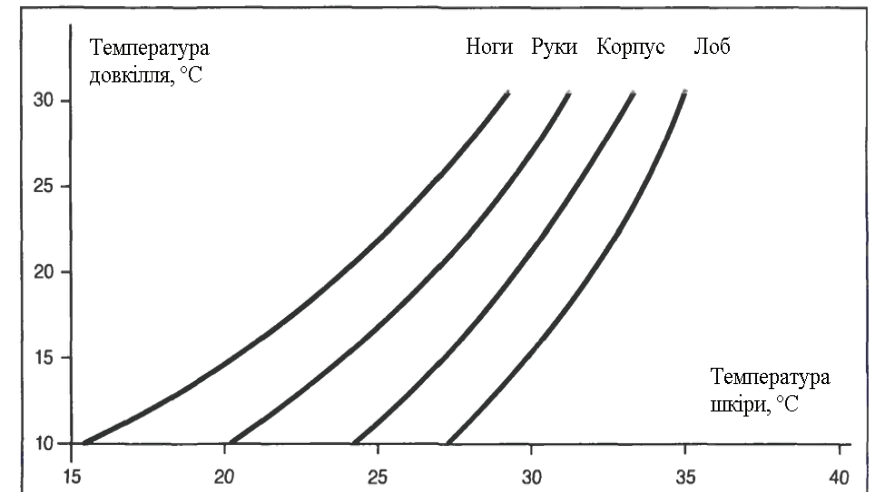


Рис. 6.1. Зміна температури шкірного покриву різних ділянок тіла в умовах спокою, в залежності від зміни температури довкілля

Завдяки автоматичній терморегуляції організму людина пристосовується до зміни параметрів навколишнього повітря. Проте ця терморегуляція ефективна лише при повільних і малих відхиленнях параметрів від нормальних, необхідних для хорошого самопочуття. При великих і швидких відхиленнях параметрів повітряного середовища порушуються фізіологічні функції організму: терморегуляція, обмін речовин, робота серцево-судинної і нервової системи і тому подібне. При цьому можуть спостерігатися і серйозні відхилення в організмі людини. Наприклад, у людей, що потрапили в умови «перегрівання»,

підвищується температура тіла, різко знижується працездатність, з'являється підвищена дратівливість і тому подібне.

На рис. 6.2 приведена залежність продуктивності праці від зміни температури довкілля. Згідно графіка, різке падіння показників продуктивності праці спостерігається при перевищенні температури більше 26 °C.

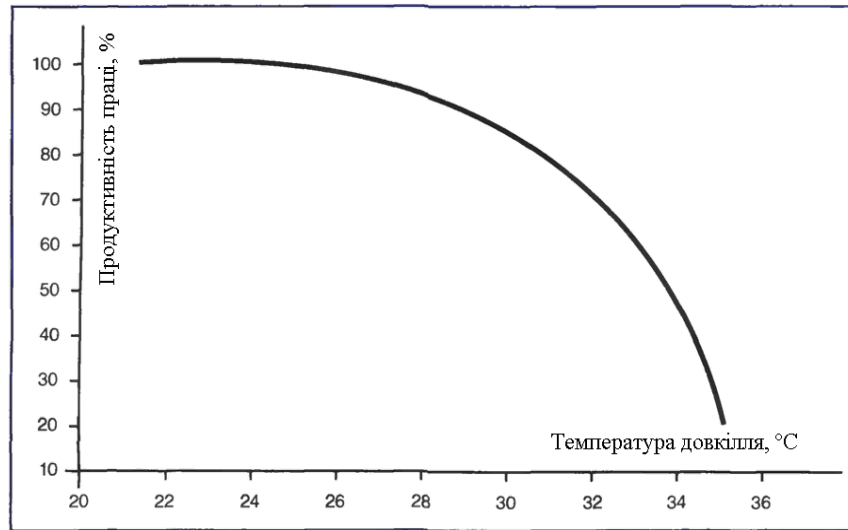


Рис. 6.2. Залежність продуктивності праці від змін температури довкілля

Оптимальні умови полягають в підтримці таких параметрів повітряного середовища, при яких кожна людина завдяки індивідуальній системі автоматичної терморегуляції організму почуває себе комфортно, тобто не помічає впливу цього середовища.

З гігієнічної точки зору найбільш сприятливий рівень температури в будівлі складає 22 °C, а допустимі коливання від 21 до 23 °C. Більш низька температура повітря, наприклад 18 °C, яка рекомендована нормативною документацією при проектуванні опалювальних систем, оцінюється як «прохолодно» і «холодно». При цьому слід зазначити, що в мікрокліматичних умовах, які прийнято вважати «нормальними», зазвичай до 10% людей відчують різну міру дискомфорту. Це поясню-

ється різними соціальними умовами життя: звичним кліматом, одягом, харчуванням, житловими умовами та ін.

Для визначення комфортних умов повітряного середовища запропонована формула теплового балансу між людським тілом і довкіллям (6.1):

$$M = W + Q_d + Q_k, \quad (6.1)$$

де W – об'єм механічної роботи, що виконується, Вт/м²;

Q_d – загальна кількість теплоти, що виділяється при диханні, Вт/м²;

Q_k – загальна кількість теплоти, що відводиться через шкіру, Вт/м².

За основу береться теплообмін людини, що знаходиться у спокої, в стані температурного балансу із зовнішнім середовищем. У цих умовах кількість теплоти, що виробляється організмом, M , Вт/м², дорівнює теплоті, що відводиться у зовнішнє середовище.

Кількість теплоти, що відводиться від людського тіла, залежить від декількох параметрів:

- різниці температур (позитивної або негативної) між тілом і повітряним довкіллям;
- втрат (чи отримання) теплоти від навколишніх огорожень;
- шкірних випарів (охолодження при випарі);
- явних і прихованих втрат теплоти при диханні, за рахунок теплопровідності і випару.

Теплота, що виділяється організмом людини, передається в довкілля через шкірний покрив радіаційним теплообміном, конвекцією, теплопровідністю (явна теплота) і випаром (прихована теплота), а також шляхом видихання теплого повітря.

Радіаційний теплообмін відбувається між людиною і поверхнями огорожень, його величина і напрям залежать від температури цих поверхонь. Теплота, що передається конвекцією і теплопровідністю, залежить від температури, вологості і швидкості повітря, виду і теплопровідності одягу.

Випар вологи з поверхні тіла людини (прихований тепловідвід) здійснюється за рахунок різниці парціальних тисків водяної пари в насиченому шарі у поверхні тіла і в повітрі приміщення. При цьому витрачається теплота (енергія) організму, що йде на випар вологи. Тепловіддача випаром буде завжди тим більше, чим нижче значення відносної вологості при цій температурі повітря в приміщенні. Зменшення відносної

вологості призводить до збільшення різниці парціальних тисків пари у поверхні тіла людини і в навколишньому повітрі і тим самим до збільшення випару.

Комфортні кондиції повітряного середовища можуть мати різні значення і залежать головним чином від інтенсивності праці, що здійснюється людиною, та його одягу.

Залежно від стану організму (сон, відпочинок, розумова робота, мускульна робота різної інтенсивності) і параметрів повітряного довкілля кожна людина протягом години виділяє 330...1050 кДж теплоти, 40...415 г води і 18...36 л вуглекислого газу (CO_2).

При постійній температурі повітря і поверхонь огорожень із зростанням фізичного навантаження на організм людини збільшуються загальні тепловиділення і частка теплоти, води, що відводиться випаром. При незмінному навантаженні і підвищенні температури довкілля зменшується частка явного тепловідводу, а тепловідвід випаром зростає при практично незмінних загальних тепловиділеннях.

Для того, щоб визначити кількість теплоти, що виділяється організмом людини при різних видах діяльності, вводиться спеціальний показник, що дістав назву «*Met*» (від «метаболізм» – виділення теплоти всередині організму). При спокійному (нейтральному) стані людини він дорівнює величині 58 Вт/м². У табл. 6.1 приведені показники «*Met*» при різних видах діяльності.

Таблиця 6.1

Типові показники теплоти, що виділяється всередині організму людини (метаболізм) при різних видах діяльності

Вид діяльності	Вт/м ²	Met
Сон	40	0,7
Спокій, положення сидячи	55	1,0
Читання, положення сидячи	60	1,0
Розслаблення, положення стоячи	70	1,2
Легка праця	70	1,2
Ходьба в приміщенні	100	1,7
Праця середньої інтенсивності	120	2,1
Танець	140...255	2,4...4,4
Важка праця	235...280	4,0...4,8

Показники «*Met*» зазвичай використовуються при оцінці кількості теплоти та оцінці умов комфортного стану. Наприклад, для людини, що працює у спокійному режимі в офісі, цей показник в середньому дорівнює 1 *Met* (55...60 Вт/м²).

Одяг має теплоізоляційний ефект відносно передачі теплоти у зовнішнє середовище. Щоб мати можливість це враховувати, введений спеціальний показник, що дістав назву «*Clo*» (скорочення від англ. *clothing* – одяг), який дорівнює $Clo=0,155 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$.

У табл. 6.2 приведені показники значення *Clo* і міри ізоляції основних видів одягу. Літній костюм має показник 0,5 *Clo*, тоді як зимовий одяг може мати від 0,8 до 1,0 *Clo* або більше, залежно від типу матеріалу.

Таблиця 6.2

Показники термоізоляції різних видів одягу

Вид одягу	м ² · К/Вт	Clo
Костюм легкий літній	0,078	0,5
Костюм середньої щільності	0,124	0,8
Костюм зимовий	0,155	1,0

Показники є умовними і можуть видозмінюватися залежно від типу матеріалу і комплекту одягу.

Для аналізу співвідношення вищезгаданих параметрів були розроблені складні математичні формули за допомогою яких можна прогнозувати показники температури і відносної вологості, що більшою мірою задовольняють «умовам комфорту».

Діаграма, яка представлена на рис. 6.3, дозволяє прогнозувати умови комфорту, які можуть задовольнити більшість людей з відсотком невдоволення нижче 10%.

На діаграмі враховано вид діяльності (вертикальні шкали) та ізоляційні властивості одягу (горизонтальні шкали). У полі діаграми зображено декілька кривих «оптимальної температури», яка відповідає середнім показникам температури між температурою зовнішнього середовища і середньою температурою стін за умов малої швидкості руху повітря.

Залежно від типу діяльності і характеру одягу визначається відповідна оптимальна температура та обчислюються допустимі межі

коливання температури (в більшу або меншу сторону) відносно встановленого показника.

Якщо людина виконує роботу з мірою інтенсивності 1,4 Met в зимовий час, маючи одяг типу 1 Clo, то оптимальна температура повинна складати 21 °C з допустимими межами коливання ± 2 °C. Влітку в тому ж приміщенні і та ж людина, що має одяг типу 0,5 Clo, оптимальна температура повинна складати 24 °C (± 2 °C).

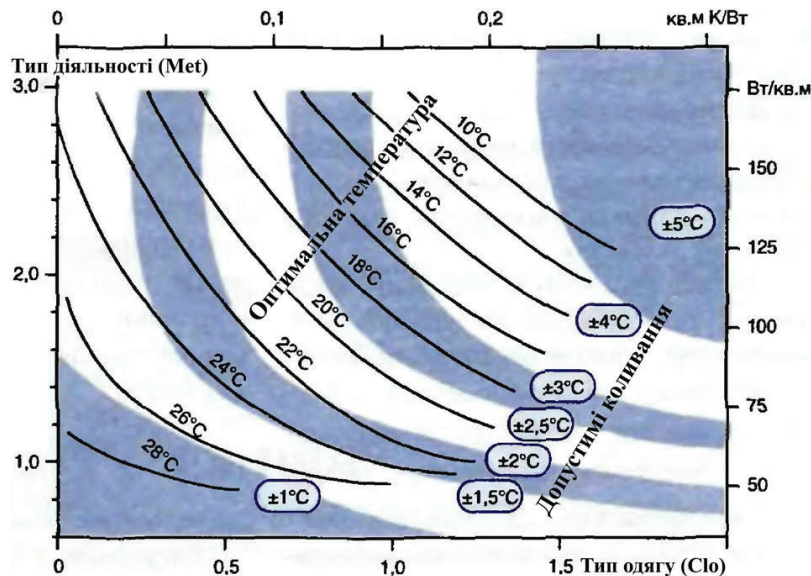


Рис. 6.3. Діаграма для визначення температури комфортного стану, в залежності від типу одягу і типу діяльності (інтенсивності роботи) людини

6.1.1. Мікрокліматичні параметри для закладів ресторанного господарства

Основні параметри мікроклімату, які необхідно підтримувати у закладах ресторанного господарства, що відповідають комфортним умовам перебування в них людей, які приймають їжу, відпочивають або працюють, представлено в табл. 6.3.

Примітки:

- норми встановлені для приміщень, в яких люди перебувають більше двох годин безперервно;
- при розрахунку опалення температура повітря в приміщеннях встановлюється за нормами проектування будівель різного призначення. У групах приміщень, обладнаних приладами обліку та індивідуальних автоматичних терморегуляторів, розрахункова температура може бути встановлена на вимогу замовника у діапазоні припустимих значень;

Таблиця 6.3

Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в обслуговуваній зоні житлових, громадських та адміністративно-побутових приміщень

Період року	Температура, °C	Відносна вологість повітря, %, не більше	Швидкість руху повітря, м/с, не більше
Теплий	не більше +28	65	0,5
Холодний та перехідні умови	+ 18-22	65	0,2

– температура повітря приміщень для теплого періоду зазначена для районів з розрахунковою температурою зовнішнього повітря (параметри А) до +25 °C. Для інших районів температура повітря в приміщеннях повинна бути не більше ніж на 3 °C вище розрахункової температури зовнішнього повітря – параметри А.

При проектуванні систем опалення приймаються розрахункові параметри зовнішнього повітря для холодної пори року на підставі даних метеорологічних спостережень.

Розрахунок системи опалення на абсолютно мінімальну температуру, що спостерігається раз у декілька років протягом короткого періоду, економічно недоцільно, адже завдяки тепловій інерції огороження помітного зниження температури внутрішнього повітря у приміщенні не відбувається.

Розрахунок опалення зводиться до визначення втрат теплоти через огороження, а також розрахунок і підбір нагрівальних приладів.

6.2. Методика розрахунку системи опалення

У холодний період року теплота всередині закладів ресторанного господарства втрачається через зовнішні огороження. Для отримання в приміщеннях комфортних умов для відпочинку або роботи, необхідно розрахувати систему опалення з максимальною компенсацією втрат теплоти через огороження.

Огороження повинні забезпечувати мінімальні затрати на будівництво та експлуатацію, що включає вартість будівельних конструкцій, затрати на паливо та електроенергію при роботі системи опалення будинку.

Застосування теплоізоляційних матеріалів дозволяє зекономити теплову енергію на опалення, збільшити корисну площу будови шляхом зменшення товщини стін; зменшити витрати матеріалів на фундамент у зв'язку з полегшеною конструкцією; ефективно покращити теплоізоляцію стін; підвищити комфортність приміщень.

Комбінація ефективних утеплювачів з традиційними матеріалами, які істотно не змінюють товщини огорожень, дозволяє знизити втрати теплоти і зменшити витрати на опалення приміщень. Тому у сучасному будівництві застосовуються, як правило, комбіновані огороження, які складаються із різних матеріалів.

В якості теплоізоляційних матеріалів найчастіше використовують пінополістирольні чи мінераловатні плити. Вони мають при майже однаковій теплопровідності багато відмінностей, які повинні бути враховані в процесі будівництва.

Пінополістирол має більшу міцність, ніж мінеральна вата, є негігроскопічним матеріалом, тому під впливом вологи не втрачає теплоізоляційних властивостей, і вдвічі легший. Найчастіше плити з пінополістиролу застосовують для утеплення житлових будинків і в індивідуальній забудові, що пояснюється їх дешевизною (в 2,5 рази дешевші, ніж мінераловатні плити). Недоліками пінополістиролу є мала звукоізоляція, низька паропроникність, руйнування при температурі понад 80 °С.

Мінераловатні плити мають такі переваги: негорючість, високу паропроникність та звукоізоляцію. Мінеральна вата забезпечує вільне виведення водяної пари з приміщення назовні, стіни «дихають», не

утворюється на поверхні стін пліснява, грибок, тоді як пінополістирол не пропускає водяну пару.

При проектуванні нових споруд та реконструкції існуючих шарів з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати із зовнішньої сторони стіни. В цьому випадку збільшується температура внутрішньої поверхні стіни, точка роси виноситься за межі стіни, товща стіни зберігає теплоту.

На рис. 6.4 приведено приклад схеми системи опалення нижнього поверху закладу готельно-ресторанного господарства.

Для розрахунку системи опалення та визначення втрат теплоти через огороження використовують розрахункові таблиці (приклад табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Розрахунок тепловтрат та підбір опалювальних приладів

Найменування приміщень	Найменування та орієнтація огорожень	Розміри огорожень, м	Площа огороження, м ²	Розрахункова температура внутрішнього повітря, °С	Розрахункова температура зовнішнього повітря, °С	Різниця температур внутрішнього і зовнішнього повітря, °С	Опір теплопередачі огороження, (м ² · °С) / Вт	Добавлені коефіцієнти	Тепловий потік через огорожувальні конструкції, Вт	Втрати теплоти на нагрівання вентиляційного повітря, Вт	Розрахункова теплова потужність, Вт	Поверхня нагрівального приладу, м ²	Кількість секцій радіаторів, шт.
		$l \cdot b, l \cdot h, b \cdot h$	S	$t_{e.n.}$	$t_{z.n.}$	Δt	R_0	$\Sigma \beta$	Q_a	Q_v	Q	F_0	n

У першу графу «Найменування приміщень» вносяться дані, які характеризують приміщення за призначенням.

Найменування та орієнтація огорожень заносяться в графу 2 з наступними умовними позначками:

- пд. – південь, пн. – північ, сх. – схід, зх. – захід;
- з.с. – зовнішня стіна, в.с. – внутрішня стіна;
- о.в. – одинарне вікно, п.в. – подвійне вікно;

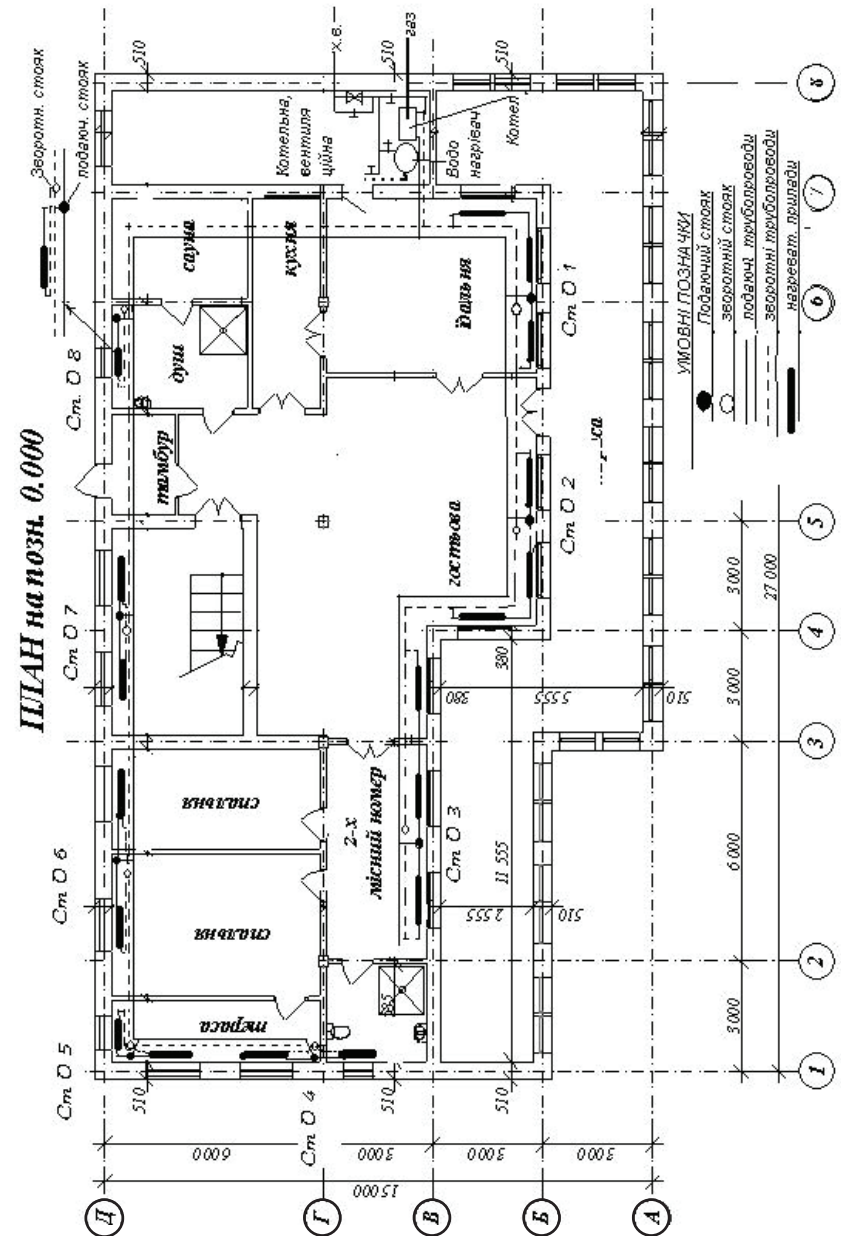


Рис. 6.4. Система опалення закладу готельно-ресторанного господарства

- пт. – перекриття горищне або безгорищне;
- пл. – підлога на ґрунті.

У третю графу «Розміри огороження» вносяться розміри для кожного огороження приміщення (стін, вікон, перекриття, підлоги), тобто його довжину (l), ширину (b) або висоту (h) в м. З урахуванням цього розраховують займану площу (S) кожного огороження, отримані дані вносять до четвертої графи «Площа огороження», м².

«Розрахункова температура внутрішнього повітря» ($t_{в.п.}$) (п'ята графа табл. 6.4) приймається з додатку Б (таблиця Б.1), відповідно до норм проектування будинків в залежності від функціонального призначення приміщень, °С.

«Розрахункова температура зовнішнього повітря» ($t_{3,n}$) (шоста графа) приймається окремо для зовнішніх та внутрішніх стін:

- для зовнішніх стін клімат холодної пори року для різних населених пунктів характеризується двома розрахунковими категоріями параметрів зовнішнього повітря: А і Б. Для розрахунку систем опалення приміщень житлових, громадських і виробничих будинків у холодну пору року приймаються параметри категорії Б (додаток Б, таблиця Б. 2);
- для внутрішніх стін – температура повітря суміжного приміщення, якщо його температура більш ніж на 3°С відрізняється від температури приміщення, для якого розраховуються тепловтрати.

Розрахунки для сьомої графі «Різниця температур внутрішнього і зовнішнього повітря» °С знаходяться за формулою $\Delta t = t_{\text{в.н.}} - t_{\text{з.н.}}$.

«Опір теплопередачі огороження» (R_0) ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) (восьма графа)
визначається за формулою:

$$R_0 = R_e + R_n + R_s, \quad (6.2)$$

де R_g – опір теплосприяняттю від внутрішнього повітря до внутрішньої поверхні огороження, $R_g=0,155$ (м² · °C)/Вт;

R_3 – опір тепловіддачі від зовнішньої поверхні огороження до зовнішнього повітря $R_3 = 0,058 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$;

R_n – розрахунковий опір теплопередачі даної конструкції.

Опір теплопередачі даної конструкції (R_n) визначається як сума опорів теплопередачі, послідовно розташованих однорідних шарів:

$$R_n = R_1 + R_2 + \dots + R_K R_{(n.u.)}, \quad (6.3)$$

де $R_1, R_2, \dots, R_n$ – термічний опір (опір теплопередачі) окремих шарів конструкції, що огорожує, наприклад, штукатурки, цегляної кладки і т.д.

$$R_n = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + R_{(n.m.)}, \quad (6.4)$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_n$ – товщина однорідного шару огороження (згідно завдання), м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_n$ – коефіцієнт теплопровідності однорідного шару огороження Вт/м · °С (додатки Г-Е).

Для підлоги на ґрунті і стін, що розташовані нижче рівня землі, опір теплопередачі визначається згідно зон (додаток Ж, З), що рівнобіжні зовнішнім стінам шириною 2 м за формулою:

$$R_n = R_c + \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6.5)$$

де R_c – опір теплопередачі, (м² · °С)/Вт (додаток Ж, З), приймається рівним 2,1 для І зони; 4,3 – для ІІ зони; 8,6 – для ІІІ зони; 14,2 для площі підлоги, що залишилися;

δ – товщина утеплювального шару, м, що враховується при коефіцієнті теплопровідності $\lambda \leq$ утеплювача 1,2 Вт/м² (додаток В-Д).

Для визначення втрат теплоти через світлові прорізи (вікна, балконні двері, ліхтарі) використовують значення опору теплопередачі (додаток І).

«Додані коефіцієнти» (сьома графа табл. 6.4) представлені коефіцієнтами $\sum \beta$, які враховують додаткові втрати теплоти через зовнішні стіни, в залежності від швидкості повітря (*в січні місяці для даного міста) та висотності будівлі (табл. 6.5).

Тепловий потік через огорожувальні конструкції Q_a , Вт, розраховується для кожного елемента огорожувальних конструкцій приміщення (стіни, вікон, покриття). Розраховані дані вносяться до десятої графи табл. 6.4 та визначаються з виразу:

$$Q_a = \left(\frac{1}{R_0}\right) \cdot S \cdot \Delta t \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n, \quad (6.6)$$

де R_0 – опір теплопередачі огорожувальної конструкції, (осьма графа табл. 6.4), (м² · °С)/Вт;

S – розрахункова площа огорожувальної конструкції (четверта графа табл. 6.4), м²;

Δt – різниця температур внутрішнього і зовнішнього повітря (сьома графа табл. 6.4), °С;

$\sum \beta$ – сума коефіцієнтів, що враховує додаткові втрати теплоти (дев'ята графа табл. 6.4);

n – коефіцієнт, прийнятий в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, до зовнішнього повітря (табл. 6.6).

Таблиця 6.5

Додаткові втрати теплоти β

Чинник, яким обумовлені додаткові втрати теплоти	Огороження, при розрахунку яких враховуються додаткові втрати	β
Швидкість повітря:		
Повітря зі швидкістю* до 5 м/с	Орієнтовані на напрями, звідки дує вітер в січні з повторюваністю* не менше 15% (додаток К)	0,05
Повітря зі швидкістю* 5 м/с і більше		0,10
Висотність будівель:		
Будівлі заввишки 10–15 поверхів	Огороження 1-го і 2-го поверхів	0,10
	Огороження 3-го поверху	0,05
Будівлі заввишки 16 поверхів і вище	Огороження 1-го і 2-го поверхів	0,20
	Огороження 3-го поверху	0,15
	Огороження 4-го поверху	0,10

Таблиця 6.6

Коефіцієнт зменшення розрахункової різниці температур n

Види огороження	Величина коефіцієнта
Зовнішні стіни, безгорищні покриття та перекриття над проїздами	1,0
Горищні перекриття та безгорищні покриття з вентиляльованими продухами	0,9
Перекриття над холодними підвалами, розташованими вище рівня землі	0,75
Перекриття над неопалюваними підвалами при наявності вікон у їхніх зовнішніх стінах	0,6
Теж саме, за відсутності вікон	0,4

Втрати теплоти на нагрівання вентиляційного повітря (одинадцята графа табл. 6.4), Q_v , Вт визначаються для кожного опалювального

приміщення, що має одне або більшу кількість вікон або балконних дверей у зовнішніх стінах.

Втрати Q_e розраховуються виходячи з необхідності забезпечення підігріву опалювальними приладами зовнішнього повітря в обсязі однократного повітрообміну за годину з виразу:

$$Q_e = 0,337 \cdot S_n \cdot h \cdot \Delta t, \quad (6.7)$$

де S_n – площа підлоги приміщення, м²;

h – висота приміщення від підлоги до стелі, м;

Δt – різниця температур внутрішнього і зовнішнього повітря (сьома графа табл. 6.4), °С.

Приміщення, в яких обсяг витяжки вентиляції перевищує однократний повітрообмін в годину (додаток Б, таблиця Б. 1), повинні, як правило, проектуватися з припливною вентиляцією підігрітим повітрям. При обґрунтуванні допускається забезпечення підігріву зовнішнього повітря опалювальними приладами в окремих приміщеннях при обсязі вентиляційного повітря, що не перевищує двох обмінів в годину.

В приміщеннях, для яких нормами проектування будинків встановлений обсяг витяжки менш однократного повітрообміну в годину, величину Q_e слід розраховувати як витрату теплоти на нагрівання повітря в обсязі нормованого повітрообміну від температури t_z до температури t_e .

Втрати теплоти Q_e на нагрівання зовнішнього повітря, що проникає у вхідні вестибюлі (холи) і сходові клітки через зовнішні двері, які відкриваються в холодний період року, при відсутності повітряно-теплових завіс, необхідно розраховувати за формулою:

$$Q_e = 0,7B \cdot (H + 0,8P) \cdot \Delta t, \quad (6.8)$$

де B – коефіцієнт, що враховує кількість вхідних тамбурів. При одному тамбурі (дві двері) $B = 1,0$; при двох тамбурах (три двері) $B = 0,6$;

H – висота будинку, м;

P – кількість людей, що знаходяться в будинку, чол.;

Δt – різниця температур внутрішнього і зовнішнього повітря (сьома графа табл. 6.4), °С.

Визначення розрахункових теплових втрат Q_1 , ведеться за формулою:

$$Q_1 = (Q_a + Q_e), \quad (6.9)$$

де Q_a – тепловий потік через огорожувальні конструкції, Вт;

Q_e – втрати теплоти на нагрівання вентиляційного повітря, Вт.

Величини Q_a і Q_e розраховуються для кожного опалювального приміщення.

Розрахункова теплова потужність системи опалення (дванадцята графа табл. 6.4) Q , Вт, визначається за формулою:

$$Q = (Q_1 \cdot b_1 \cdot b_2 - Q_3) + Q_2, \quad (6.10)$$

де Q_1 – розрахункові теплові втрати, Вт;

b_1 – коефіцієнт, що враховує додатковий тепловий потік встановлених опалювальних приладів за рахунок округлення, b_1 приймають у межах 1,02...1,14;

b_2 – коефіцієнт, що враховує додаткові втрати теплоти опалювальними приладами, розташованими в зовнішніх огороженнях при відсутності теплозахисних екранів, приймається з табл. 6.7;

Q_2 – втрати теплоти трубопроводами, що проходять у неопалювальних приміщеннях, Вт. Втрати Q_2 не повинні перевищувати 4% від величини тепловтрат Q_1 ;

Q_3 – тепловий потік, що регулярно надходить від висвітлення, устаткування і людей, його слід враховувати в цілому на систему опалення будинку. Для житлових будинків величину Q_3 необхідно приймати з розрахунку 10 Вт на 1 м² загальної площі.

Таблиця 6.7

Коефіцієнти (b_2), що враховують додаткові втрати теплоти опалювальними приладами, розташованими у зовнішніх огороженнях

Опалювальний прилад	Коефіцієнт b_2 при встановленні приладу		
	Біля зовнішньої стіни в будівлях		у закритті світлового проїму
	житлових і громадських	виробничих	
Радіатор чавунний	1,010	1,02	1,07
Конвектор з кожухом	1,010	1,02	1,05
Конвектор без кожуху	1,015	1,03	1,07

При розрахунках теплової потужності систем опалення виробничих будинків, необхідно додатково враховувати витрати теплоти на нагрівання матеріалів, устаткування і транспортних засобів.

Розрахункову теплову потужність опалювального приладу, Q_{np} , Вт, слід визначати за формулою:

$$Q_{np} = Q_a + Q_v + Q_{вн} - 0,9 \cdot Q_m - Q_{ен}, \quad (6.11)$$

де, Q_a – тепловий потік через огорожувальні конструкції, Вт;

Q_v – втрати теплоти на нагрівання вентиляційного повітря, Вт;

$Q_{вн}$ – втрати теплоти, Вт, через внутрішні стіни, що відокремлюють приміщення, для якого розраховується теплова потужність опалювального приладу, від суміжного приміщення, у якому можливо експлуатаційне зниження температури при регулюванні. Величину $Q_{вн}$ необхідно враховувати тільки при розрахунку теплової потужності опалювальних приладів, на підводках до яких проектується автоматичні терморегулятори;

Q_m – тепловий потік, Вт, від неізолюваних трубопроводів опалення, що прокладаються в приміщенні (слід враховувати тільки при розрахунку опалення всієї будівлі);

$Q_{ен}$ – тепловий потік, Вт, що регулярно надходить у приміщення від електричних приладів, освітлення, технологічного обладнання, комунікацій, матеріалів і інших джерел теплоти. При розрахунку теплової потужності опалювальних приладів житлових, адміністративно-побутових та будинків закладів ресторанного господарства величину $Q_{ен}$ враховувати не слід.

Величина побутових тепловиділень враховується для всього будинку в цілому при розрахунках теплової потужності системи опалення і загальної витрати теплоносія.

Теплота, загублена приміщенням, повинна компенсуватися нагрівальними приладами. Підбір і розрахунок нагрівальних приладів починається з визначення їхньої поверхні нагрівання в m^2 або в еквівалентних квадратних метрах (екм). За 1 екм приймається така площа поверхні нагрівального приладу, з якої в навколишнє середовище з температурою $+18^\circ C$ віддається 505 Вт при середній температурі теплоносія $(90+75) / 2 = 82,5^\circ C$.

Розрахунок поверхні нагрівальних приладів (тринадцята графа табл. 6.4), F_0 , m^2 , необхідної для опалення приміщення водяними системами опалення визначається за формулою:

$$F_0 = \frac{Q}{k \cdot (t_{cp.m} - t_{в.п.})} \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3, \quad (6.12)$$

де Q – теплова потужність системи, Вт;

k – коефіцієнт теплопередачі приладу, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, приймається з табл. 6.8;

$t_{cp.m}$ – середня температура теплоносія, $t_{cp.m} = (t_{вх} + t_{вих}) / 2$;
 $t_{cp.m} = (90 + 75) / 2 = 82,5^\circ C$;

$t_{в.п.}$ – температура внутрішнього повітря, $^\circ C$;

β_1 – коефіцієнт, що враховує спосіб установки радіатора (додаток Л);

β_2 – коефіцієнт, що враховує спосіб приєднання радіатора і витрати води (табл. 6.9);

β_3 – коефіцієнт, що враховує кількість секцій у радіаторі. При кількості секцій до 5 $\beta_3=0,95$, від 6 до 10 $\beta_3=1,0$, а при кількості секцій більш 10 $\beta_3=1,05$ більш 20 $\beta_3=1,1$.

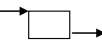
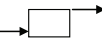
Таблиця 6.8

**Коефіцієнти теплопередачі нагрівальних приладів, k ,
при відкритій установці**

Тип нагрівального приладу	Різниця середньої температури води в приладі та температури повітря в приміщенні, в град.					Пар низького тиску
	40-50	50-60	60-70	70-80	>80	
Радіатори чавунні						
М-140	8,49	9,19	9,54	9,88	10,0	10,35
М-140-АО	8,25	8,84	9,19	9,54	9,65	10,0
М-90	8,95	9,77	10,1	10,5	10,58	10,93
РД-90	9,42	10,1	10,6	10,93	11,05	11,39
Панелі сталеві штамповані						
МЗ-500	9,54	10,35	10,69	11,05	11,28	11,63
МЗ-300	10,1	10,93	11,39	11,74	11,86	12,21

Таблиця 6.9

Поправочний коефіцієнт β_2

Схема підведення й відводу теплоносія	Значення коефіцієнта β_2 при відносній витраті води				
	1	2	3	4	5
Зверху вниз 	1,0	0,98	0,97	0,96	0,95
Знизу вверх 	1,28	1,22	1,18	1,18	1,14
Знизу вниз 	1,11	1,04	1,0	0,96	0,95

Кількість секцій радіаторів (чотирнадцята графа табл. 6.4), n , шт., число конвекторів або опалювальних труб, які складають один опалювальний прилад, визначається за формулою:

$$n = \frac{F_0}{f_c}, \quad (6.13)$$

де f_c – площа поверхні однієї секції, m^2 (додаток М).

Під час проектування та експлуатації споруд закладів ресторанного господарства необхідно визначити орієнтовні витрати теплоти на опалення будівлі за опалювальний період. Для розрахунку можна використовувати питому теплову характеристику будівлі q_0 , яка становить годинну витрату теплоти на опалення $1m^3$ будівлі при $1^\circ C$ розрахункової різниці температур повітря. Річні витрати теплоти на опалення будівлі $Q_{річ}^0$, кДж, необхідно розраховувати за формулою:

$$Q_{річ}^0 = q_0 \cdot a \cdot V \cdot (t_{в.сер.} - t_{сеп.з.о.}) \cdot 24 \cdot T_0, \quad (6.14)$$

де q_0 – питома теплова характеристика будівлі для опалення, кДж/($m^3 \cdot год \cdot ^\circ C$). Для закладів ресторанного господарства q_0 залежить від об'єму будівлі, так для закладів з об'ємом до $5000 m^3$ $q_0 = 1,47$; з об'ємом до $10000 m^3$ $q_0 = 1,38$, більше $10000 m^3$ $q_0 = 1,26$;

V – об'єм будівлі, який визначається за зовнішнім обміром (підраховується від рівню землі), m^3 ;

a – коефіцієнт, що враховує вплив різниці температур ($t_{в.сер.} - t_{сеп.з.о.}$), значення коефіцієнту a надані в додатку Н;

$t_{в.сер.}$ – середня температура внутрішнього повітря приміщень, яка характерна для більшості приміщень будівлі (додаток Б, таблиця Б. 1), $^\circ C$;

$t_{сеп.з.о.}$ – середньодобова температура зовнішнього повітря за опалювальний період (додаток Б, таблиця Б.2);

24 – тривалість роботи системи опалення на протязі доби, год.;

T_0 – тривалість опалювального періоду, днів (додаток Б, таблиця Б. 2).

6.3. Класифікація систем опалення

Системи опалення в закладах ресторанного господарства створюють атмосферу теплового комфорту в приміщеннях, необхідні гігієнічні умови, нормальне повітряне середовище. Окрім того, системи

опалення сприяють збереженню самої будівлі, не дають їй відволочитися, промерзнути, деформуватися і передчасно зруйнуватися.

Система опалення повинна працювати безперебійно і при мінімальних витратах теплоти, забезпечувати нормальну температуру повітря в залежності від функціонального призначення приміщень (Додаток Б, Таблиця Б. 1):

– для виробничих приміщень – доготівельного, холодного, м'ясо-рибного, птахопереробного, овочевого, борошняного цехів має бути $+16^\circ C$, для гарячого та кондитерського цеху – $+5^\circ C$; сервісної – $+16$; мийної столового та кухонного посуду, мийної тари – $+20^\circ C$;

– для складських приміщень – комор (сухих продуктів, виногорілчанних виробів, інвентарю) – $+12^\circ C$; комор (овочів, солінь, квашень) – $+5^\circ C$;

– для експедиції, завантажувальної – $+16^\circ C$;

– для адміністративно-побутових приміщень – кабінетів директора, завідуючого виробництвом, контори, каси – $+18^\circ C$; кабінету лікаря – $+20^\circ C$; душових – $+25^\circ C$; роздягальних при душових – $+23^\circ C$; туалетів – $+16^\circ C$;

– для технічних приміщень – приміщення для фреонових холодильних установок – $+16^\circ C$;

– для приміщень обслуговування – залу, роздавальної, буфету, вестибюлю, аванзалу, приміщень для продажу напівфабрикатів та кулінарних виробів – $+16^\circ C$.

Передача теплоти від опалювальних приладів до повітря приміщення здійснюється шляхом конвекції або випромінювання, а також при їх поєднанні. Залежно від переважаючого способу теплопередачі, опалення приміщень може бути **конвекційним** або **променистим**.

До **конвекційного** відносять опалення, при якому температура внутрішнього повітря $t_{в.н.}$ підтримується на більш високому рівні, чим радіаційна температура приміщення t_R ($t_{в.н.} > t_R$), розуміючи під радіаційною усереднену температуру поверхонь, обернених в приміщення, вчислену відносно людини, що знаходиться всередині цього приміщення. Це широко поширений спосіб опалення.

Променистим називають опалення, при якому радіаційна температура приміщення перевищує температуру повітря ($t_R > t_{в.н.}$). Променисте

опалення при дещо зниженій температурі повітря (в порівнянні з конвекційним опаленням) сприятливіше для самопочуття людини в приміщенні (наприклад, до 18–20 °С замість 20–22 °С в приміщеннях цивільних будівель).

Конвекційне або променисте опалення приміщень здійснюється спеціальною технічною установкою, званою системою опалення.

Система опалення – це сукупність конструктивних елементів із зв'язками між ними, призначених для отримання, перенесення і передачі в приміщення кількості теплоти, необхідної для їх обігріву та підтримки температури на заданому рівні.

В системі опалення теплота потрібна для нагріву теплоносія, який подається до опалювальних приладів і підтримує в приміщеннях необхідну температуру. Система опалення функціонує в холодну пору року.

Система опалення включає чотири взаємозв'язаних процеси:

- нагрів теплоносія за рахунок спалювання палива в генераторі теплоти;
- переміщення теплоносія до санітарно-технічної системи;
- використання теплоти теплоносія санітарно-технічною системою;
- повернення теплоносія на повторний нагрів.

Основні конструкційні елементи системи опалення:

- **теплоджерело** (джерело теплової енергії з вузлом приготування теплоносія) – елемент для отримання теплоти. При місцевому теплопостачанні – теплогенератор, при централізованому теплопостачанні – теплообмінник;
- **теплопровід** (розвідні трубопроводи; гілки; підведення) – елемент для перенесення теплоти від теплотджерела до опалювальних приладів. Розвідні трубопроводи з'єднують джерело теплової енергії і вузол приготування теплоносія з гілками системи. Гілки трубопроводів з'єднують розвідні трубопроводи з підведеннями до опалювальних приладів;
- **опалювальний прилад** (теплопередавальні поверхні) – елемент для передачі теплоти в приміщення.

Тепловий режим в будівлях і приміщеннях в холодну пору року може бути постійним і змінним, залежно від їх призначення. Опалення приміщень у неробочий час називають черговим. Чергове опалення передбачають у неробочий час або під час перерв при роботі з приміщеннями, коли за умовами технології виробництва та експлуатації устаткування, приладів і комунікацій необхідно підтримувати температуру повітря

вище 0 °С. Чергове опалення не передбачають при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для проектування опалення вище 5 °С.

Системи опалення класифікують за наступними ознаками: **за місцем розташування джерела теплоти; за видом теплоносія; за способом переміщення теплоносія.**

В залежності від розташування основних елементів, системи опалення можуть бути **місцевими і центральними.**

В **місцевих системах** опалення усі три основні елементи (теплогенератор, теплопроводи, опалювальні прилади) конструктивно об'єднані в одному пристрої та встановлені в одному опалювальному приміщенні. Такі системи можна застосовувати для опалення невеликих закладів ресторанного господарства, їх радіус дії обмежений одним або двома суміжними приміщеннями.

До місцевих систем опалення відносять електричне, газове (при горінні газу безпосередньо в опалювальних установках) і пічне опалення.

В **центральних системах** опалення теплотджерело та комплекс теплопроводів і теплопередавальних поверхонь територіально розташовані в різних місцях, тобто винесені за межі опалювальних приміщень або взагалі за межі будинку – в центральному тепловому пункті (ЦТП), на тепловій станції (котельній, що окремо стоїть) або теплоелектроцентралі (ТЕЦ). Такі системи можна застосовувати для опалення великих закладів ресторанного господарства із числом місць 50 і більше.

Центральна система опалення називається **районною**, коли група будівель опалюється з центральної теплової станції, що стоїть окремо. Теплогенератори, теплообмінники та опалювальні прилади системи також розділені: теплоносій нагрівається на тепловій станції, переміщується по зовнішнім і внутрішнім теплопроводам в окремі приміщення кожної будівлі до опалювальних приладів і, охолодившись, повертається до теплової станції.

В центральних системах опалення найчастіше використовуються два теплоносії. Первинний високотемпературний теплоносій переміщується від ТЕЦ або теплової станції по міських розподільних теплопроводах до ЦТП або безпосередньо до місцевих теплових пунктів будівель і назад. Вторинний теплоносій після нагрівання в теплообмінниках (чи змішення з первинним) поступає по зовнішніх і внутрішніх

теплопроводах до опалювальних приладів приміщень будівель, що обігріваються, і потім повертається в ЦТП або місцевий тепловий пункт.

Перенесення теплоти може здійснюватися за допомогою рідкого або газоподібного рухомого середовища, відповідно до вимог, що пред'являються до систем опалення. Рідке (вода або спеціальна незамерзаюча рідина – антифриз) або газоподібне (пара, повітря, нагріті гази – продукти згорання палива) середовище, що переміщується в системі опалення, називається **теплоносієм**. Теплоносій – речовина, яка акумулює теплоту, а потім передає її від генератора теплоти до теплоспоживаючих пристроїв санітарно-технічної системи.

В якості теплоносіїв в системах опалення використовують **воду, пар, повітря, димові гази**. У невеликих системах опалення застосовують спеціальні рідини – **антифризи**.

Кожна з перерахованих речовин має певні фізичні властивості та експлуатаційні характеристики, які реалізуються в конкретних видах систем опалення.

Найважливішими фізичними властивостями теплоносіїв є теплоємність (масова), теплопровідність, густина (об'ємна маса). Експлуатаційними характеристиками теплоносіїв є вартість, недефіцитність, нешкідливість, а також неагресивність по відношенню до матеріалів конструкцій.

Вид основного (вторинного) теплоносія визначає систему опалення: **водяна; парова; повітряна; комбінована (змішана)**.

6.3.1. Системи водяного опалення

У водяних системах опалення в якості теплоносія застосовують воду, у деяких випадках водні розчини етиленгліколю, пропіленгліколю – антифризи, які не замерзають при температурах нижче 0° С.

Вода є рідким, практично нестискуваним середовищем зі значною густиною і теплоємністю. Вода має найбільшу масову теплоємність $c = 4,19 \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, що дає можливість у порівняно невеликому об'ємі транспортувати та акумулювати значну кількість теплоти в одиниці її маси. Вода змінює густину, об'єм і в'язкість залежно від температури (один кубічний метр води при температурі 70 °С має масу 977,81 кг, а при температурі 95 °С – 961,92 кг), а температуру кипіння

залежно від тиску. Теплопровідність води дуже велика, що дозволяє створювати ефективні теплообмінні апарати.

Важливою експлуатаційною характеристикою води як теплоносія є здатність води з рідкого стану переходити в твердий або пароподібний. При температурі нижче 0 °С вода замерзає, при цьому об'єм льоду перевищує об'єм первинної маси води. Цю обставину слід враховувати при зупинці циркуляції води в системах (в період негативних зовнішніх температур) щоб уникнути їх механічного руйнування. Вода починає кипіти при температурі (100 °С) залежно від тиску (0,1 МПа). Якщо температуру води потрібно підняти вище до 150 °С, то тиск потрібно підвищити до 0,5 МПа.

Антифризи є 50...60%-ми водними розчинами технічного етиленгліколю (двоатомного спирту). Вони отруйні і дуже корозійно-активні по відношенню до сталі. Антифризи не замерзають при негативних температурах (до мінус 40 °С), що робить їх перспективними для використання в системах опалення періодичної дії. Густина антифризу менша, ніж густина води, проте збільшення його об'єму при нагріванні значно більше, що слід враховувати при експлуатації систем, заповнених антифризом. Завдяки високій вартості і дефіцитності антифризи широкого застосування в системах опалення не знайшли.

Системи водяного опалення поділяють:

1. За способом переміщення (транспортування, циркуляції) **теплоносія: з природною** (гравітаційною) **і примусовою** (насосною, механічною, штучною) циркуляцією.

Системи з природною циркуляцією інакше називають гравітаційними системами (від лат. *gravitas* – тяжкість). Циркуляція води в таких системах виникає за рахунок різниці гідростатичного тиску двох стовпів води однакової висоти під дією гравітаційного поля Землі. Різні гідростатичні тиски виникають за рахунок різниці густин охолодженої і гарячої води в системах водяного опалення.

На рис. 6.5 представлена принципова схема системи водяного опалення з природною циркуляцією теплоносія.

При природній циркуляції гаряча вода (вода нагріта в генераторі теплоти), що має меншу питому вагу чим охолоджена, прагне піднятися від котла головним стояком нагору, потім – подавальними магістралями

розподіляється до вертикальних подавальних стояків і потрапляє в опалювальні прилади. Потрапляючи до нагрівальних приладів, через їхні стінки віддається тепло повітрю приміщення та, охолоджуючись, одночасно важчаючи, опускається вниз зворотними стояками і зворотними магістралями знову потрапляє до котла.

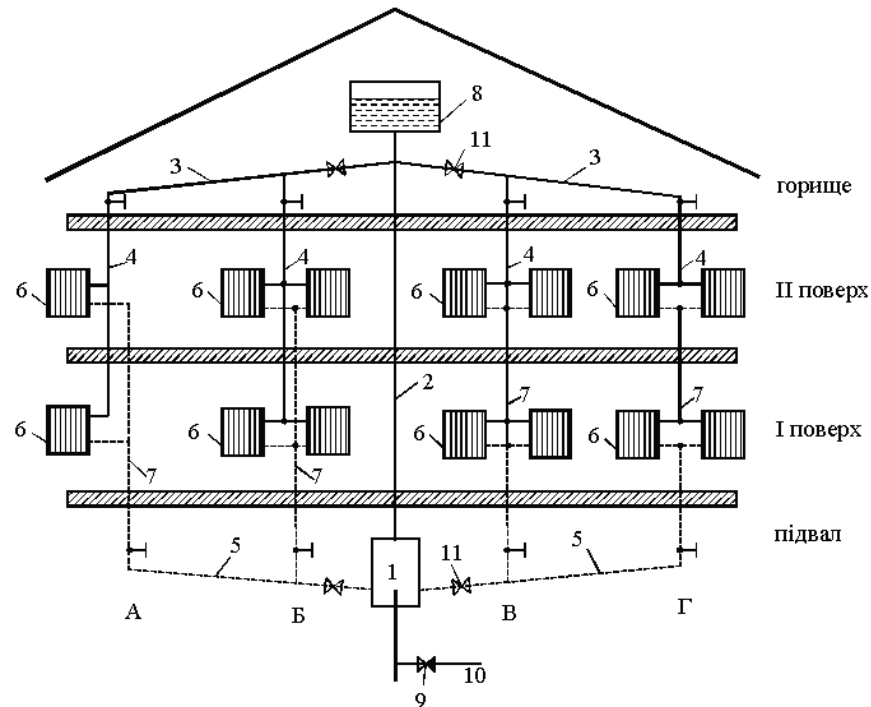


Рис. 6.5. Система водяного опалення з природною циркуляцією теплоносія:

А, Б – двотрубна система опалення; В – однотрубна система із замикальними ділянками; Г – однотрубна система проточного типу;
 1 – генератор теплоти (котел, водонагрівач); 2 – головний стояк;
 3 – подавальна магістраль; 4 – подавальний стояк; 5 – зворотна магістраль; 6 – нагрівальний прилад; 7 – зворотний стояк;
 8 – розширювальний бак; 9 – зворотний клапан; 10 – трубопровід холодної води; 11 – запірний вентиль

Замкнутий трубний контур потоку гарячої води від вводу в будинок (або від котла) в будь-якому напрямку і до будь-якого опалювального приладу (або декількох послідовно з'єднаних) і потоку зворотної води, який повертається до теплового пункту (або котла) називається **циркуляційним кільцем**, а рух води кільцем – **циркуляцією**.

У зв'язку із зміною густини води, підвищенням, що викликається, або зниженням її температури, в системах водяного опалення у найвищій точці системи встановлюються розширювальні баки, які сполучені з атмосферою. Надлишок гарячої води накопичується в цьому баку, а при охолодженні ця вода компенсує відсутню її кількість.

В процесі нагрівання з води виділяються повітряні бульбашки, які, потрапляючи до системи опалення, утворюють водяні пробки, що ускладнюють її роботу. Оскільки повітря легше за воду, то воно, піднімаючись до верхньої частини системи, видаляється в атмосферу через розширювальний бак. При цьому, подавальні та зворотні магістралі прокладаються з ухилом, завдяки чому повітря, при невеликій швидкості теплоносія, вдається із зустрічного потоку проникнути до розширювального бака і вийти в атмосферу. Крім того, в разі необхідності спорожнювання системи вода самотією буде видалятися за межі будівлі.

Сфера застосування систем водяного опалення із природною циркуляцією теплоносія обмежена невеликою довжиною (до 30 м від головного стояка) і невеликою висотою будівель (не більше 3-х поверхів) в невеликих одно-, дво- і триповерхових закладах, розташованих в приміській або сільській місцевості.

Примусова циркуляція здійснюється в системах водяного опалення циркуляційними насосами (рис. 6.6). Насос влаштовується на зворотному магістральному трубопроводі перед водопідігрівачем, розташованим у теплому пункті (або котлом). Завдяки тому, що рух води здійснюється за допомогою насоса, швидкість руху води в трубопроводах значно вище, ніж в гравітаційній системі. Це дозволяє зменшити діаметри трубопроводів, що здешевлює систему опалення і дозволяє збільшити радіус її дії.

Завдяки збільшенню швидкостей руху води до 1–1,5 м/с для видалення повітря із всіх точок системи приймаються такі конструктивні рішення: похили подавальних магістралей влаштовують у напрямку, зворотному руху води; у верхніх точках системи (кінці подавальних

магістральних трубопроводів) влаштовують повітрозбірники; розширювальний бак приєднують до зворотного трубопроводу перед насосом за ходом води. Регулювальні крани влаштовують не тільки на підведеннях до кожного радіатора, але й на кожному подавальному і зворотному стояках. При цьому, насосні системи можуть не мати насоса в межах будинку, а можуть бути замінені одним насосом на ТЕЦ або в районній котельні. Замість відцентрового насоса може бути встановлений елеватор.

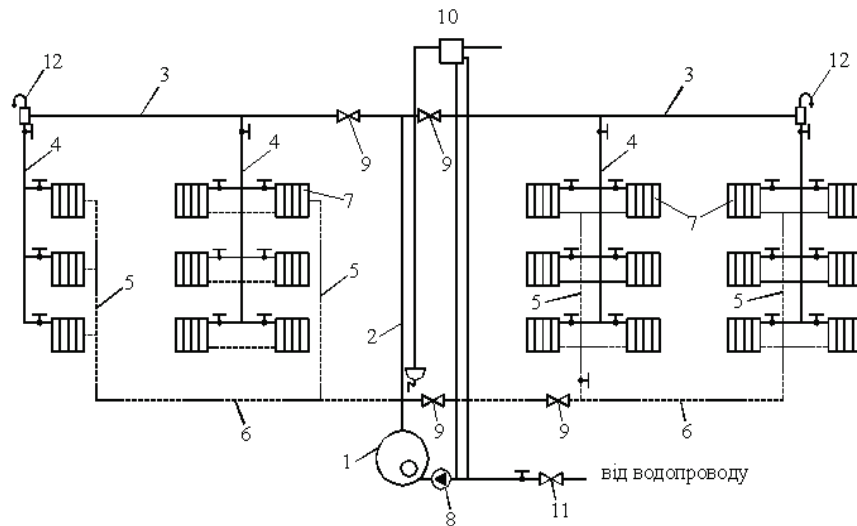


Рис. 6.6. Система водяного опалення із примусовою циркуляцією теплоносія (вертикальна двотрубна системи опалення з верхньою розводкою магістралей):

1 – котел; 2 – головний стояк; 3 – подавальні магістралі; 4 – подавальні стояки; 5 – зворотні стояки; 6 – зворотні магістралі; 7 – нагрівальні прилади; 8 – насос; 9 – запірні клапани; 10 – розширювальний бак; 11 – зворотний клапан; 12 – повітрозбірник

Системи з насосною циркуляцією мають більш високі технічні та санітарно-гігієнічні показники, на їхнє виготовлення витрачається менше металу, однак у системах із природною циркуляцією немає витрат на обслуговування насосів та електроенергію.

2. За розташуванням магістралей: з верхньою розводкою при прокладанні розвідних магістралей вище нагрівальних приладів і **з нижньою розводкою** при прокладанні розвідних магістралей нижче нагрівальних приладів. В деяких випадках зустрічаються системи **зі змішаною розводкою**, коли один з розводящих трубопроводів прокладається по горищу, а другий – по підвалу.

У багатоповерхових будівлях з вертикальними двотрубними системами опалення повинно проектуватися, як правило, з нижньою розводкою магістралей, а при тепlopостачанні від дахової котельної – верхня (по горищу) розводка, що подає і зворотного трубопроводів. Змішана розводка магістральних трубопроводів (одна труба на горищі, друга, – в підвалі) не рекомендується через неможливість установки на стояках регулювальників перепаду тиску.

Система водяного опалення з верхньою розводкою і природною циркуляцією (рис. 6.7, а) працює таким чином. Вода із котла надходить у головний стояк, з якого потрапляє в подавальний магістральний трубопровід, а з нього – в подавальні стояки. Із стояків вода по підведеннях надходить в опалювальні прилади, в яких, охолоджуючись, віддає теплоту повітрю приміщення і через зворотні підведення потрапляє у зворотні стояки, зворотний магістральний трубопровід і повертається у котел.

Система водяного опалення з нижньою розводкою і природною циркуляцією (рис. 6.7, б) має таку назву через розташування подавального магістрального трубопроводу у нижній частині будинку (у підвалі, підпільному каналі, технічному підпіллі). Виконується така система за двома варіантами, які відрізняються схемами видалення повітря: з централізованим відведенням повітря через труби, що відводять повітря (ліва частина схеми на рис. 6.7, б) і з відведенням повітря на кожному опалювальному приладі через повітряні крани (права частина схеми).

Трубопроводи, що відводять повітря забезпечують транспортування повітря до розширювального баку, де воно видаляється із системи. Повітряні крани влаштовані таким чином, що пропускають при повному відкритті тільки повітря.

Розширювальний бак в обох схемах використовується для створення додаткової ємності, необхідної для компенсації розширення води при

нагріванні, видалення повітря і підтримування гідростатичного тиску води в системі опалення.

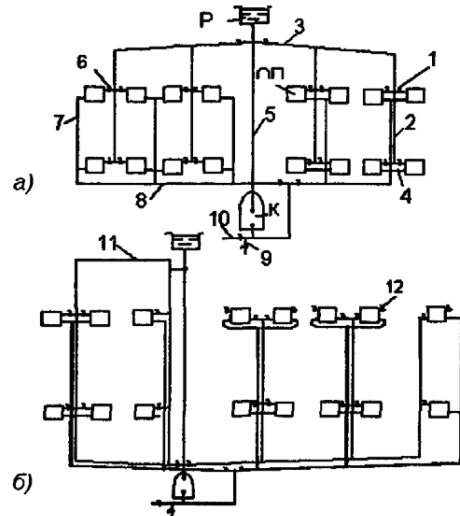


Рис. 6.7. Принципова схема системи водяного опалення з верхнім (а) і нижнім (б) розведенням і природною циркуляцією:

К – водогрійний котел; ОП – опалювальні прилади; РБ – розширювальний бак; 1 – регулювальні крани; 2 – подавальні стояки; 3 – подавальний магістральний трубопровід; 4 – зворотні відведення від опалювальних приладів; 5 – головний стояк; 6 – підведення до опалювальних приладів; 7 – зворотні стояки; 8 – зворотний магістральний трубопровід; 9 – дренажна труба; 10 – з'єднання з водопроводом; 11 – повітряні лінії; 12 – повітряні крани

Система водяного опалення з верхньою розводкою і примусовою циркуляцією, двотрубна (рис. 6.6) працює таким чином. Гаряча вода за допомогою насоса видавлюється з котла до головного стояка, потім – до подавальних магістралей та подавальних стояків, з яких потрапляє до нагрівальних приладів. Віддавши теплоту повітрю приміщень, охолоджена вода зворотними стояками і зворотними магістралями за допомогою насоса надходить до котла.

Подавальні магістралі в таких системах прокладені вище нагрівальних приладів, як правило, на горищі опалювальної будівлі з підйомом від головного стояка. Тут наприкінці підйому встановлюють автоматичні повітрозбірники, через які видаляється повітря із системи. У системах із примусовою циркуляцією швидкість руху води надзвичайно висока й тому, на відміну від систем із природною циркуляцією, повітря не може видалятися через розширювальні баки, переборюючи натиск води. Окрім того, у таких системах розширювальний бак підключається до зворотної магістралі безпосередньо перед всмоктувальним патрубком насоса. Це робиться для того, щоб забезпечити у всій системі тиск вище атмосферного та гарантувати тим самим систему від закипання в ній води. Недоліками систем з верхньою розводкою є втрати теплоти та можливість затоплення розташованих нижче поверхів у разі аварії трубопроводів.

Система водяного опалення з нижньою розводкою і примусовою циркуляцією, двотрубна застосовуються в будівлях з безгорищними дахами (рис. 6.8).

Теплоносій з котла надходить одразу до розвідних магістральних трубопроводів, які прокладають в підлогових каналах першого поверху або під стелею підвалу. Далі гаряча вода вертикальними стояками надходить знизу вгору до нагрівальних приладів, а охолонувши, спускається донизу і зворотними стояками та зворотними магістралями надходить до котла для повторного нагрівання. Тут також, як і в системах з верхньою розводкою, є насос для транспортування теплоносія та розширювальний бак, що також підключається до зворотної магістралі перед всмоктувальним патрубком насоса. Розширювальний бак також має труби: розширювальну, циркуляційну, сигнальну та переливну. Деякі незручності в таких системах пов'язані з видаленням повітря. Тут повітря видаляють або через спеціальну повітряну лінію (10), що прокладається під стелею верхнього поверху або через спеціальні повітряні крани (6), встановлені на всіх нагрівальних приладах верхнього поверху. Достоїнством систем з нижньою розводкою є: неможливість затоплення розташованих нижче поверхів, відсутність втрат теплоти розвідними магістралями. Окрім того, в міру спорудження будівлі, можна поступово вводити систему в дію – поповерхово.

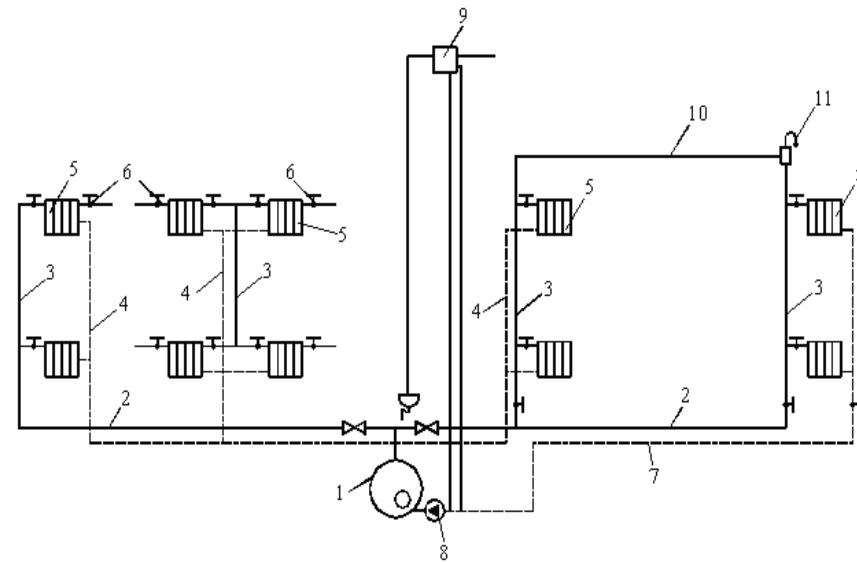


Рис. 6.8. Вертикальна система водяного опалення двотрубна, з нижньою розводкою магістралей, із примусовою циркуляцією теплоносія:

1 – котел; 2 – подавальні магістралі; 3 – подавальні стояки; 4 – зворотні стояки; 5 – нагрівальні прилади; 6 – повітряні крани; 7 – зворотні магістралі; 8 – насос; 9 – розширювальний бак; 10 – повітряна лінія; 11 – повітрозбірник

Двотрубні системи водяного опалення доцільно застосовувати для опалення малоповерхових, в основному двоповерхових і триповерхових закладів ресторанного господарства. Для опалення багатоповерхових будівель рекомендується використовувати однотрубні системи.

Система водяного опалення зі змішаною горизонтальною розводкою, однотрубними стояками і регульованими вручну кранами (рис. 6.9) застосовується в будівлі з горищем і підвалом в тих випадках, коли не пред'являються високі вимоги до рівня теплового комфорту, а обмежений в засобах замовник виконав необхідні обґрунтування і отримав дозвіл на застосування однотрубною системи опалення без радіаторного термостатичного клапана (РТК).

Система опалення зі змішаною переверненою розводкою (рис. 6.10) може застосовуватися у тих випадках, коли немає можливості добре теплоізолювати головний стояк з тим, щоб уникнути зайвих теплових втрат. В однотрубних системах перевернена циркуляція сприяє також більш рівномірному розміщенню секцій радіаторів на різних поверхах одного стояка.

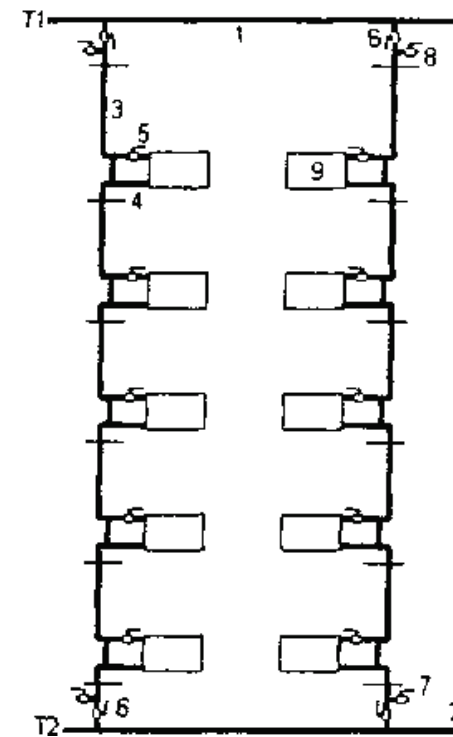


Рис. 6.9. Системи опалення зі змішаною горизонтальною розводкою, вертикальними однотрубними стояками з одностороннім приєднанням радіаторів:

1, 2 – трубопроводи змішаної розводки; 3 – однотрубний стояк; 4 – підводка; 5 – радіаторний кульовий кран; 6 – кульовий кран на стояку; 7 – спусковий кран; 8 – повітряний кран; 9 – опалювальний прилад

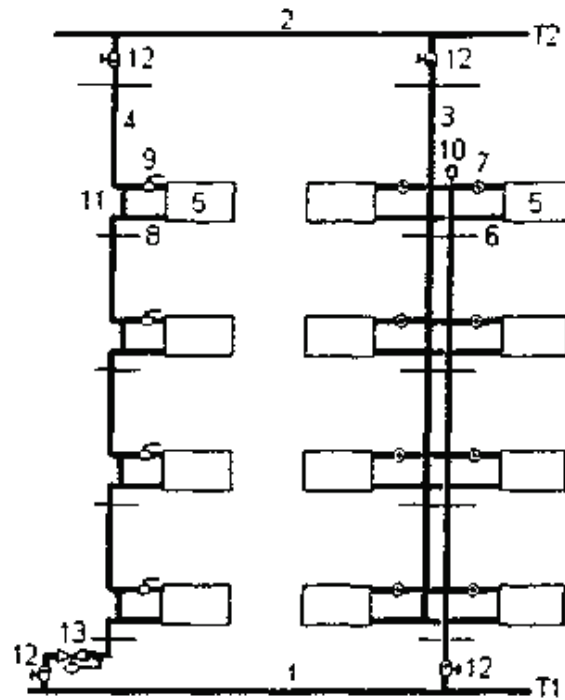


Рис. 6.10. Система опалення з переверненою змішаною розводкою, вертикальними одно- і двотрубними стояками з регульованим однострубним стояком:

- 1,2 – трубопроводи змішаної розводки; 3 – двотрубний стояк;
- 4 – однострубний стояк (наприклад, для коридорів); 5 – опалювальний прилад;
- 6,8 – підводка; 7 – радіаторний термостатичний клапан;
- 9 – кульовий клапан; 10 – повітряний автоматичний клапан;
- 11 – замикаюча ділянка; 12 – замковий вентиль з отвором для спуску;
- 13 – регулювальник постійності витрати

3. За напрямом руху води в подавальній та зворотній магістралі: із зустрічним (тупикуві) і попутним (в одному напрямі) рухом води.

Зустрічний рух води характеризується різним напрямком руху води в магістральних подавальному і зворотному трубопроводах і різною довжиною циркуляційних кілець системи опалення. Різна довжина кілець

викликає нерівні умови для нормальної роботи опалювальних приладів. Якщо кільце довге, то створюються умови для недоотримання цим приладом необхідної кількості води, а отже, й теплоти. Правильним підбором діаметрів труб цього можна уникнути.

Системи з попутним рухом води (рис. 6.11) характеризуються такими показниками: однаковим напрямком руху води в подавальному і зворотному трубопроводах та однаковою довжиною циркуляційних кілець. Завдяки останньому через всі опалювальні прилади проходить приблизно однакова кількість води, що забезпечує розрахункову тепловіддачу. Недоліком цих систем є велика довжина труб, а отже, менша економічність. Такі системи використовують у великих громадських будинках і в довгих (у плані) виробничих будинках.

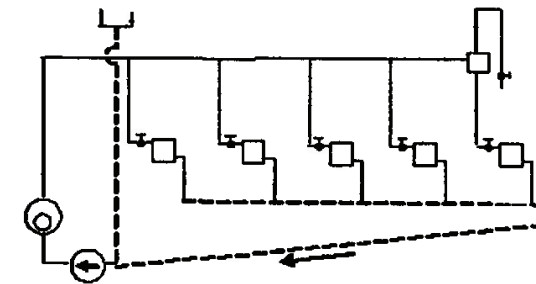


Рис. 6.11. Схема системи водяного опалення з попутним рухом води

Розводки трубопроводів з попутним рухом води конструюються так, щоб протяжність циркуляційних кілець через усі гілки системи була однаковою.

4. За положенням труб (по розташуванню в просторі) по вертикалі або по горизонталі: **вертикальні та горизонтальні**. Вертикальні гілки прийнято називати стояками.

Системи опалення з нижньою розводкою і вертикальними двотрубними стояками (рис. 6.12, а) застосовуються в будівлях, де немає горища, а вимоги до рівня теплового комфорту досить високі. Тут РТК стоять у кожного радіатора, окрім того, на стояках встановлені регулювальники перепаду тиску, які сприяють ефективнішій роботі РТК.

Систему опалення з двотрубними горизонтальними нижніми гілками (рис. 6.13, а) рекомендується застосовувати там, де немає технічних

поверхів для прокладення розводящих трубопроводів. Якщо в приміщеннях немає балконів, горизонтальні гілки зручно прокласти уздовж зовнішньої стіни на рівні плінтуса або усередині декоративного плінтуса, що спеціально виготовляється. Там, де є балкони, горизонтальну гілку прокладають в підлозі.

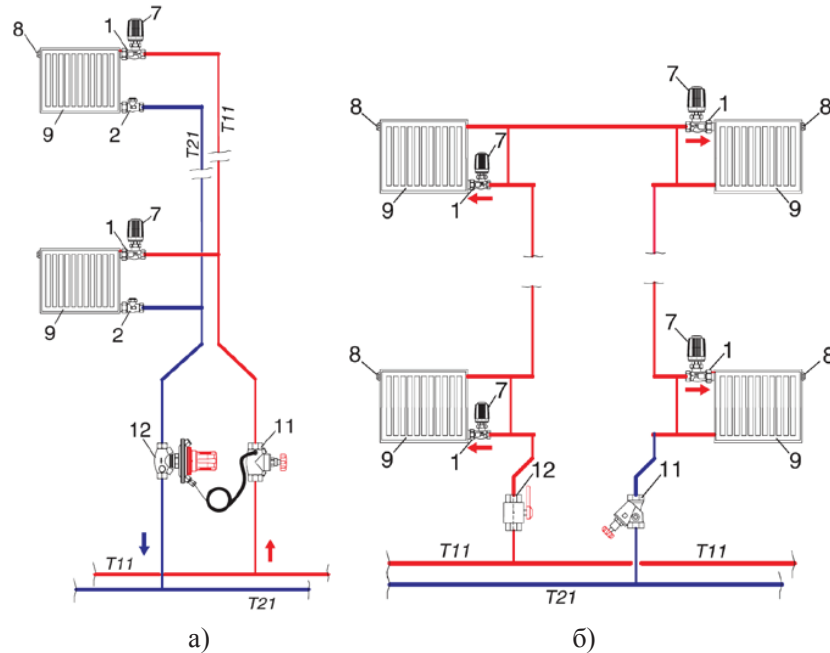


Рис. 6.12. Системи водяного опалення з вертикальними стояками:

а – з нижньою розводкою, вертикальними двотрубними стояками з одностороннім приєднанням радіаторів; б – з нижньою розводкою, вертикальними однотрубними стояками з одностороннім приєднанням радіаторів; 1 – клапан термостатичний, прохідний; 2 – вентиль балансовий, прохідний; 3 – клапан термостатичний; 4 – гарнітур для підключення радіаторів; 5 – вузол одномісного підключення; 6 – вузол підключення для двотрубних систем; 7 – регулювальник радіаторний, термостатичний; 8 – пристрій для відведення повітря; 9 – опалювальний прилад; 10 – опалювальний секційний прилад; 11 – вентиль замковий; 12 – регулювальник перепаду тиску

Систему опалення з однотрубними горизонтальними нижніми гілками з груповим автоматичним регулюванням (рис. 6.13, б) рекомендується застосовувати в будівлях з великими приміщеннями, в кожному з яких встановлено декілька опалювальних приладів.

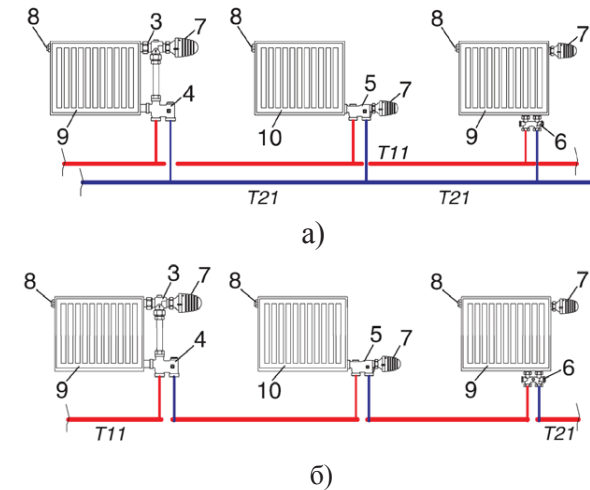


Рис. 6.13. Системи водяного опалення з горизонтальними нижніми гілками:
а – двотрубна; б – однотрубна

Система опалення з горизонтальною верхньою розводкою і вертикальними двотрубними стояками (рис. 6.14) може застосовуватися в будівлі з даховою котельною за наявності в ній горища. Для того, щоб можна було злити воду із стояків під час ремонту, в нижній їх частині мають бути спускові вентилі. Перед кожним опалювальним приладом встановлений РТК.

5. За конструкцією стояків (за способом приєднання підведень) можуть бути: **однотрубні та двотрубні**.

Однотрубні системи водяного опалення – системи з послідовним з'єднанням приладів, (рис. 6.15), які характеризуються наявністю тільки одного стояка; внаслідок чого гаряча вода проходить послідовно через декілька опалювальних приладів по вертикалі, а потім надходить в котел.

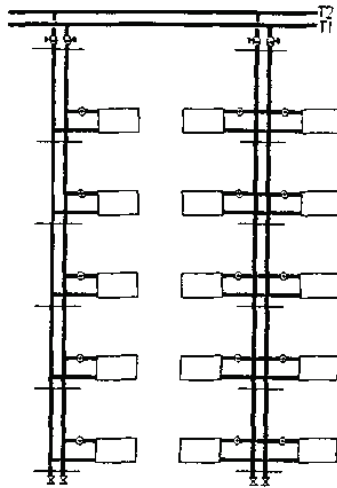


Рис. 6.14. Система опалення з горизонтальною верхньою розводкою, вертикальними двотрубними гілками з одностороннім (ліворуч) і двостороннім приєднанням радіаторів:

- 1 – трубопроводи верхньої розводки; 2,3 – вертикальна двотрубна гілка (стояк); 4 – підводка; 5 – РТК; 6 – опалювальний прилад; 7 – замковий вентиль з отвором для спуску; 8 – спусковий вентиль

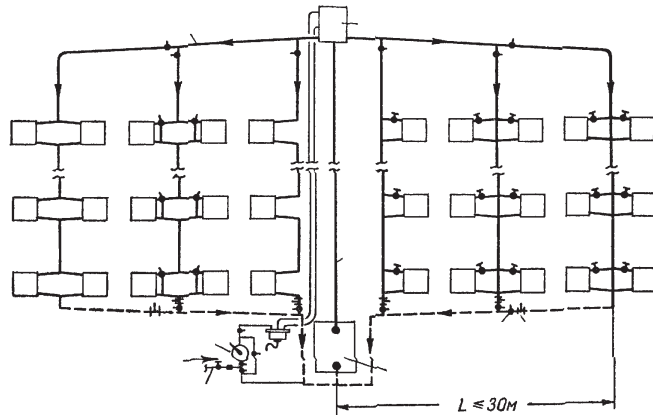


Рис. 6.15. Однотрубна система водяного опалення з природною циркуляцією

Однотрубні системи, які у порівнянні з двотрубними мають меншу довжину і масу труб, дозволяють уніфікувати окремі вузли і деталі, скорочувати витрати праці на монтаж систем. Окрім того, порівняно стійкий гідравлічний режим дозволяє відмовитися від пуско-налагоджувального регулювання при здачі однотрубних систем в експлуатацію.

Однотрубні системи опалення допускається застосовувати при реконструкції будівель, в яких такі системи раніше існували, а в новому будівництві – при техніко-економічному обґрунтуванні.

Двотрубні системи водяного опалення характеризуються наявністю двох стояків (рис. 6.16). Один стояк – подавальний – транспортує воду до опалювальних приладів, інший – зворотний – відводить воду, яка віддала теплоту в опалювальних приладах, в зворотний магістральний трубопровід, за допомогою якого вода повертається в котел або тепловий пункт.

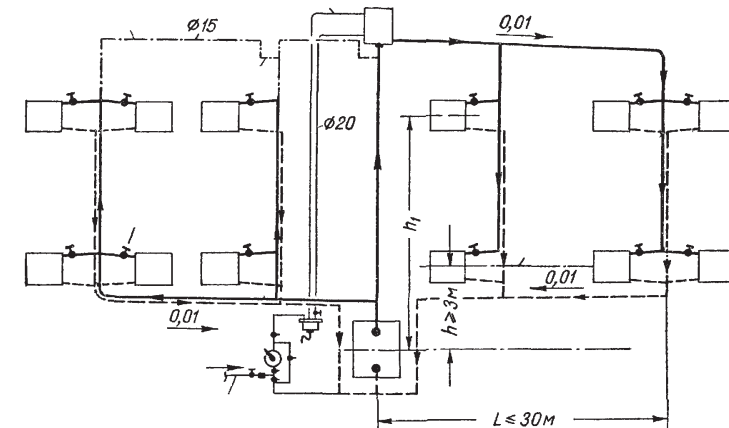


Рис. 6.16. Двотрубна система водяного опалення з природною циркуляцією

Двотрубні системи водяного опалення можуть бути з паралельним з'єднанням приладів, а також біфілярні (двопотокові) – з послідовним з'єднанням спочатку усіх перших половин приладів, потім для течії води у зворотному напрямі усіх других їх половин – тобто при зустрічному русі води у двох частинах кожного опалювального приладу, послідовно з'єднаних трубами.

У будівлях з двотрубними системами для опалення допоміжних приміщень (санітарних вузлів, сходових клітин, комор і так далі) можуть проектуватися однотрубні стояки.

6. За температурою теплоносія: низькотемпературні з граничною температурою гарячої води $t < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, середньотемпературні при $t = 70\ldots 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і високотемпературні при $t > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимальне значення температури води обмежене $150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Недоліки системи водяного опалення:

- присутність розчинених у воді солей жорсткості призводить до заростання живого перерізу теплообмінних апаратів і трубопроводів;
- значний гідростатичний тиск в системі опалення;
- значна теплова інерція води, що затримує зміну температури приміщення при регулюванні теплопередачі опалювальних приладів;
- обмежена швидкість руху води в теплопроводах у зв'язку з шумовою межею і великими втратами тиску при її циркуляції.

Переваги системи водяного опалення:

- високі санітарно-гігієнічні властивості;
- висока надійність і довговічність;
- відносно низька вартість води, проте слід мати на увазі, що вода може містити домішки (соли жорсткості, кисень, азот), видалення яких вимагає додаткових капіталовкладень;
- легкість у регулюванні кількістю теплоти.

6.3.2. Системи парового опалення

Водяна пара є легкорухливим середовищем з порівняно малою густиною. Температура і густина пари залежать від тиску. Із збільшенням тиску густина пари збільшується. При однаковому тиску і температурі густина водяної пари менша, ніж густина води і повітря.

Розрізняють пару насичену (вологу) і перегріту (суху). Вміст теплоти в 1 кг насиченої пари більший, ніж в 1 кг води на кількість прихованої теплоти пароутворення, залежної від тиску пари. Наприклад, при тиску $0,1\text{ МПа}$ прихована теплота пароутворення 1 кг насиченої пари складає $r = 2242\text{ кДж/кг}$.

Насичену пару зазвичай використовують у парових системах опалення, оскільки вона при охолодженні, конденсуючись, віддає приховану теплоту пароутворення, значно перевершуючи теплоту перегрівання пари. Ефективність передачі теплоти від пари до стінки в процесі конденсації дуже висока, що дозволяє робити парові теплообмінники компактними.

Парові системи опалення характеризуються двома середовищами, які рухаються трубопроводами, – паром і конденсатом і двома видами трубопроводів – паропроводами і конденсатопроводами. Перші прокладають від джерела пари (котлів чи вводу) до опалювальних приладів, а другі – від опалювальних приладів до котла чи вводу. Рух пари у паропроводах здійснюється за рахунок різниці тиску пари на початку і в кінці паропроводу (біля котла чи вводу і біля опалювального приладу).

У парових системах втрати конденсату компенсують спеціально обробленою водою, звільненою від солей твердості. Дуже важливо, щоб в процесі роботи парової системи втрати конденсату були б зведені до мінімуму, оскільки підготовка води вимагає спеціальних пристроїв. Використання непідготовленої води для підживлення парових котлів з водопроводу різко скорочує термін служби парового котла із-за відкладення накипу на поверхнях нагріву котла.

Залежно від абсолютного тиску пари системи парового опалення підрозділяють на:

- вакуум-парові – при абсолютному тиску пари менше $0,10\text{ МПа}$;
- низького тиску – при тиску пари $0,10\ldots 0,12\text{ МПа}$;
- низького (підвищеного) тиску – при тиску $0,12\ldots 0,17\text{ МПа}$;
- високого тиску – при абсолютному тиску пари $0,17\ldots 0,27\text{ МПа}$.

Системи опалення високого тиску, як правило, застосовують у випадках, коли на підприємстві є виробничі споживачі пари підвищеного тиску. Вони дешевші за системи низького тиску за рахунок менших діаметрів паропроводів і деякого зменшення поверхні опалювальних приладів.

Залежно від **конструктивних особливостей і трасування трубопроводів** системи парового опалення підрозділяються (рис. 6.17–6.19):

- двотрубні вертикальні і однотрубні вертикальні і горизонтальні;
- з верхньою, нижньою і проміжною (середньою) розводкою магістрального паропроводу;
- з тупиковим і попутним рухом пари і конденсату.

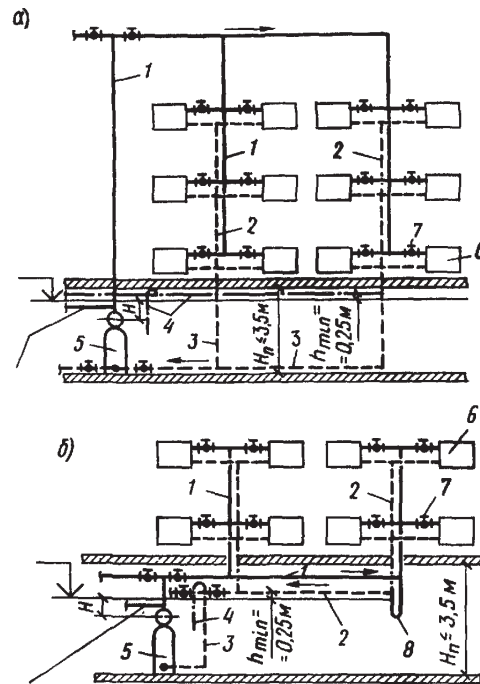


Рис. 6.17. Схеми систем парового опалення низького тиску замкнутих відкритих:

а – з верхньою розводкою паропроводу і мокрим конденсатопроводом; б – з нижньою розводкою паропроводу і сухим конденсатопроводом; 1 – паропровід; 2 і 3 – сухий і мокрий напірний конденсатопроводи; 4 – повітряна труба; 5 – котел; 6 – опалювальний прилад; 7 – вентиль; 8 – гідравлічний затвор

При нижній розводці пари в підйомних і вертикальних стояках конденсат, стікаючи по стінках труб назустріч парі, періодично перекриває живий переріз паропроводу, що викликає гідравлічні удари. Для спокійнішої евакуації конденсату паропроводи прокладають з ухилом у бік руху пари, а конденсатопроводи у бік котла. Для перепускання попутного конденсату з паропроводів в конденсатопровід влаштовують спеціальні перепускні петлі.

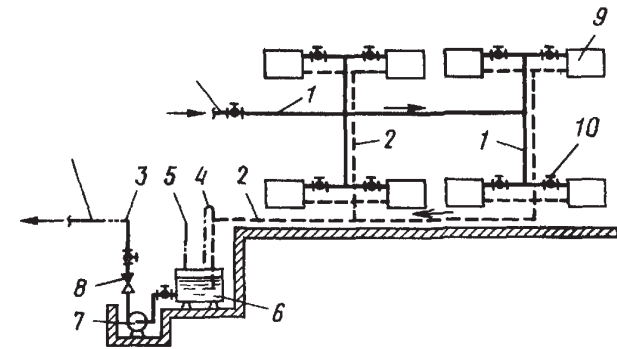


Рис. 6.18. Система парового опалення низького тиску розімкненою відкритою з середньою розводкою паропроводу і сухим конденсатопроводом:

1 – паропровід; 2 і 3 – сухий і мокрий напірний конденсатопроводи; 4 і 5 – повітряна і атмосфера труби; 6 – бак для конденсату; 7 – насос; 8 – зворотний клапан; 9 – опалювальний прилад; 10 – вентиль

За способом повернення конденсату в котел або зовнішні теплові мережі системи опалення можуть бути:

- з самопливним поверненням конденсату (замкнуті системи), в яких конденсат переміщується за рахунок гідростатичного тиску або спеціально передбаченого залишкового тиску пари в системі (рис. 6.17, а, б; 6.19, а);
- з поверненням конденсату за допомогою поживного насоса (розімкнені системи), коли конденсат перекачується насосом з проміжного конденсаційного бака (рис. 6.18; 6.19, б).

Системи парового опалення, безпосередньо сполучені з атмосферою для випуску з них повітря, називаються відкритими (рис. 6.17; 6.18), а несполучені – закритими (рис. 6.19).

При дуже розгалуженій мережі парової системи самопливного повернення конденсату представляє значні труднощі, тому живлення парового котла відбувається за допомогою спеціального насоса. Цей насос забирає конденсат із збірного конденсаційного бака, куди конденсат під самопливом або під дією залишкового тиску пари повертається з системи опалення. Підживлення парового котла за допомогою насоса відбувається періодично в міру падіння рівня води в сухопарнику.

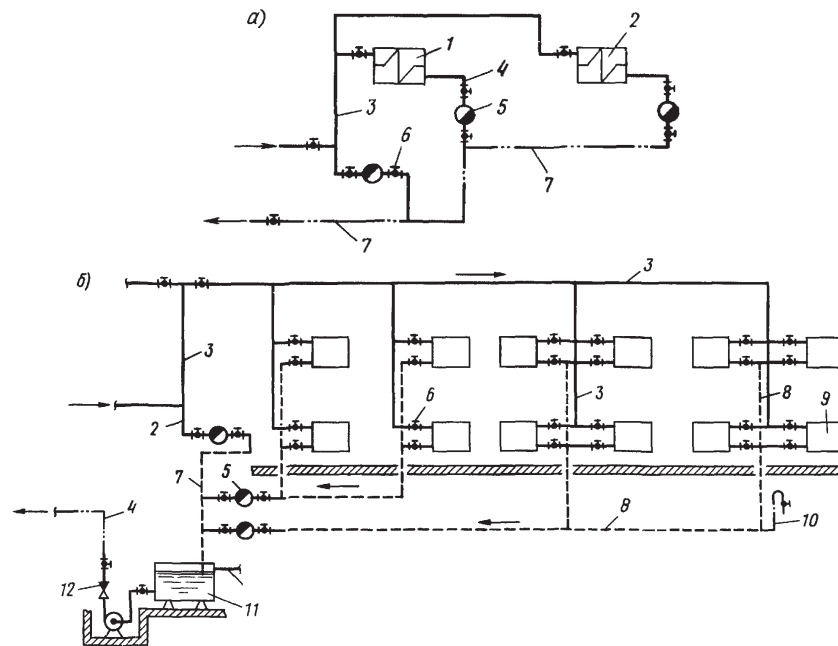


Рис. 6.19. Схеми закритих систем парового опалення високого тиску замкнутої (а) і розімкненої (б);

- 1 і 2 – перша і друга системи опалення; 3 – паропровід;
 4, 7, 8 – мокрий напірний, двофазний і сухий конденсатопроводи;
 5 – відвід конденсату; 6 – вентиль; 9 – опалювальний прилад;
 10 – повітряна труба; 11 – бак для конденсату; 12 – зворотний клапан

Конденсатопроводи в системах парового опалення бувають:

а) сухими, частково заповненими конденсатом, а частково повітрям (конденсатопровід в системах опалення низького тиску, розташований вище за рівень стояння конденсату, і в системах високого тиску між опалювальним приладом і відводом конденсату) (рис. 6.17, б; 6.18; 6.19);

б) мокрими безнапірними, по яких конденсат переміщається самотією при повному заповненні трубопроводу (конденсатопроводи в системах опалення низького тиску, розташовані нижче за рівень стояння конденсату) (рис. 6.17, а);

в) мокрими напірними, по яких переміщається конденсат за допомогою насоса або за рахунок залишкового тиску пари (рис. 6.18, 6.19);

г) напірними двофазними, по яких конденсат переміщується спільно з пролітною парою і парою вторинного скипання (конденсатопровід в системах парового опалення високого тиску між відводом конденсату і баком для конденсату або розширювальним бачком) (рис. 6.19).

Класифікаційних характеристик систем парового опалення досить багато, але саме масове застосування знайшли лише системи низького тиску.

На практиці використовуються системи замкнуті, із самотією поверненням конденсату до котла, і розімкнуті, з поверненням конденсату з конденсаційного бака за допомогою насоса. На рис. 6.18 подано схему замкнутої системи парового опалення із самотією поверненням конденсату до котла.

До початку роботи систему заповнюють водою, так щоб її рівень був на рівні сухопарника котла. Коли вода закипає, утворена пара починає витісняти воду зі зворотного стояка доти, доки тиск у системі не досягне проектного. Цей тиск визначається висотою стовпа води h . У цей момент відкривають засувку, і пара спрямовується головним стояком, розвідними трубопроводами до нагрівальних приладів. При цьому із приладів витісняється повітря та конденсат, що утворився, а також залишки конденсату від попередніх запусків. Повітря з конденсатом переміщаються зворотними стояками і зворотними магістралями, поділяючи перетин трубопроводу на дві частини: нижня частина заповнена конденсатом, а верхня – повітрям. При цьому повітря через спеціальний випускний кран, розташований у нижній частині системи, видаляється в атмосферу, а конденсат повертається до котла. При цьому конденсатопровід з повітрям називають сухим, а якщо перетин конденсатопроводу повністю заповнений водою, його називають мокрим. Розвідні та зворотні магістральні трубопроводи прокладають із ухилом, забезпечуючи самотією видалення конденсату. Якщо нагрівальні прилади будуть розташовуватися в одному рівні з котлом, то всі вони будуть заповнені конденсатом, і система не буде працювати.

Тому нагрівальні прилади варто піднімати вище рівня стояння конденсату, що визначає тиск пари в системі. Для забезпечення навіть

невеликого тиску пари в системі необхідно заглибити котел нижче рівня розташування нагрівальних приладів. А це не завжди можливо.

У разі, коли неможливо заглибити котел на необхідну глибину, а тиск пари повинне бути більше 0,03 МПа, застосовують розімкнуті системи, куди конденсат самопливом зливається до спеціального конденсаційного бака, а потім за допомогою насоса перекачується до котла, забезпечуючи при цьому необхідний тиск пари в системі. На рис. 6.19, б показана розімкнута система парового опалення.

Розвідні магістральні трубопроводи в системах парового опалення можна розташовувати як вище нагрівальних приладів, так і нижче.

Недоліки системи парового опалення:

- знижений термін служби трубопроводів в результаті інтенсивної корозії паропроводів і конденсатопроводів внаслідок потрапляння повітря при періодичному відключенні системи;
- неможливість центрального регулювання тепловіддачі опалювальних приладів шляхом зміни температури теплоносія, що є однією з причин деякої перевитрати палива протягом опалювального сезону;
- низькі санітарно-гігієнічні якості із-за високої температури поверхні опалювальних приладів і труб (більше 100 °С), що призводить до забруднення повітря продуктами розкладання органічного пилу, що відкладається на поверхні опалювальних приладів та привести до небезпеки опіків людей;
- підвищені втрати теплоти паропроводами;
- збільшені експлуатаційні витрати на опалення;
- виникнення шуму, що викликається великою швидкістю руху пари по трубах, а також гідравлічними ударами, що викликаються зустрічним рухом попутного конденсату в підйомних паропроводах;
- часте порушення герметичності різьбових з'єднань трубопроводів;
- більша вартість водяної пари ніж вартість води, оскільки отримання пари вимагає дорожчого обладнання, а також дотримання спеціальних заходів по збереженню і поверненню конденсату.

Переваги системи парового опалення:

- завдяки малій густині пара рухається з більшими швидкостями, внаслідок чого потрібні менші діаметри теплопроводів, ніж при водяному опаленні, що характеризує меншу металоємність;

- завдяки малій густині пари можна використовувати систему парового опалення для будинків з великою кількістю поверхів;
- більший коефіцієнт тепловіддачі від пари до стінок опалювальних приладів і вища температура пари дозволяють зменшити площу опалювальних приладів приблизно на 25–30%;
- простота пуску системи в роботу, за рахунок швидкого прогрівання опалювальних приладів;
- відсутність циркуляційних насосів;
- незначний гідростатичний тиск в системі;
- менші капітальні витрати на спорудження системи опалення;
- можливість утилізації відпрацьованої пари.

Нині системи парового опалення застосовуються тільки в приміщеннях з тимчасовим перебуванням людей, а також на підприємствах, де вона потрібна для технологічних потреб – в промислових будівлях і окремих комунальних установах (лазнях, пральнях та ін.).

6.3.3. Системи повітряного опалення

Повітря є легкорухливим середовищем з порівняно малими в'язкістю, густиною і теплоємністю, що визначає необхідність подачі дуже великої кількості повітря для опалення приміщень та є причиною відносно невисокої ефективності теплообміну поверхонь в теплообмінній апаратурі, особливо при природній конвекції.

Повітряні системи опалення лише іноді знаходять застосування, тому використовуються переважно при поєднанні з системою вентиляції та кондиціонування повітря. В таких системах відсутні нагрівальні прилади, а попередньо нагріте повітря спеціальними повітроводами подається до приміщення, яке обігрівається, по каналах за допомогою вентилятора.

Нагріте повітря подається в приміщення і, змішуючись з внутрішнім повітрям, віддає йому ту кількість теплоти, яка необхідна для покриття тепловтрат приміщення. Для компенсації теплових втрат приміщення температура повітря, що виходить з опалювальної установки, має бути вище за температуру повітря в приміщенні. При повітряному опаленні повітря може нагріватися не вище 70 °С, якщо воно подається в приміщення на висоту не більше 4 м. При подачі його на висоту 2...4 м

температура не повинна перевищувати 45 °С, а при безпосередній тривалій дії на певне місце в приміщенні 25...28 °С.

Системи повітряного опалення розділяються за наступними характерними ознаками.

За місцем нагрівання повітря:

- **місцеві** системи повітряного опалення (нагрів повітря місцевим опалювальним агрегатом, який знаходиться безпосередньо в приміщенні, що обігрівається);
- **центральні** (нагрів повітря в єдиному центральному агрегаті з наступним розподілом по опалювальним приміщенням).

У місцевій системі повітряного опалення використовують примусове дуття повітря через нагрівачі (спіралі, ТЕНи) за допомогою вентилятора. За вказаним принципом працюють електричні конвектори, електричні нагрівачі, теплові вентилятори (рис. 6.20 та 6.21). Недоліком багатьох з них є необхідність строгого дотримання правил техніки безпеки при використанні. У закладах ресторанного господарства знайшли застосування повітряно-теплові завіси і кондиціонери.



Рис. 6.20. Прилади повітряного опалення:

а – електричний конвектор; б – електричний нагрівач

З метою локалізації проникнення холодного повітря при відкриванні зовнішніх дверей і воріт застосовують спеціальні пристрої – повітряно-теплові завіси (рис. 6.22), які в інший час можуть використовуватися

як рециркуляційні установки. Вони призначені для створення спрямованого повітряного потоку, що є бар'єром для проникнення в приміщення холодного зовнішнього повітря в зоні проходу. Повітряно-теплові завіси дозволяють уникати протягів, підтримують комфортні кліматичні умови, перегороджують попадання всередину закладу ресторанного господарства пилу, неприємних запахів, комах.



Рис. 6.21. Тепловий вентилятор



Рис. 6.22. Повітряно-теплова завіса

Кондиціонери дуже широко використовуються для підтримки необхідної температури повітря в приміщеннях закладів ресторанного господарства. Найбільшого поширення набули спліт-системи, які складаються із зовнішньої і внутрішньої частин (рис. 6.23). Зовнішній блок винесений за межі приміщення і може бути встановлений на фасаді будівлі, горищі, балконі. Внутрішній блок розміщується всередині приміщення і практично непомітний. Такі кондиціонери зручні в управлінні, можуть працювати в автоматичному режимі.



Рис. 6.23. Спліт-система

Режим обігріву є одним з основних режимів роботи кондиціонера разом з охолодженням, вентиляцією і регулюванням вологості повітря.

У центральній системі повітряного опалення повітря очищається від пилу, нагрівається в припливній вентиляційній камері, а потім подається в приміщення. В закладах ресторанного господарства така система

може бути використана у ряді громадських і службових приміщень на додаток до системи водяного опалення.

За схемою вентилявання опалювальних приміщень (рис. 6.24):

- прямоточні;
- з частковою рециркуляцією;
- з повною рециркуляцією.

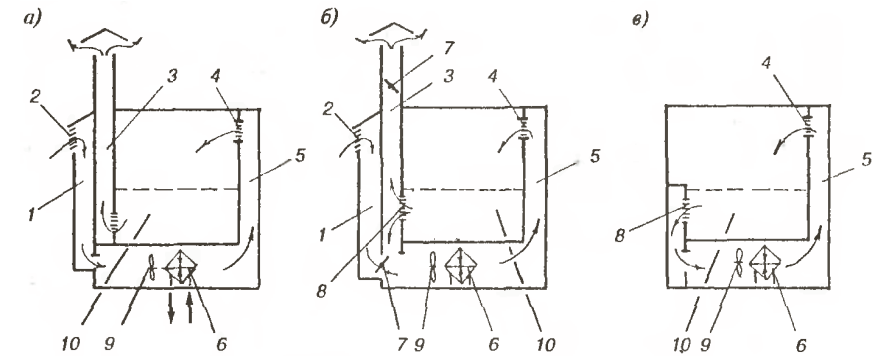


Рис. 6.24. Схеми повітряного опалення:

- а – прямоточна; б – з частковою рециркуляцією; в – з повною рециркуляцією; 1 – повітрозабірна шахта; 2, 4, 8 – решітки; 3 – викидна шахта; 5 – припливний повітровід; 6 – калорифер; 7 – клапан; 9 – вентилятор; 10 – робоча зона

Прямоточні системи повітряного опалення застосовують в тих випадках, коли пред'являють підвищені вимоги до якості повітряного середовища всередині приміщень.

В прямоточних схемах та схемах з частковою рециркуляцією зовнішнє повітря забирається через клапан і по каналах подається в приміщення, яке необхідно опалювати, а по витяжних каналах видаляється з приміщення. Ця система повітряного опалення відрізняється тільки тим, що повітря до калорифера подається не тільки з приміщення, але і ззовні; його кількість диктується вимогами вентиляції.

За характером переміщення повітря, що нагрівається:

- з природним імпульсом;
- з механічним спонуканням, створюваним вентилятором.

За родом енергоносія:

- з водяними калориферами;
- з паровими калориферами;
- з електричними калориферами;
- з газовими калориферами (включаючи вогневі).

Для нагріву рециркуляційного повітря використовують опалювальні агрегати, які складаються з теплообмінників (калориферів), які нагрівають повітря за рахунок енергії теплоносія (пари, гарячої води, димових газів, електроенергії), вентилятора з електродвигуном і направляючого апарату для формування струменя гарячого повітря, що подається в опалювальне приміщення.

Ці агрегати використовують для повітряного опалення великих виробничих приміщень, в яких за санітарно-гігієнічними і технологічними вимогами в робочий час допускається рециркуляція повітря, а також можуть використовуватись як чергове опалення у неробочий час.

У тих випадках, коли рециркуляція повітря недопустима, застосовують системи повітряного опалення, що працюють тільки з огорожею зовнішнього повітря. При цьому з метою безперебійного опалення приміщень в таких систем повинно бути передбачено декілька опалювальних агрегатів – не менше двох.

У неробочий час одна з систем може функціонувати в черговому режимі на рециркуляційному (чи зовнішньому) повітрі.

Повітряне опалення агрегатами доцільно здійснювати по одній з двох схем: шляхом подачі повітря згори похилими струменями у напрямі робочої зони (рис. 6.25, а) або шляхом подачі повітря вище за робочу зону горизонтальними струменями («зосереджена подача»), коли робочі місця знаходяться в зоні зворотного потоку повітря (рис. 6.25, б). Рекомендуються застосовувати похилу подачу повітря, при якій ефективніше використовується номінальна теплопродуктивність агрегатів. При цьому повітря слід подавати під кутом 35° до горизонту, що забезпечує максимальну далекобійність струменя і, отже, обумовлює установку мінімального числа агрегатів в опалювальному приміщенні.

Зосереджена подача застосовується у тих випадках, коли при похилій подачі не вдається забезпечити нормовані параметри повітря робочої

зони або коли номінальна теплопродуктивність агрегатів при похилій подачі використовується менше, ніж при зосередженій.

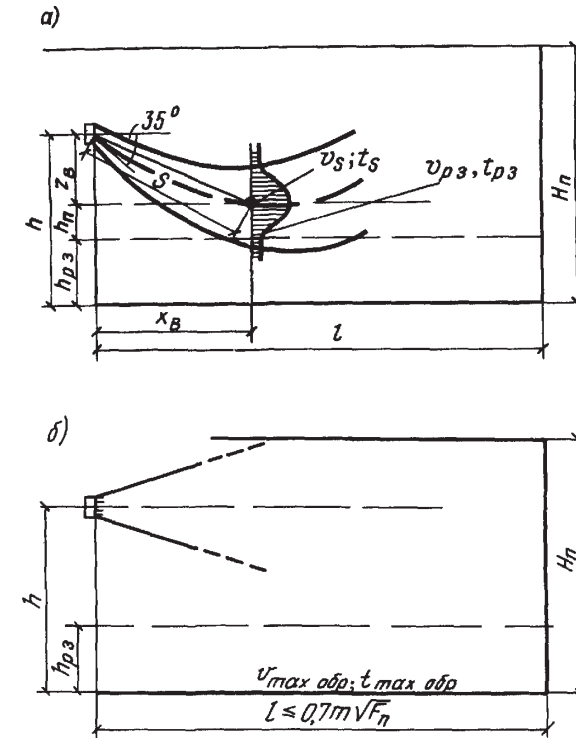


Рис. 6.25. Схеми подачі повітря похилими (а) і горизонтальними струменями (б)

Переваги системи повітряного опалення:

- відсутність вартості повітря (проте у разі його запилення доводиться влаштовувати спеціальні установки для знепилення, що здорожує повітряне опалення);
- зниження первинних витрат за рахунок скорочення витрат на опалювальні прилади і трубопроводи;
- можливість забезпечення підвищених санітарно-гігієнічних умов повітряного середовища в приміщенні в результаті більш рівномірного

розподілу температури повітря в об'ємі приміщення, а також за рахунок знепилювання і зволоження припливного повітря;

– об'єднання в одній системі функцій опалення і вентиляції, що приносить значні економічні вигоди.

Недоліки системи повітряного опалення:

– значні розміри повітроводів внаслідок малих величин теплоємності і густини повітря;

– відносно великі транзитні втрати теплоти при повітроводах значної протяжності;

– через малу теплоємність повітря системи менш економічні, ніж водяні або парові.

6.3.4. Системи вогнеповітряного опалення

Гази (димові гази) – високотемпературні газоподібні продукти, що утворюються при спалюванні органічного палива в твердому (пелети – циліндричні паливні гранули; дрова; вугілля; торф), рідкому (дизельне паливо; мазут) або газоподібному виді. Вони мають порівняно високу температуру і застосовні у тих випадках, коли відповідно до санітарно-гігієнічних вимог вдається обмежити температуру поверхні тепловіддавання опалювальних приладів. При транспортуванні гарячих газів мають місце значні попутні тепловтрати, зазвичай даремні для обігріву приміщення.

На рис. 6.26 представлено котельне обладнання, в залежності від виду використаного палива.

Високотемпературні продукти згорання палива можуть вироблятися безпосередньо в приміщеннях або спорудах, але при цьому погіршується стан їх повітряного середовища, що в більшості випадків неприпустимо. Видалення ж продуктів згорання назовні по каналах ускладнює конструкцію і знижує ККД опалювальних приладів. При цьому виникає необхідність рішення екологічних проблем, пов'язаних з можливим забрудненням атмосферного повітря продуктами згорання поблизу опалювальних об'єктів.

Область використання гарячих газів обмежена опалювальними печами, газовими калориферами та іншими подібними місцевими опалювальними приладами, тому застосовується вкрай рідко, за спеціальним техніко-економічним обґрунтуванням.



а) б) в)
Рис. 6.26. Прилади вогнеповітряного опалення:

а – твердопаливний котел; б – газовий котел; в – ріdkопаливний котел

На рис. 6.27 приведена схема котельної установки.

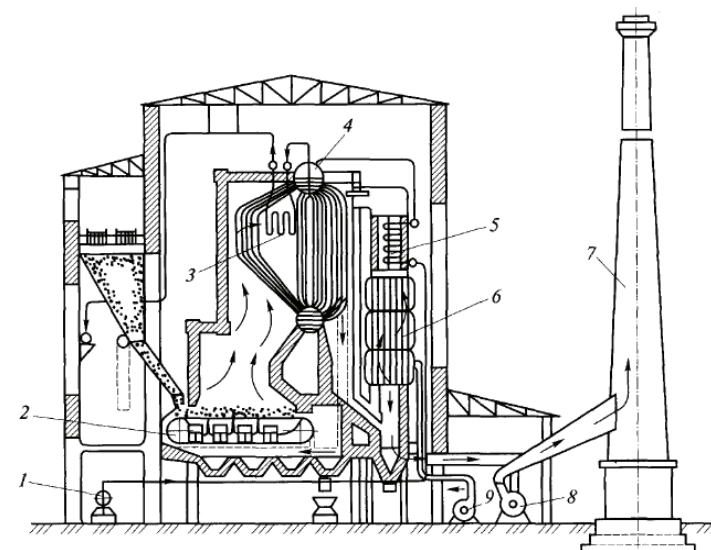


Рис. 6.27. Схема котельної установки:

1 – насос; 2 – топка; 3 – пароперегрівач; 4 – котел; 5 – економайзер;
6 – підігрівач повітря; 7 – димар; 8 – димосос; 9 – вентилятор

Водонагрівальний котел є теплообмінним пристроєм, в якому теплота від гарячих продуктів горіння палива передається воді. Топка для спалювання палива знаходиться в нижній частині котла. Якщо використовується тверде паливо (дрова, торф, буре або кам'яне вугілля, деревне вугілля та ін.), то в нижній частині котла встановлюють спеціальні решітки (колосник), на яких воно згорає. При спалюванні рідкого або газоподібного палива (нафта, мазут, природний газ) замість решітки встановлюють форсунки або пальники, через які паливо разом з повітрям подається в топку. У верхній частині котла розташовується система труб, по яких рухається вода, що нагрівається. Гарячі продукти згорання палива, піднімаючись вгору, нагрівають воду до необхідної температури.

Зазвичай котельня установка, яка працює на твердому паливі, розміщується в окремій будівлі котельної, поряд з нею знаходиться димар, через який виводять в атмосферу димові гази. Така котельня займає велику територію, забруднює довкілля, не гарантує надійність і безпеку роботи, вимагає постійного контролю з боку обслуговуючого персоналу. Окрім того, котельня повинна розташовуватися на певній відстані від опалювальної будівлі, у зв'язку з чим вимагається прокладення теплових мереж.

Перерахованих недоліків позбавлені сучасні локальні котельні, які працюють на газі або мазуті. Вони забезпечують цілорічне безперебійне теплопостачання будівлі і тому рекомендуються до використання для опалення будівель закладів ресторанного господарства малої і середньої поверховості. Газові опалювальні котли, компактні, мають малу масу, можуть бути встановлені в котельній, підсобному приміщенні і навіть на поверсі. Вони економічні, нетоксичні, безшумні при роботі; відсутня необхідність вмісту протяжних теплових мереж, підключених до зовнішнього джерела теплоти. Робота їх повністю автоматизована, тому не вимагається постійної присутності обслуговуючого персоналу, є можливість регулювати подачу теплоти залежно від пори року, доби.

Використання в системах опалення газоподібного палива порівняно з іншими видами палива має суттєві переваги: високу теплоту згорання, відсутність золи і шлаку, сприятливі умови для автоматизації процесів горіння і транспортування газу по газопроводах на великі відстані, зручність обслуговування пристроїв для використання газу. Недоліками газоподібного палива є пожеже- та вибухонебезпечність, можливість отруєння людей при

витоках газу з газопроводу. При використанні для опалення готельно-ресторанних закладів газ спалюється в топках парових і водогрійних котлів, опалювальних печах, в газових опалювальних приладах.

Опалення печами – один з прадавніх способів обігріву приміщень, який ще існує в наші дні, особливо в сільській місцевості.

Пічним опаленням можуть бути обладнані будівлі заввишки до двох поверхів: житлові будівлі, будівлі готельного господарства (окрім готелів) з числом місць не більше 25, селищні і сільські адміністративні будівлі. Окрім перерахованих будівель пічне опалення дозволяється влаштовувати в наступних одноповерхових будівлях: амбулаторно-поліклінічних установах (окрім поліклінік), будинках відпочинку, будівлях фізкультурно-спортивного призначення, загальноосвітніх шкіл з числом учнів не більше 80 чоловік (окрім спальних корпусів шкіл-інтернатів), дитячих садах і яслах з числом місць не більше 50 чол. з денним харчуванням дітей; клубних установах із залом для глядачів місткістю не більше 100 чол., закладів ресторанного господарства – їдалень з числом посадочних місць не більше 50, а також виробничих будівлях з невибухопожежебезпечними виробництвами площею не більше 500 м².

Опалювальні печі ділять на два типи: печі **нетепломісткі** і **тепломісткі**.

Нетепломісткі печі призначаються для короткочасного обігріву приміщень і вимагають безперервної топки. Ці печі зазвичай металеві (листова сталь або чавунне литво). До нетепломісткого типу печей слід віднести каміни (рис. 6.28), що виконуються зазвичай з цеглини.

Тепломісткі печі (рис. 6.29) призначаються для постійного обігріву приміщень і вимагають періодичної топки (зазвичай не більше двох раз на добу). Ці печі мають великий теплоакumuлюючий об'єм.

Опалювальні печі за конструкцією різноманітні, проте рух димових газів може бути охарактеризований трьома основними схемами, представленими на рис. 6.30: **канална** (а), **безканална** (б) і **комбінована** (в).

За товщиною стінок печі бувають **товстостінні** (12 см і більш) і **тонкостінні** (до 7 см).

Товстостінні печі зазвичай мають підвищену теплоємність і прогріваються до помірної температури, а тонкостінні – до більшої температури. Для пічного опалення слід передбачати печі, температура поверхні яких (окрім дверей та інших пічних приладів) при максимальному

прогріванні не перевищує 110 °С на площі не більше 15% і 120 °С на площі не більше 5% загальної поверхні печі.

Для приміщень з тимчасовим перебуванням людей допускається температура 121 °С при дотриманні заходів безпеки від опіку.

За формою в плані опалювальні печі можуть бути прямокутні, квадратні, круглі і кутові.



Рис. 6.28. Нетепломісткий тип печей – камін



Рис. 6.29. Тепломісткий тип печей

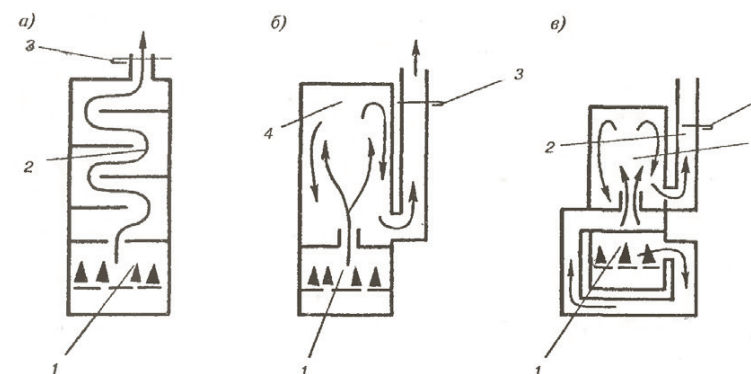


Рис. 6.30. Схеми руху димових газів в опалювальних печах:

а – канална; б – безканална; в – комбінована; 1 – паливник;
2 – димар; 3 – заслінка; 4 – ковпак

Окрім функцій опалення приміщень печі можуть бути пристосовані для господарських цілей. Для приготування їжі споруджують варильні та опалювально-варильні печі.

Для опалення лазень влаштовують печі-кам'янки. Для випічки хліби споруджують спеціальні хлібопекарські печі. Універсальною піччю є «Руська піч» (рис. 6.31).



Рис. 6.31. «Руська піч»

Переваги системи вогнеповітряного опалення:

- тепловіддача від димових газів до теплообмінних поверхонь дещо вища тепловіддачі повітря за рахунок більшої випромінювальної здатності продуктів згорання;
- здатність використовувати місцеве паливо будь-якого типу (для пічного опалення);
- відносна простота споруди з місцевого матеріалу: цеглина; глина; пісок; вапно (для пічного опалення);
- низька вартість як за капітальними, так і за експлуатаційними витратами (для пічного опалення).

Недоліки системи вогнеповітряного опалення:

- пожежебезпе́чність;
- екологічні проблеми, пов'язані з можливим забрудненням атмосферного повітря шкідливими для здоров'я людини продуктами згорання;
- наявність в димових газах сірчистих з'єднань, які різко скорочують довговічність теплообмінної апаратури і повітроводів;
- при охолодженні димових газів нижче за температуру точки роси можливе випадання конденсату, який у зимовий час може привести до відволоження конструкцій, а також до утворення полоїв, особливо в місцях викидних труб і шахт;
- значні витрати праці на обслуговування печей, топку, чищення від золи, сажі та ін. (при пічному опаленні).

6.3.5. Системи електричного опалення

Принцип дії електричних опалювальних приладів ґрунтується на законі Джоуля-Ленца, який характеризує теплову дію електричного струму.

Сфера застосування систем електричного опалення залежить від призначення будівель і приміщень, характеру виробничого процесу і допускається лише при доцільному техніко-економічному обґрунтуванні.

У ресторанних закладах електронагрівальні прилади часто використовуються для епізодичного опалення приміщень короточасного використання і при необхідності обігріву локальних робочих місць в неопалювальних приміщеннях, або в місцях де відсутні інші джерела теплової енергії, якщо недостатньо теплоти, створюваною системою водяного опалення.

Електрична система опалення може використовуватися для теплопостачання будівель закладів готельно-ресторанного господарства, розташованих в сільській або замиській місцевості, в горах, а також для спеціалізованих готелів.

Системи електричного опалення підрозділяються на:

- **променисто-конвекційні** (із застосуванням електрорадіаторів заповнених олією, електричний конвекторів з відкритими нагрівальними спіралями і електронагрівальних печей, а також електрогріючого кабелю, закладеного в бетонну підлогу) (рис. 6.32);



Рис. 6.32. Електроопалювальні прилади:
а – електрокамін; б – електрорадіатор



Рис. 6.33. Електроопалювальні прилади:
а – електрокалорифер; б – інфрачервоний електровипромінювач

– **електроповітряні** (з використанням електрокалориферів) (рис. 6.33, а);

– **променисті** (із застосуванням інфрачервоних електровипромінювачів) (рис. 6.33, б).

В променисто-конвекційних системах електрорадіатори та електричні конвектори є побутовими приладами і призначені для додаткового обігріву житлових і службових приміщень тільки під час присутності в приміщенні людей. Електронагрівальні печі можуть застосовуватися для постійного опалення приміщень різного призначення з урахуванням максимальної температури на теплопередавальній поверхні печі.

Масляні електрорадіатори мають сучасний дизайн і надійну конструкцію. Завдяки вбудованим термовимикачам температура поверхні радіатора не перевищує 95 °С. Радіатори не спалюють кисень, не сушать повітря, безпечні, прості в експлуатації, зручні в управлінні, безшумні в роботі. Для того, щоб встановити систему опалення, її заздалегідь розраховують виходячи з площі кімнат, висоти стель, числа вікон і дверей. Схема системи електричного опалення представлена на рис. 6.34. У кожному приміщенні встановлюють один або декілька масляних радіаторів і один термостат, який стежить за зміною температури повітря в цьому приміщенні і при необхідності може включити або вимкнути радіатори.

Усі радіатори в будівлі з'єднуються між собою в єдину електричну систему, керовану з пульта черговим або автоматично, за допомогою термостатів, у тому числі програмованих кімнатних термостатів, що дозволяють задавати режим опалення в кожному приміщенні на добу або на тиждень. Система автоматично підтримуватиме заданий рівень температури навіть у відсутності людини.

Як пристрої для нагріву повітря в електроповітряних системах опалення використовуються електрокалорифери, які дозволяють швидко обігріти приміщення завдяки примусової циркуляції повітря. Вони також можуть бути корисними для осушування і нагріву повітря.

Системи променистого опалення із застосуванням інфрачервоних електровипромінювачів забезпечують комфортні теплові умови людині при знижених температурах навколишнього повітря. Інфрачервоне випромінювання не поглинається повітрям і, потрапляючи на тіло

людини, нагріває підшкірні шари на значну глибину, зменшуючи або ліквідовуючи тим самим дефіцит в тепловому балансі людини. Механізм поглинання теплового випромінювання тілом людини забезпечує відчуття теплового комфорту на тривалий час навіть після припинення вступу потоку променистої енергії.

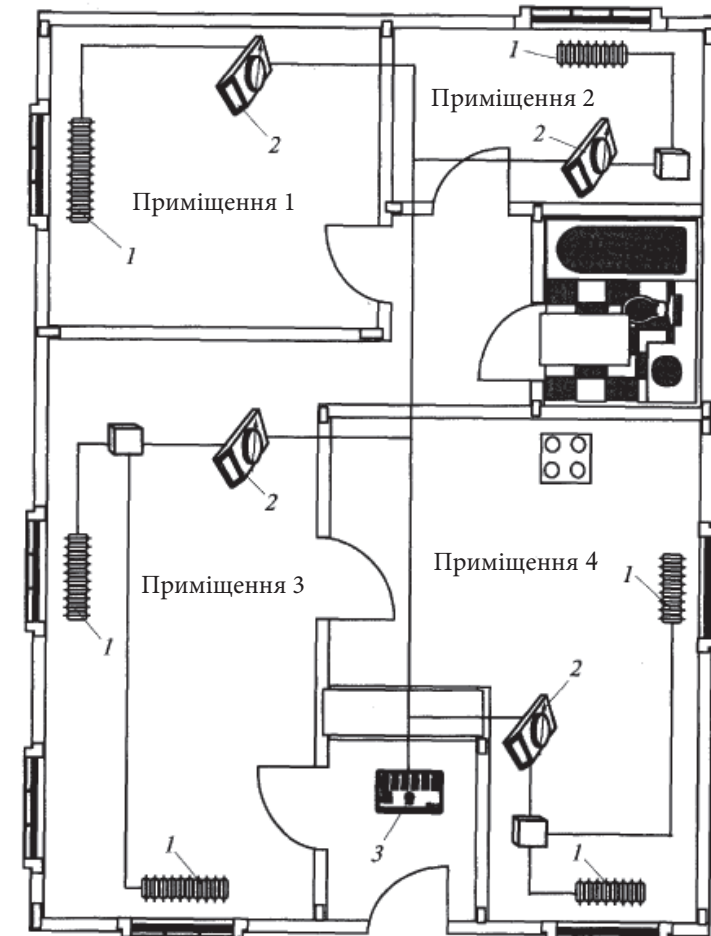


Рис. 6.34. Схема системи електричного опалення:
1 – електрорадіатор; 2 – кімнатний термостат; 3 – блок захисту

В якості матеріалу для електричних провідників у приладах часто застосовують ніхром і константан у вигляді спіралі.

Електроопалювальні прилади поділяють на високотемпературні з температурою нагрівальних поверхонь понад 70 °С і низькотемпературні (25...70 °С).

До першої групи відносяться променисто-конвекційні системи (без застосування кабельних систем опалення теплої підлоги), електроповітряні, променисті.

До другої групи відносяться низькотемпературні кабельні системи опалення теплої підлоги, які відносяться до променисто-конвекційних систем (рис. 6.35), виконані з вогнетривкого матеріалу, в масив якого закладається нагрівальний електричний кабель (кабель закладається в різні конструкції будинку: підлогу, стелю, перегородки та ін.) або панельні прилади із струмопровідної гуми.

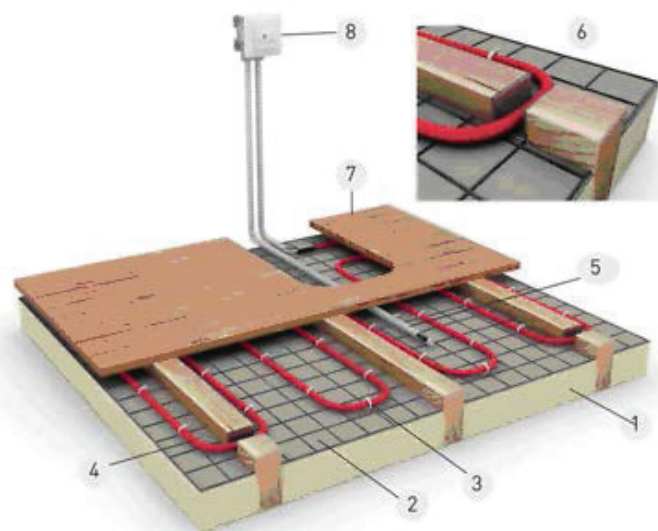


Рис. 6.35. Кабельна система опалення теплої підлоги:

1 – теплоізоляція; 2 – алюмінієва фольга; 3 – металева сітка;
4 – нагрівальний кабель; 5 – температурний датчик; 6 – прорізи в лагах; 7 – підлогове покриття; 8 – терморегулятор

Нагрівальні секції укладаються на поверхню рівномірно з постійним кроком. Датчик температури встановлюється в пластмасовій трубці між нагрівальним кабелем. Регулятор температури розташовують на стіні в найбільш зручному місці. Монтажні кінці від нагрівальної секції і датчика приєднуються до терморегулятора. Якщо укладають декілька нагрівальних секцій, то їх монтажні кінці об'єднують в розподільних коробках, які встановлюють під регулятором температури. Потужність нагрівальної секції приблизно становить 100 Вт на 1 м². Як правило, такі нагрівальні секції використовують в окремо розташованих будинках при неможливості під'єднання до систем централізованого опалення, або як додаткове опалення (поряд з іншим) для забезпечення теплового комфорту в приміщеннях із холодною підлогою (мрамор, кахель тощо).

Способи укладання системи підлогового опалення представлено на рис. 6.36.

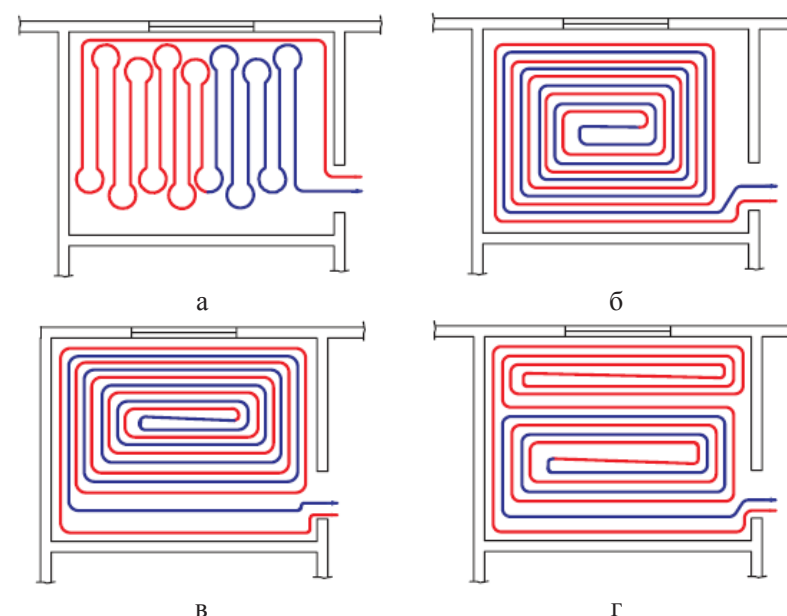


Рис. 6.36. Способи укладання системи підлогового опалення:

а – зигзагоподібний; б – з подвійною проводкою; в – із змінним кроком укладання труб, г – з додатковим нагрівальним контуром

Переваги системи електричного опалення:

- хороше керування;
- висока ступінь автоматизації процесу (захист елементів системи від перевантажень і струмів короткого замикання);
- відсутність продуктів згоряння та забруднення атмосфери;
- висока транспортабельність електроенергії;
- компактність нагрівальних пристроїв;
- простота і швидкість монтажу електропроводки до опалювальних приладів;
- високий ККД;
- менші капітальні витрати.

Недоліки системи електричного опалення:

- низькі гігієнічні показники пристроїв з відкритими високотемпературними нагрівальними елементами;
- пожежебезпе́чність;
- висока температура відкритих витків проводу;
- висока відпускна вартість електроенергії та її дефіцитність.

6.3.6. Системи панельно-променевого опалення

При панельно-променевому опаленні середня температура поверхонь в обслуговуваному приміщенні (включаючи температуру поверхні нагрівальних приладів) вища, ніж температура повітря. У цьому випадку теплота надходить у приміщення як променисте випромінювання.

Панельно-променеве опалення здійснюється за допомогою вбудованих, прибудованих або підвісних випромінюючих панелей. Залежно від конструктивних особливостей і способу установки розрізняють бетонні панелі наступних типів (рис. 6.37): стінні (підвіконні і плінтусні), стельові, підлогові. У багатоповерхових будівлях панелі, що розміщуються в міжповерхових перекриттях, є стельово-підлоговими.

Для одержання таких панелей в указаних конструкціях закладають нагрівальні елементи: трубопроводи (металеві, поліетиленові та труби з інших матеріалів); електричний кабель; повітроводи і канали.

Нагрівальні елементи в бетонних опалювальних панелях можуть бути виконані у вигляді змійовика або регістра (рис. 6.38). Змійовики

мають високий гідравлічний опір і застосовуються в тому випадку, якщо є достатній тиск.

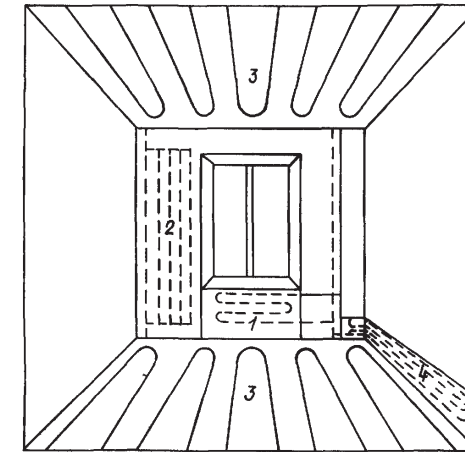


Рис. 6.37. Типи бетонних опалювальних панелей:

1 – підвіконна; 2 – стінна; 3 – стельово-підлогова; 4 – плінтусна

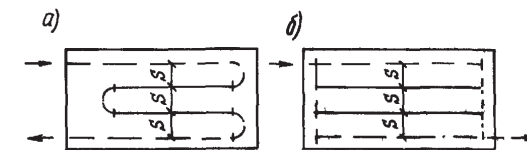


Рис. 6.38. Нагрівальні елементи в опалювальних панелях:

а – змієвиковий; б – регістровий

При панельно-променевому опаленні в якості теплоносія використовують нагріту воду з температурою до 150 °С, нагріте повітря, пару або продукти згоряння.

Водяні системи панельно-променевого опалення слід приєднувати до джерел теплопостачання із зм'якшеною і деаерованою водою, що необхідно для зменшення внутрішньої корозії труб і забезпечення тривалого терміну експлуатації. Нагрівання води для системи панельно-променевого опалення може здійснюватись в котельній або в котлі, розташованому безпосередньо в будинку.

Система панельно-променевого опалення може поєднуватись із традиційною конвекційною системою. Наприклад, влаштування теплої підлоги в окремому приміщенні: дитячій кімнаті, ванній або санвузлі, а в інших – влаштування радіаторів. Тоді в кожній системі використовують теплоносії з різною температурою, наприклад: для теплої підлоги – воду з температурою до 60 °С, а в системі з радіаторами – 95 °С.

В звичайних конвекційних системах (з відкриторазтошованими опалювальними приладами) температура поверхонь в приміщенні, що опалюється, становить: для стін – 12 °С; для подвійних вікон – 4...5 °С. Такі значення температур на поверхнях огорожень спричинюють віддачу теплоти організмом людини, головним чином, за рахунок випромінювання.

Як відомо, самопочуття людини значно поліпшується при віддачі теплоти конвекцією, а не випромінюванням. Для цього потрібно в приміщенні, що опалюється, підтримувати температуру поверхонь огорожень на більш високому рівні, ніж та, що спостерігається при використанні опалювальних приладів конвекційної дії (ця температура повинна бути вищою, ніж температура повітря в приміщенні). Як раз це й спостерігається в панельно-променевих системах опалення.

В таких системах температура на поверхнях, що гріють, регламентується та рекомендується для стін не більше 45 °С, для стель – 28...33 °С, для підлог – 24...34 °С. З огляду на відсутність у приміщенні з панельним опаленням нагрівальних приладів, ці системи рекомендується застосовувати в приміщеннях з підвищеними санітарно-гігієнічними вимогами або з естетичних міркувань.

У будівлях закладах готельно-ресторанного господарства високої категорії система панельно-променевого опалення використовується для підігрівання підлоги і повітря у ваннах і душових кімнатах. У підлоги закладають металеві або пластикові труби, що утворюють канали для циркуляції гарячої води. Труби обігріву підлоги можна встановлювати безпосередньо у бетон, що заливається. За допомогою пристроїв ручного або автоматичного регулювання температури можна змінювати кількість теплоти, що поступає у приміщення.

Обігрів підлог у ванних і душових кімнатах замінює традиційне водяне опалення, забезпечує рівномірний розподіл теплоти в приміщенні, створює умови теплового комфорту при невисокій температурі і дозволяє економити витрату теплоти.

Вибір способу обігріву приміщень і схеми панельно-променевого опалення залежить від конструктивно-планувальних рішень будівель і технології виготовлення їх елементів.

Переваги системи панельно-променевого опалення:

- підвищені санітарно-гігієнічні показники за рахунок відсутності опалювальних приладів і понижених, порівняно з радіаторними системами, температурах поверхонь, які віддають теплоту, внаслідок чого зменшується накопичення і розкладання органічного пилу на цих поверхнях та інших шкідливостей;
- більш рівномірний розподіл температур повітря по висоті приміщення та його невелика рухливість;
- безшумність системи в роботі;
- не займає корисної площі в робочій або обслуговуваній зоні приміщень;
- термін служби системи більше 15 років;
- витрата теплоти в середньому менше, ніж в інших системах за рахунок рівномірного розподілу і зниження температури повітря в приміщенні на 1...3 °С без погіршення самопочуття людини внаслідок збільшення частки конвекції в тепловіддачі організмом людини;
- менша маса металу і більша кількість знятої теплоти, порівняно з відкритими трубами і радіаторами в конвекційних системах опалення.
- знижена вартість системи і трудові витрати на монтаж.

Недоліки системи панельно-променевого опалення:

- можливість погіршення природного освітлення приміщень з верхнім світлом внаслідок затінювання світлових отворів панелями;
- неможливість забезпечення однакових санітарно-гігієнічних умов на робочих місцях, розташованих на різних рівнях або затінених конструкціями або обладнанням;
- велика теплоємність, що утрудняє індивідуальне регулювання тепловіддачі панелей, а також складність ремонту і заміни окремих елементів системи.

6.3.7. Комбіновані системи опалення

Комбіновані (змішані) системи характеризуються використанням декількох видів теплоносіїв або одного теплоносія з різними параметрами (наприклад, води з різними температурами).

Комбіновані системи опалення із двома видами теплоносіїв: первинним, що циркулює в зовнішніх трубопроводах, і вторинним, що циркулює у внутрішніх трубопроводах опалення будівлі. Первинний теплоносій може використовуватися для нагрівання вторинного в теплообмінних водонагрівачах або підмішуватися до охолодженої води місцевої системи опалення за допомогою змішувальних насосів або елеваторів.

До цих систем відносять пароводяні, водоводяні і системи повітряного опалення: пароповітряні і водоповітряні.

Ці системи економічні та застосовуються при наявності міських або районних теплоцентралей.

Також зустрічається **геотермальне та сонячне опалення**.

На закінчення перерахуємо **переваги і недоліки основних теплоносіїв** для опалення.

Найбільшого поширення набула водяна система опалення, як найбільш гігієнічна, досконала в експлуатації і регульована в широких межах залежно від температури зовнішнього повітря. В порівнянні з іншими теплоносіями площа поперечного перерізу труб скорочена, досягається безшумність руху в теплопроводах.

Недоліками застосування води є значна витрата металу і великий гідростатичний тиск в системах. Теплова інерція води уповільнює регулювання теплопередачі приладів.

При використанні пари порівняно скорочується витрата металу за рахунок зменшення площі приладів і поперечного перерізу конденсатопроводів, досягається швидке прогрівання приладів і опалювальних приміщень. Гідростатичний тиск пари у вертикальних трубах в порівнянні з водою мінімальний.

Проте пара як теплоносій не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам із-за пригорання пилу на поверхні приладів, його температура висока і постійна при цьому тиску, що утрудняє регулювання теплопередачі

приладів, рух його в трубах супроводжується шумом, тому застосовується як виняток в комунальних і промислових підприємствах.

При використанні повітря можна забезпечити швидку зміну або рівномірність температури приміщень, уникнути установки опалювальних приладів, поєднувати опалення з вентиляцією приміщень, досягати безшумності його руху у повітроводах і каналах. На повітряні системи опалення витрачається менше металу, чим на водяні і парові; застосовуються вони головним чином для опалення приміщень великого об'єму.

Недоліками повітряних систем – мала теплоакумуюча здатність, значні площа поперечного перерізу і витрата металу на повітроводи, відносно велике пониження температури по їх довжині, погано піддається регулюванню, що обмежує її застосування.

Панельне і променисте опалення особливе зручно у великоблочних будівлях, де нагрівальні прилади і трубопроводи приховані в товщі конструктивних елементів будівельної частини будівлі.

6.4. Основне устаткування систем опалення

Основними елементами систем водяного опалення є трубопроводи і елементи їх з'єднання: опалювальні прилади, запірно-регулююча арматура, розширювальний бак, пристрої для видалення повітря.

6.4.1. Опалювальні прилади

Опалювальні прилади є основним елементом системи водяного опалення, що здійснює передачу теплоти від теплоносія в приміщення. Їх встановлюють під вікнами і в кутах зовнішніх стін.

Всі опалювальні прилади **за переважającym способом тепловіддачі** діляться на три групи:

- **радіаційні прилади**, які передають випромінюванням не менше 50% загального теплового потоку. До першої групи відносяться стельові опалювальні панелі і випромінювачі;
- **конвекційно-радіаційні прилади**, які передають конвекцією від 50 до 75% загального теплового потоку. Друга група включає радіатори секційні і панельні, гладкотрубні прилади, підлогові опалювальні панелі;

– **конвекційні прилади**, які передають конвекцією не менше 75% загального теплового потоку. До третьої групи належать конвектори і ребристі труби.

За характером зовнішньої поверхні: гладкі (радіатори, панелі, гладкотрубні прилади); **ребристі** (конвектори, ребристі труби, калорифери).

До цих груп входять опалювальні прилади п'яти основних видів: радіатори секційні і панельні, гладкотрубні прилади (ці три види приладів мають гладку зовнішню поверхню), конвектори, ребристі труби (мають ребристу поверхню). До приладів з ребристою зовнішньою поверхнею відносяться також калорифери, вживані для нагрівання повітря в системах повітряного опалення, вентиляції і кондиціонування повітря.

Як опалювальні прилади найчастіше використовують **чавунні радіатори**, що складаються з окремих секцій, сполучених між собою, і **сталеві панельні радіатори**, що виготовляються шляхом штампування стінок з листової сталі з наступним з'єднанням їх зварюванням.

Радіатор чавунний збирається з окремих секцій за допомогою ніпелів і термостійких прокладок. Ніпелі являють собою відрізки труби із правим і лівим різьбленням. При обертанні ніпеля відбувається стягування окремих секцій. Секція виконана у вигляді двох вертикальних каналів, з'єднаних верхньою та нижньою перемичкою.

На рис. 6.39 представлені чавунні і сталеві опалювальні радіатори. Число секцій чавунних радіаторів і розмір сталевих радіаторів розраховують так, щоб повністю відшкодувати втрату теплоти в приміщенні.

В якості опалювальних приладів застосовують також **алюмінієві радіатори**. Вони розраховані на невисокий робочий тиск води і використовуються у зв'язку з цим в будівлях малої поверховості. Стримуючим чинником використання алюмінієвих радіаторів є також швидка корозія металу в місцях приєднання алюмінієвого радіатора до сталеві труби.

Вказаних недоліків позбавлені особливі **біметалічні радіатори**, зроблені з двох металів алюмінію і сталі, які без обмежень можна встановлювати у висотних будинках. На вигляд вони схожі на алюмінієві радіатори, але усі їх внутрішні елементи виконані зі сталі завтовшки 3 мм. Сталь забезпечує виняткову міцність конструкції і стійкість до агресивних середовищ, а алюмінієвий корпус-сорочка забезпечує високу тепловіддачу.

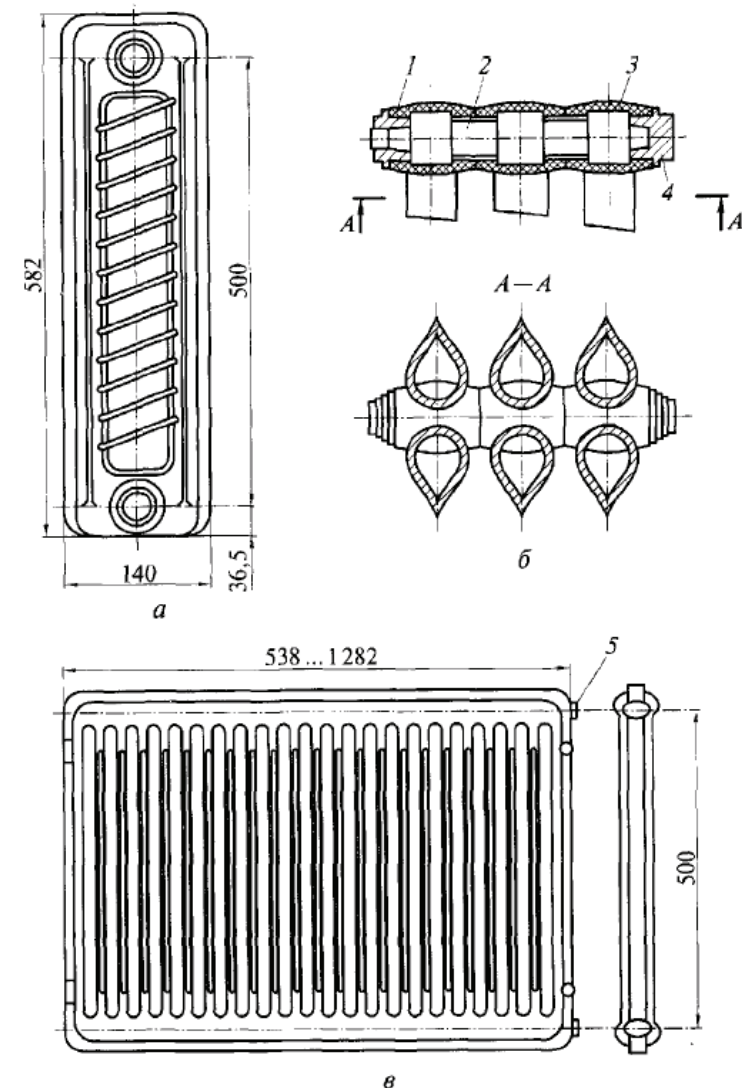


Рис. 6.39. Опалювальні прилади – радіатори (розміри в мм):
 а – чавунний секційний М-140-АО; б – з'єднання секцій між собою;
 в – сталевий штампований РСВ– 1; 1 – пробка з різьбовим отвором;
 2 – ніпель; 3 – секція радіатора; 4 – пробка глуха; 5 – штуцер з різьбленням

Конвектори складаються з 2...6 сталевих труб, обрешення різного профілю виготовлено з листової сталі. У будинках підприємств ресторанного господарства допускається застосовувати конвектори, що мають захисний зовнішній кожух, наприклад, конвектори типу «Комфорт». Вони розраховані на робочий тиск до 1,0 МПа. На рис. 6.40 показані різні види конвекторів. Недолік конвекторів – ускладнене очищення міжреберного простору від пилу і сміття.

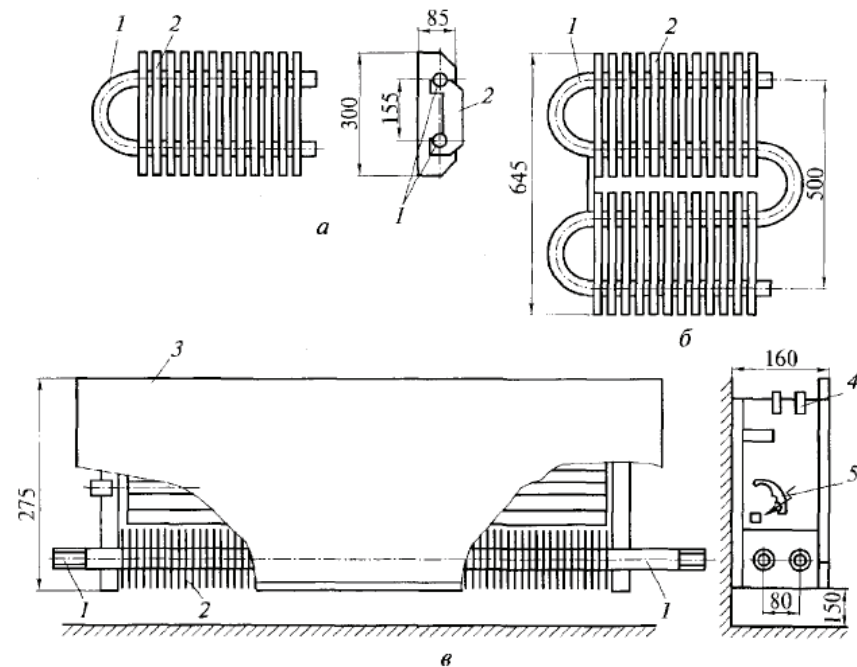


Рис. 6.40. Опалювальні прилади – конвектори (розміри в мм):

а, б – «Акорд» однорядний і дворядний; в – «Комфорт»; 1 – труба діаметром 20 мм з різьбленням на кінцях; 2 – пластинчаті ребра; 3 – кожух; 4 – решітки для випуску повітря; 5 – повітряний клапан

Ребристі і гладкі опалювальні труби показані на рис. 6.41. Вони бувають чавунні або сталеві. На кінцях труб є сполучні фланці. Чавунні ребристі труби встановлюють горизонтально, сполучаючи їх послідовно

один з одним, або монтують паралельно. Гладкі сталеві труби виготовляють методом складання за допомогою зварювання. Вони виготовляються у вигляді одиночної труби великого діаметра, у вигляді змійовика або у вигляді регістра.

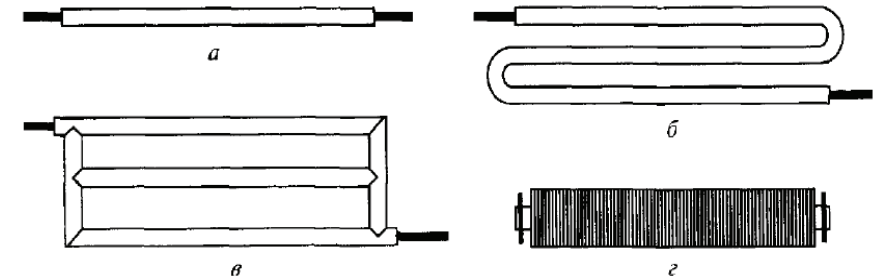


Рис. 6.41. Опалювальні прилади

з гладких сталевих і чавунних ребристих труб:

а – одинарна труба; б – змійовик; в – регистр; г – чавунна ребриста труба

За використанням матеріалом розрізняють **металеві**, (чавунні з сірого чавуну і сталеві з листової сталі і сталевих труб), **малометалеві** (комбіновані) і **неметалеві** опалювальні прилади (керамічні радіатори, бетонні панелі). Застосовують також мідні труби, листовий і литий алюміній та інший метал.

У комбінованих приладах використовують теплопровідний матеріал (бетон, кераміку), в який закладають сталеві або чавунні гріючі елементи (панельні радіатори).

Обрешені металеві труби поміщають в неметалічний кожух (конвектори).

До неметалічних приладів відносять бетонні панельні радіатори, стельові і підлогові панелі із закладеними пластмасовими гріючими трубами або з порожнечами без труб, а також керамічні, пластмасові і тому подібні радіатори.

По висоті вертикальні опалювальні прилади підрозділяють на **високі** (заввишки більше 650 мм), **середні** (більше 400 до 650 мм) і **низькі** (більше 200 до 400 мм). Прилади заввишки 200 мм і менш називають плінтусними.

По глибині (товщині) застосовуються прилади **малої** (до 120 мм), **середньої** (більше 120 до 200 мм) і **великої глибини** (більше 200 мм).

За величиною теплової інерції можна виділити прилади **малої** і **великої інерції**. До приладів малої теплової інерції відносять прилади, що мають невелику масу матеріалу і вміщеної води. Такі прилади з гріючими трубами малого діаметру (наприклад, конвектори) швидко змінюють тепловіддачу при регулюванні кількості теплоносія, що подається. Приладами, що мають велику теплову інерцію, вважають масивні прилади, що вміщують значну кількість води (наприклад, чавунні радіатори). Такі прилади змінюють тепловіддачу порівняно повільно.

Розміщення вертикального опалювального приладу в приміщенні можливо як біля зовнішньої, так і у внутрішньої стіни (рис. 6.42). На перший погляд доцільна установка приладу біля внутрішньої стіни приміщення (рис. 6.42, б) скорочується довжина труб, що подають і відводять теплоносій від приладу (вимагається один стояк на два прилади). Окрім того, збільшується теплопередача такого приладу радіатора в приміщення (приблизно на 7% в рівних температурних умовах) внаслідок інтенсифікації променистого теплообміну та усунення додаткової тепловтрати через зовнішню стіну. Все ж подібне розміщення приладу допустиме лише в південних районах (АР Крим) з короткою і теплою зимою, оскільки воно супроводжується несприятливим для здоров'я людей рухом повітря зі зниженою температурою у підлоги приміщень.

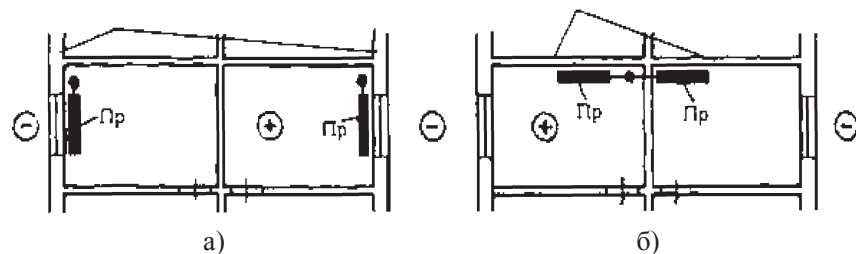


Рис. 6.42. Розміщення опалювальних приладів в приміщеннях (у плані):

а – під вікнами (зовнішні стіни); б – у внутрішніх стін;
Пр – прилад опалювальний

В інших випадках встановлюють опалювальний прилад уздовж зовнішньої стіни приміщення і особливо під вікном (рис. 6.42, а). При такому розміщенні приладу зростає температура внутрішньої поверхні в нижній частині зовнішньої стіни і вікна, що підвищує тепловий комфорт приміщення, зменшуючи радіаційне охолодження людей. Потік теплого повітря при розташуванні приладу під вікном перешкоджає утворенню спадючого потоку холодного повітря, якщо немає підвіконня, що перекриває прилад (рис. 6.43, а), і руху повітря зі зниженою температурою у підлоги приміщення (рис. 6.43, в). Довжина приладу для цього має бути не менше трьох чвертей ширини віконного отвору.

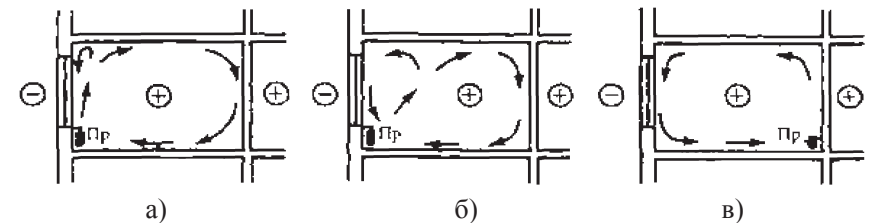


Рис. 6.43. Схема циркуляції повітря в приміщенні при різному місці розміщення опалювального приладу:
а – під вікнами без підвіконня; б – під вікнами з підвіконням;
в – біля внутрішньої стіни; Пр –прилад опалювальний

Вертикальний опалювальний прилад слід розміщувати як можна ближче до підлоги приміщення, але не ближче 6 см від підлоги для зручності очищення під приладового простору від пилу.

При значному підйомі приладу над підлогою в приміщенні створюється охолоджена зона, оскільки циркуляційні потоки повітря, що нагрівається, замикаючись на рівні установки приладу, не захоплюють і не прогрівують в цьому випадку нижню частину приміщення.

Чим нижче і довше сам по собі опалювальний прилад, тим рівніше температура приміщення, і краще прогривається його робоча зона. Прикладом такого опалювального приладу, що покращує тепловий режим робочої зони приміщення, може служити низький конвектор без кожуха, який із-за малої тепловіддачі на одиницю довжини розміщується фактично по всій довжині зовнішньої стіни.

Високий і відносно короткий опалювальний прилад викликає активний підйом струменя теплого повітря, що призводить до перегрівання верхньої зони приміщення та опускання охолодженого повітря по обох сторонах такого приладу в робочу зону.

6.4.2. Трубопроводи та арматура

Трубопроводи із запірно-регулюючою арматурою призначені для підведення гарячої води від генератора теплоти до опалювальних приладів і відведення заохолоді води в генератор теплоти для повторного нагріву. Вертикальні труби називаються стояками, горизонтальні – магістралями, або гілками. Короткі ділянки труб, сполучаючи стояки і гілки з опалювальними приладами, називають підведеннями.

Труби в системі опалення застосовуються залежно від умов експлуатації: температури, тиску та виду теплоносія. Це водогазопровідні (газові) легкі сталеві труби, холоднодеформовані сталеві труби й термостійкі труби на основі пластмас. У системах водяного опалення використовують сталеві або пластикові труби. Сталеві труби сполучають шляхом зварювання або за допомогою фланців. Для зменшення втрат теплоти в трубопроводах їх теплоізолюють.

У світі широко використовуються пластикові трубопроводи. Вони мають наступні переваги перед сталевими: невелика питома вага, стійкість до механічних дій, корозії, дії гарячої води, високу міцність, великий термін служби (більше 50 років); труби можна сполучати між собою шляхом склеювання, зварювання або обтискання муфтами.

Системи водяного опалення виготовляють із труб (зовнішній діаметр – до 60 мм) – сталевих неоцинкованих водогазопровідних і електрозварювальних.

Труби електрозварюванні застосовують в основному для магістральних трубопроводів. З'єднання труб зварне або за допомогою фланців.

Водогазопровідні труби, використовувані в системах опалення будівель з'єднуються за допомогою зварювання і різьбового з'єднання. Основними сполучними частинами труб систем опалення є муфти, трійники, хрестовини, відведення (рис. 6.44).

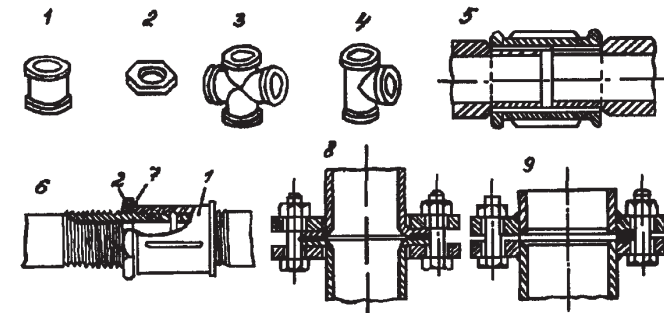


Рис. 6.44. Фасонні частини труб і способи з'єднання труб:

- 1 – муфта; 2 – контргайка; 3 – хрестовина; 4 – трійник;
 5 – з'єднання труб за допомогою муфти; 6 – роз'ємне з'єднання;
 7 – льняний джгутик; 8 – фланцеве з'єднання з відбортовкою кінців труб;
 9 – фланцеві з'єднання з приварюванням фланців до труб

Різьбові з'єднання можуть бути роз'ємними і нероз'ємними. У тих ділянках трубопроводів систем опалення, в яких може виникнути необхідність в його розбиранні (приєднання опалювального приладу через підведення до стояків), передбачається роз'ємне різьбове з'єднання, що є відрізком труби завдовжки 100–300 мм з коротким і довгим різьбленням на кінцях, з наведеною муфтою і контргайкою (рис. 6.44). Для ущільнення з'єднань використовують льняне пасмо і пасту, що виготовляється із сурику та оліфи.

Для пуску системи опалення, її регулювання, відключення окремих частин (магістралей, стояків, гілок) при проведенні ремонтних робіт на трубопроводах встановлюють запірно-регулюючу арматуру: засувки, вентиля, пробкові крани і термостати. За допомогою засувок і вентилів, зображених на рис. 6.45, можна перекрити подачу гарячої води в гілці, стояку або магістралі системи.

Для з'єднання труб між собою застосовують фасонні сполучні частини – фітинги: муфти, згони, трійники, хрестовини, косинці тощо. Безшовні труби з'єднують шляхом зварювання, а в місцях, що підлягають розбиранню, за допомогою фланців. Для з'єднання пластмасових труб також застосовують різні косинці (коліна) трійники та інші сполучні вироби. Пластмасові труби з'єднують між собою особливим зварюванням за допомогою спеціального електропаяльника.

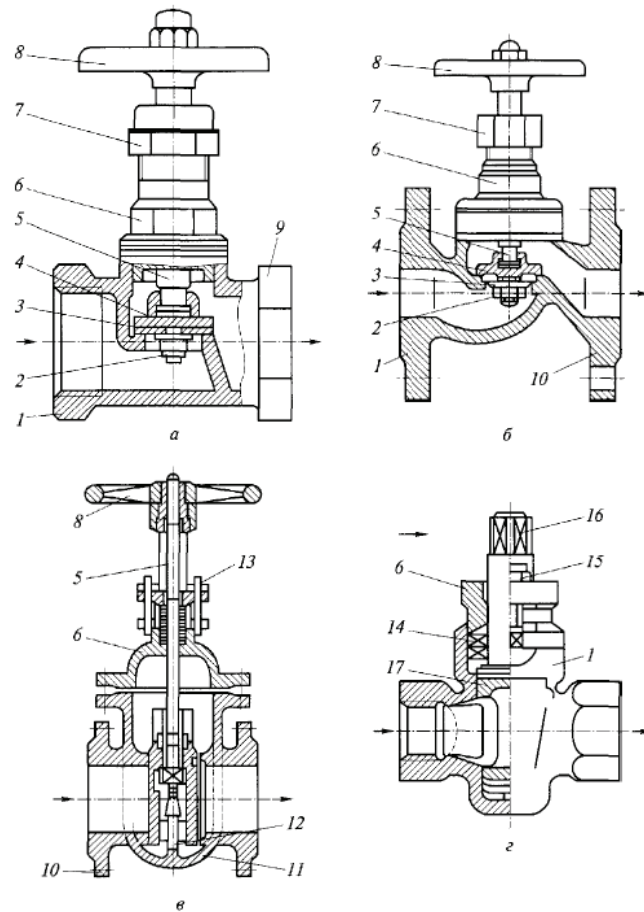


Рис. 6.45. Запірно-регулююча трубопровідна арматура

систем опалення: а – вентиль замковий муфтовий латунний;
 б – вентиль замковий фланцевий з ковкого чавуну; в – засувка клинова
 з висувним шпинделем і ручним приводом; г – пробковий кран
 сальниковий муфтовий; 1 – корпус; 2 – отвір; 3 – кільце ущільнювача;
 4 – золотник; 5 – шпindel; 6 – кришка; 7 – накидна гайка;
 8 – крутень; 9 – напівмуфта; 10 – фланець; 11 – диск затвора;
 12 – клин; 13 – болт з гайкою; 14 – сальникове набивання; 15 – гайка;
 16 – чотиригранний хвостовик; 17 – пробка

На підведеннях води до опалювальних приладів встановлюють крани і термостати для індивідуального регулювання температури повітря в приміщенні. Поворот руків'я крану або термостата на певний кут дозволяє змінити кількість гарячої води, що протікає через них, і тим самим зменшити або збільшити подачу теплоти в приміщення. На рис. 6.46 представлені різні види регулювальних кранів. У ресторанах високого класу на підведеннях до опалювальних приладів встановлюють термостати, що дозволяють плавно і в широкому діапазоні регулювати температуру повітря в приміщеннях.

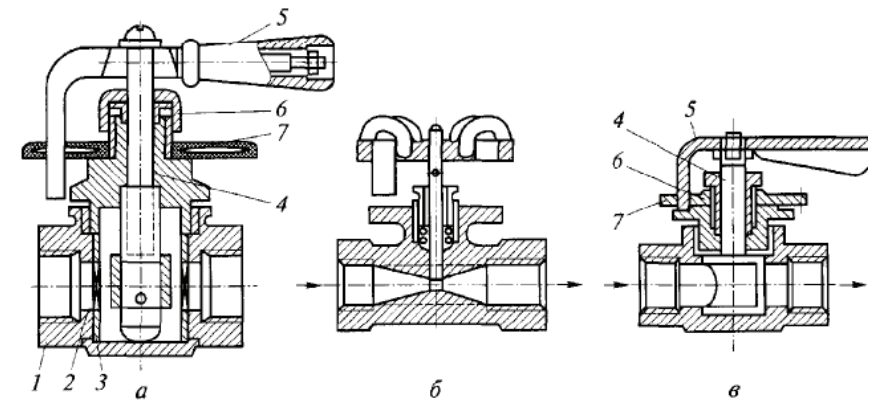


Рис. 6.46. Регулювальні крани

на підведеннях до опалювальних приладів:

а – подвійного регулювання; б – дросель-кран; в – триходовий;
 1 – корпус; 2 – відкритий з торця циліндр; 3 – проріз в циліндрі;
 4 – шток; 5 – руків'я; 6 – сальник; 7 – розетка-обмежувач

Насоси призначені для переміщення води по трубопроводах системи опалення при мінімальному натиску, що забезпечує подолання опору трубопроводів і обладнання. Зазвичай в системі опалення встановлюють два насоси, що працюють по черзі. При цьому один насос завжди є резервним на випадок виходу з ладу іншого.

У схемі підключення насосів до системи опалення передбачається обвідна лінія із засувкою, яка при роботі насоса закрыта. У разі відключення насосів або їх аварійного стану засувка може бути відкрита

і здійснюватиметься природна циркуляція води. Для кожної конкретної системи опалення насоси підбирають на основі розрахунку.

Розширювальний бак служить для відведення повітря, що знаходиться в трубопроводах і опалювальних приладах, сприймає об'єм води, що утворюється внаслідок її температурного розширення, і дозволяє контролювати рівень заповнення системи опалення водою за допомогою контрольної трубки. Якщо об'єм води, що утворився при нагріві, не буде витиснений в посудину, то підвищиться тиск в системі, що може привести до аварії.

Розширювальний бак виготовляється із сталевих листів у вигляді циліндричного або прямокутного бака з люком у верхній частині і патрубками для під'єднання труб. Місткість розширювальної посудини визначається розрахунковим шляхом. Розширювальний бак і відповідні до нього трубопроводи щоб уникнути замерзання води теплоізолюють. Розширювальну посудину встановлюють вище за всі елементи системи опалення, зазвичай на горищі або сходовій клітині.

Пристрої для видалення повітря з системи опалення запобігають утворенню повітряних пробок в трубопроводах і опалювальних приладах, що викликають розрив струменя і припинення циркуляції води. Видалення повітря здійснюється через повітрязбірник з повітровідвідниками, що розташовуються в найбільш високій точці системи опалення.

6.4.3. Терморегулятори

В сучасних системах опалення для автоматичного регулювання температури повітря в приміщенні застосовують терморегулятори, які встановлюються на вході в радіатор.

Терморегулятори дозволяють зекономити до 20% теплової енергії і забезпечують підтримку постійної температури приміщення з точністю до 1 °С.

Радіаторні терморегулятори використовуються для будь-яких систем водяного опалення приміщень та обладнанні вмонтованим датчиком, захистом від морозу, з діапазоном температури 6...26 °С, пристроєм для обмеження та фіксації налаштованої температури.

Терморегулятор опалення (рис. 6.47) складається із клапана терморегулятора і чутливого елемента – термостатичної голівки (термоголівки).

Працюють вони в парі без допоміжної енергії. Термоголівка складається з рідинного елемента (іноді застосовуються газові або тверді елементи), регулювальника і приводу.

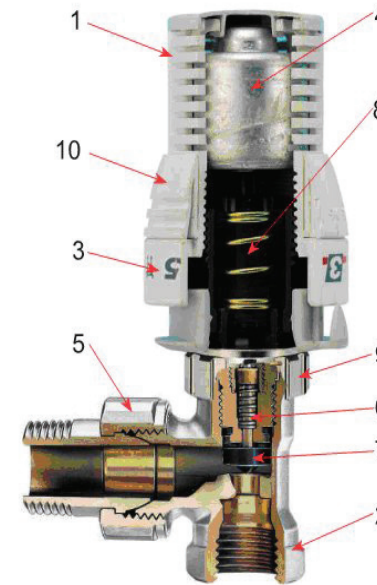


Рис. 6.47. Схема терморегулятора:

- 1 – термостатичний елемент; 2 – термостатичний клапан;
- 3 – шкала налаштування; 4 – чутливий елемент (робоче середовище – рідина); 5 – роз'ємне з'єднання; 6 – шток; 7 – золотник;
- 8 – компенсаційний механізм; 9 – накидна гайка;
- 10 – кільце, яке фіксує задану температуру

При зміні температури повітря, відбувається зміна об'єму рідини. Сильфон, збільшується або зменшується в об'ємі, переміщуючи регулюючий золотник клапана пропорційно зміні температури повітря. Чутливий елемент реагує на відхилення температури повітря від заданого значення і тим самим переміщає шток клапана терморегулятора. Цією зміною ходу відбувається відповідна зміна в процесі надходження теплоносія в радіатор.

6.4.4. Розширювальний бак

Розширювальний бак призначений для прийому підвищеного об'єму води, що утворюється при нагріві її в системі, і заповнення спаду води при пониженні її температури і невеликих витоків з системи. Окрім того, розширювальний бак підтримує певний гідравлічний тиск в системі, служить сигналізатором рівня води в системі, а також використовується для відділення та відведення повітря

Розширювальний бак є металевою ємністю зі знімною кришкою і патрубками для приєднання труб (рис. 6.48): розширювального; переливного – для зливу надлишку води; контрольного – для спостереження за рівнем води (при використанні реле рівня); циркуляційного – для запобігання замерзанню води в розширювальному баку і сполучній трубі.

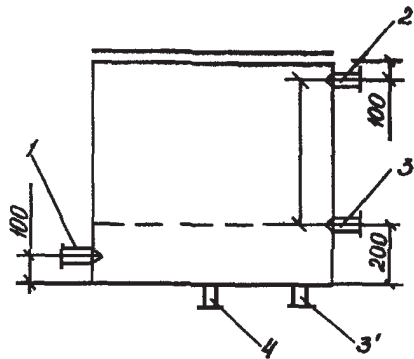


Рис. 6.48. Відкритий розширювальний бак з патрубками для приєднання труб:

1 – розширювальний; 2 – переливний; 3 – контрольний (3' – реле рівня); 4 – циркуляційний

Розширювальний бак може бути закритим, таким, що знаходиться під змінним тиском, і відкритим, таким, що сполучається з атмосферою.

Закриті розширювальні баки, що є герметичними металевими посудинами, у верхній частині яких знаходиться газ, зазвичай азот, поки не знайшли широкого застосування у вітчизняних системах опалення. Найдоцільніше їх використовувати в невеликих системах опалення

з природною циркуляцією теплоносія, оскільки в них простіше забезпечити повну герметичність системи.

Відкритий розширювальний бак (рис. 6.49) встановлюють в найвищій точці системи опалення, зазвичай на горищі або в сходовій клітині. Розширювальний бак покривають тепловою ізоляцією, а при розміщенні на горищі, крім того, поміщають в бокс, що утеплює, з вільним доступом для обслуговуючого персоналу.

У системах водяного опалення з природною циркуляцією води розширювальну трубу приєднують до подавальної магістралі, а циркуляційну – до найближчого стояка або до зворотної магістралі (рис. 6.49, а).

В системах зі штучною циркуляцією води розширювальну і циркуляційну труби приєднують до зворотного магістрального трубопроводу поблизу всмоктуючого патрубку насоса, при цьому відстань між місцями приєднання розширювальної і циркуляційної труб повинно бути не менше 2 м (рис. 6.49, б).

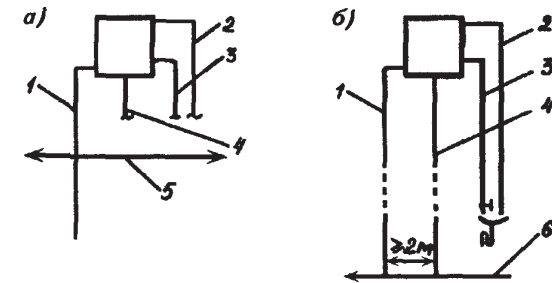


Рис. 6.49. Схеми приєднання відкритого розширювального бака до трубопроводів системи водяного опалення:

з природною циркуляцією води (а); зі штучною циркуляцією води (б);

1 – розширювальна труба; 2 – труба переливання;

3 – контрольна труба; 4 – циркуляційна труба; 5 – подавальна магістраль; 6 – зворотна магістраль системи опалення

6.5. Вимоги, які пред'являються до систем опалення

Усі вимоги, які пред'являються до систем опалення, можна розділити на п'ять груп:

– **санітарно-гігієнічні**: підтримка заданої температури повітря і внутрішніх поверхонь огорожень приміщення в часі, в плані і по висоті при допустимій рухливості повітря, обмеження температури на поверхні опалювальних приладів;

– **техніко-економічні**: оптимальні капітальні вкладення, економна витрата теплової енергії при експлуатації;

– **архітектурно-будівельні**: відповідність інтер'єру приміщення, компактність, ув'язка з будівельними конструкціями, узгодження з терміном будівництва будівлі;

– **виробничо-монтажні**: мінімальне число уніфікованих вузлів і деталей, механізація їх виготовлення, скорочення трудових витрат і ручної праці при монтажі;

– **експлуатаційні**: ефективність дії протягом усього періоду роботи, надійність (безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність) і технічна досконалість, безпека і безшумність дії.

Розподіл вимог на п'ять груп умовний, оскільки в них входять вимоги, що відносяться як до періоду проектування і будівництва, так і експлуатації будівлі. Найбільш важливі санітарно-гігієнічні і експлуатаційні вимоги, які обумовлюються необхідністю підтримувати задану температуру в приміщеннях протягом опалювального сезону і всього терміну служби системи опалення будівлі.

Санітарно-гігієнічні вимоги полягають в забезпеченні заданої температури повітря в опалювальному приміщенні, а також в підтримці такої температури поверхні опалювальних приладів, яка унеможливує опіків і пригорання пилу.

В період роботи системи опалення в приміщенні виникає теплообмін між опалювальними приладами, внутрішніми і зовнішніми огороженнями, устаткуванням і людьми. Метою опалення є створення теплової обстановки, сприятливої для відпочинку і високої продуктивності праці людей, для оптимальної умови технологічних процесів.

Для нормального самопочуття людини необхідно, щоб природна теплопродукція людського тіла компенсувалася тепловідводом. Інтенсивність відведення теплоти від людського тіла тісно пов'язана з метеорологічними умовами в місці перебування людини і інтенсивністю виконання ним роботи.

Повна втрата теплоти (включаючи теплоту, що йде на випар вологи) людиною, що виконує легку роботу при температурі повітря 20 °С, складає 545 кДж/год. При цьому теплота, що втрачається конвекцією, складає приблизно 30%, випромінюванням – 50% і випаром – 20%.

Якщо теплопродукція організму і втрати теплоти не збалансовані, то людина відчуває тепловий дискомфорт.

Тепловіддача з поверхні тіла конвекцією і випромінюванням збільшується або зменшується за рахунок пристосування організму до терморегулювання з метою підтримки температури тіла на певному середньому рівні. Це пов'язано із збільшенням або зменшенням потоку крові в поверхнево розташованих кровоносних судинах.

По цьому показнику перевагу перед іншими теплоносіями має повітря. При використанні нагрітого повітря-теплоносія з низькою тепловою інерційністю – можна постійно підтримувати рівномірну температуру кожного окремого приміщення, швидко змінюючи температуру повітря, що подається, тобто проводячи так зване експлуатаційне регулювання. При цьому одночасно з опаленням можна забезпечити вентиляцію приміщень.

Застосування в системах опалення гарячої води також дозволяє підтримувати рівномірну температуру приміщень, що досягається регулюванням температури, що подається в опалювальні прилади води. При такому регулюванні температура приміщень все ж може дещо відхилитися від заданої (на 1-2 °С) внаслідок теплової інерції мас води, труб і приладів.

При використанні пари температура приміщень нерівномірна, що суперечить гігієнічним вимогам. Нерівномірність температури виникає із-за невідповідності теплопередачі приладів при незмінній температурі пари (при постійному тиску) тепловтратам приміщення, що змінюються, протягом опалювального сезону. У зв'язку з цим доводиться зменшувати кількість пари, що подається в прилади, і навіть періодично відключати їх щоб уникнути перегрівання приміщень при зменшенні їх тепловтрат.

Інша санітарно-гігієнічна вимога – обмеження температури зовнішньої поверхні опалювальних приладів викликане явищем розкладання і сухої сублимації органічного пилу на нагрітій поверхні, виділенням шкідливих речовин, що супроводжується, зокрема окисли вуглецю. Розкладання пилу починається при температурі 65–70 °С і інтенсивно протікає на поверхні, що має температуру більше 80 °С.

При використанні пари як теплоносія температура поверхні більшості опалювальних приладів і труб постійна і близька або вище 100 °С, тобто перевищує гігієнічну межу. При опаленні гарячою водою середня температура нагрітих поверхонь, як правило, нижче, ніж при застосуванні пари. Окрім того, температуру води в системі опалення знижують для зниження теплопередачі приладів при зменшенні тепловтрат приміщень. Тому при використанні в якості теплоносія води середня температура поверхні приладів протягом опалювального сезону практично не перевищує гігієнічної межі.

Техніко-економічні вимоги полягають в тому, щоб витрати на будівництво та експлуатацію опалювальної системи були найменшими.

Важливим техніко-економічним показником при застосуванні різних теплоносіїв є витрата металу на теплопроводи і опалювальні прилади.

Витрата металу на теплопроводи зростає із збільшенням їх поперечного перерізу. В залежності від типу теплоносія розраховують співвідношення площі поперечного перерізу теплопроводів, при передачі в приміщення однакової кількості теплоти. Для цього приймають: вода, температура якої знижується з 150 до 70 °С; пара з надлишковим тиском 0,17 МПа (температура 130 °С); повітря, що охолоджується з 60 °С до температури приміщення (15 °С). Результати розрахунків, а також характерні параметри теплоносіїв (густина, теплоємність, питома теплота конденсації пари) представлено в табл. 6.10.

Таблиця 6.10

Порівняння основних теплоносіїв для опалення

Параметри	Теплоносії		
	вода	пара	повітря
Температура, різниця температури, °С	150 – 70 = 80	130	60 – 15 = 45
Густина, кг/м ³	917,00	1,50	1,03
Питома масова теплоємність, кДж/(кг · °С)	4,31	1,84	1,00
Питома теплота конденсації, кДж/кг	–	2175	–
Кількість теплоти для опалення в об'ємі 1 м ³ теплоносія, кДж	316370	3263	46,4
Швидкість руху, м/с	1,5	80	15
Співвідношення площі поперечного перерізу теплопроводів	1	1,8	680

Видно, що площі поперечного перерізу водоводів і паропроводів відносно близькі, а переріз воздуховодів в сотні разів більший. Це пояснюється, з одного боку, значною теплоаккумуляційною здатністю води і властивістю пари виділяти велику кількість теплоти при конденсації, з іншого боку – малою густиною і теплоємністю повітря.

При порівнянні витрати металу слід також врахувати, що площа поперечного перерізу труб для відведення конденсату від приладів в паровій системі – конденсатопроводів значно менше площі перерізу паропроводів, оскільки об'єм конденсату приблизно в 1000 разів менше об'єму тієї ж маси пари.

Можна зробити висновок, що витрата металу як на водоводи, так і на паро- і конденсатопроводи буде значно меншим, ніж на повітроводи, навіть якщо останні виконати зі значно тоншими стінками. Окрім того, при великій довжині металевих повітроводів малотепломісткий теплоносіє (повітря) сильно охолоджується по шляху руху. Цим пояснюється, що при далекому теплопостачанні як теплоносіє використовують не повітря, а воду або пару.

Витрата металу на опалювальні прилади, що обігріваються паром, менше, ніж на прилади, що нагріваються гарячою водою, внаслідок зменшення площі приладів при вищих значеннях температури середовища, що нагріває їх. Конденсація пари в приладах відбувається без зміни температури насиченої пари, а при охолодженні води в приладах знижується середня температура (наприклад, до 110 °С при температурі води, що входить в прилад, 150 °С і що виходить з приладу 70 °С). Оскільки площа нагрівальної поверхні приладів зворотно пропорційна температурному натиску (різниці між середньою температурою поверхні приладу і температурою оточення його повітря), то при температурі пари 130 °С (табл. 6.10) площа парових приладів приблизно (враховуючи коефіцієнти теплопередачі приладів рівними і приймаючи температуру приміщення – 20 °С) складе $(\text{ПО}-20)/(130-20) = 0,82$ площ водяних приладів.

На додаток до відомих експлуатаційних показників слід зазначити, що із-за високої густини води, яка більше густини пари в 600–1500 разів і повітря в 900 разів, в системах водяного опалення багатоповерхових будівель може виникати руйнівний гідростатичний тиск. У зв'язку з цим у висотних будівлях в США застосовувалися системи парового опалення.

Повітря і вода до певної швидкості руху можуть переміщатися в теплопроводах безшумно. Часткова конденсація пари внаслідок попутних тепловтрат через стінки паропроводів і появи попутного конденсату викликає шум (кляцання, стуки і удари) при русі пари.

В деяких випадках рекомендується використовувати в системі опалення спеціальний незамерзаючий теплоносіє – антифриз. Будь-який антифриз є досить токсичною речовиною, що вимагає особливого з ним обертання. Його використання в системі опалення може привести до деяких негативних наслідків (прискорення корозійних процесів, зниження теплообміну, зміна гідравлічних характеристик, заповітріння та ін.). У зв'язку з цим, застосування антифризу як теплоносія у кожному конкретному випадку має бути досить обґрунтованим.

Архітектурно-будівельні вимоги повинні передбачати взаємну ув'язку усіх елементів системи опалення (трубопроводів, опалювальних приладів та іншого устаткування) з будівельними та архітектурно-планувальними рішеннями приміщень, забезпечувати збереження будівельних конструкцій упродовж усього терміну експлуатації будівлі.

Виробничо-монтажні вимоги до систем опалення передбачають відповідність сучасному рівню механізації та індустріалізації заготівельних і монтажних робіт.

Експлуатаційні вимоги до систем опалення полягають в забезпеченні надійності роботи і відносної простоти обслуговування. Під надійністю роботи систем опалення слід розуміти здатність забезпечувати санітарно-гігієнічні вимоги незалежно від зовнішніх кліматичних умов, достатню довговічність систем опалення і безпеку відносно пожежі і вибуху.

Простота обслуговування систем опалення визначається нескладністю регулювання теплопродуктивності як системи в цілому, так і окремих опалювальних приладів. Істотне значення має простота ремонту систем.

Окрім розглянутих вище вимог системи опалення повинні мати ряд додаткових властивостей, таких як естетична привабливість, коли оформлення систем опалення тісно пов'язане з характером інтер'єру приміщень. Усі елементи системи опалення і особливо опалювальні прилади не повинні погіршувати зовнішній вигляд приміщень, займати мінімум площі, мати привабливий сучасний вигляд, хорошу обробку і забарвлення.

Контрольні запитання

1. Назвіть параметри мікроклімату, які рекомендується підтримувати у закладах ресторанного господарства, що відповідають комфортним умовам перебування в них людей?
2. Викладіть спрощену методику розрахунку тепловтрат через огороження?
3. Дайте характеристику основних конструктивних елементів, які складають комплекс приладів в системі опалення?
4. Приведіть основні ознаки та характеристики системи опалення в залежності від місця розташування джерела теплоти?
5. Які переваги і недоліки мають системи опалення, в залежності від виду використаного теплоносія?
6. Приведіть класифікацію системи опалення за способом переміщення теплоносія.
7. Дайте характеристику системі вогнеповітряного опалення?
8. Дайте характеристику системі електричного опалення?
9. Дайте характеристику панельно-променевому опаленню?
10. Назвіть основне устаткування систем водяного опалення?
11. Приведіть вимоги, які пред'являються до систем опалення?

Розділ 7

**ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЗАКЛАДІВ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Під дією низки різних факторів повітря всередині приміщення може змінювати свій склад, температуру та вологість, що призводить до погіршення здоров'я, працездатності та і просто самопочуття людей, або порушення нормального протікання технологічних процесів.

Тому, для створення і автоматичної підтримки температури, відносної вологості, чистоти і швидкості руху повітря, що відповідають оптимальним санітарно-гігієнічним вимогам, повинні створюватися комфортні умови перебування людини в приміщенні. Для забезпечення параметрів повітря, яке відповідає вимогам певного виробничого або технологічного процесу, повинні створюватися оптимальні технологічні умови.

Так, у закритих приміщеннях закладів ресторанного господарства, пов'язаних з приготуванням їжі, виділяються шкідливості, які забруднюють внутрішнє повітря. У гарячих, кулінарних і кондитерських цехах, в процесі приготування їжі у повітря приміщень виділяється надзвичайно багато теплоти та вологи, вуглекислого газу, акролеїну та ін. В обідніх залах у повітря потрапляють теплота і волога від їжі, що остигає, теплота і волога від відвідувачів, теплота сонячної радіації, що проникає через засклені вікна, дах, теплота від штучного освітлення та обладнання.

Коли шкідливостей накопичується надзвичайно багато, повітря приміщень стає непридатним для перебування в ньому людини, тому щоб запобігти надмірному погіршенню якості внутрішнього повітря слід здійснювати обмін повітря в приміщенні, при якому з кімнати видаляється забруднене повітря, а на його місце надходить чистіше, як правило, зовнішнє повітря. Тому, щоб створити умови для нормальної життєдіяльності відвідувачів і персоналу, застосовують системи вентиляції або кондиціонування повітря.

Вентиляцією називають сукупність заходів та пристроїв, які забезпечують розрахунковий обмін повітря в приміщеннях. Вентиляція приміщень забезпечує чистоту повітря та необхідні параметри повітряного

середовища по температурі і вологості шляхом видалення з приміщення надлишків вологи і теплоти. В результаті створюються також умови, що перешкоджають перезволоженню та корозії будівельних конструкцій, що сприяє підвищенню їхньої схоронності.

Основною особливістю вентиляції закладів ресторанного господарства є різноманітність приміщень, які включають в собі три ділянки:

- вентиляція кухні (гарячого цеху та приміщень для приготування холодних страв), рис. 7.1;
- вентиляція залу для відвідувачів (торгового залу), рис. 7.2;
- вентиляція побутових, офісних і підсобних приміщень (рис. 7.3).



Рис. 7.1. Зовнішній вигляд системи вентиляції кухні (гарячого цеху)

Кондиціонування повітря – автоматична підтримка в закритих приміщеннях усіх або окремих його параметрів (температури, відносної вологості, чистоти, швидкості руху) на певному рівні з метою забезпечення головним чином оптимальних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей, ведення технологічного процесу. При цьому стан повітряного середовища приміщення перестає бути залежним від параметрів зовнішнього (атмосферного) повітря.



Рис. 7.2. Зовнішній вигляд системи вентиляції залу для відвідувачів



Рис. 7.3. Зовнішній вигляд системи вентиляції офісних приміщень

Кондиціонування повітря здійснюється комплексом технічних засобів – системою кондиціонування повітря (СКП) (рис. 7.4). До складу СКП входять технічні засоби: приготування, переміщення та розподілу

повітря; приготування холоду; засоби холодо- і тепlopостачання; автоматики; дистанційного керування; контролю.

СКП як сукупність всіх інженерних засобів є активною, зазвичай регульованою системою, призначеною для комплексної підтримки заданих параметрів внутрішнього повітря, які забезпечують розрахункові, часто оптимальні умови в приміщеннях будівель.

Слід зауважити, що монтаж і експлуатація системи вентиляції, особливо системи кондиціонування повітря, нерідко пов'язані з витратою значних коштів. Тому перш ніж прийняти рішення про устрій цих систем в тій або іншій споруді, треба дуже глибоко вивчити можливості, що дозволяють або зовсім обійтися без вентиляції і кондиціонування повітря, або значно скоротити об'єми цих систем і потужності встановленого в них обладнання.

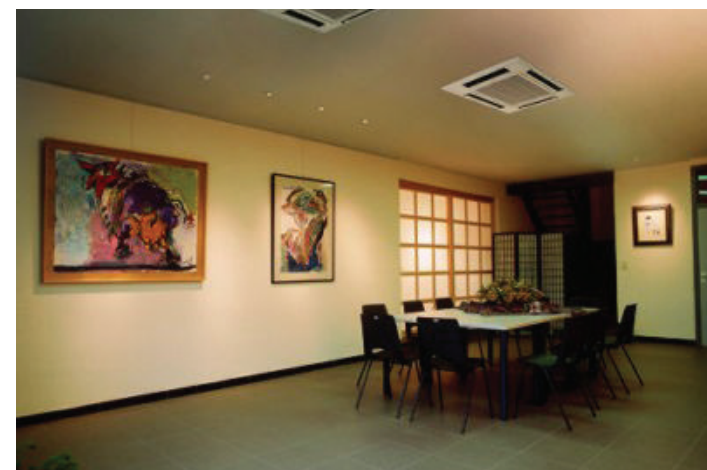


Рис. 7.4. Зовнішній вигляд приміщення з центральною системою кондиціонування

Перерахуємо деякі найважливіші заходи, які дають можливість істотно скоротити об'єми систем вентиляції і кондиціонування повітря і полегшують рішення основних завдань:

1. Застосування технологічних процесів, при яких в повітря приміщення не виділяється шкідливості або їх виділення зведено до мінімуму.

2. Влаштування герметичних укриттів для обладнання, що виділяє шкідливості, з метою недопущення їх поширення в об'ємі приміщення.

3. Правильний вибір будівельних (огороджувальних) конструкцій, для того, щоб вплив зовнішнього середовища не утрудняв, а полегшував рішення вентиляційних завдань. Так, наприклад, в жаркому кліматі не можна рекомендувати проектування будівель з великими площами скління, що впливає на зайві кількості теплоти інсоляцій. Іншим прикладом може бути застосування гідро- і пароізоляції підземних споруд, які перешкоджають проникненню вологи з навколишнього ґрунту.

4. Раціональні архітектурно-планувальні рішення будівельної частини будівель і споруд, доцільне компонування приміщень об'єкту. Наприклад, приміщення, в яких розміщено обладнання, що виділяє велику кількість шкідливостей (брудні приміщення), повинні відділятися від приміщень, що мають невеликі виділення шкідливостей (чистих приміщень), ізолюючими перегородками для запобігання поширенню шкідливостей у великих об'ємах.

Природно, що у кожному конкретному випадку можуть бути знайдені інші способи, які полегшують виконання завдань системами вентиляції і кондиціонування повітря або сприяють скороченню об'ємів цих систем.

7.1. Методика розрахунку системи вентиляції

Для виведення шкідливостей, які виникають в процесі виробництва, а також при споживанні їжі в торговельних залах та надлишкової кількості теплоти з цих приміщень, передбачені системи припливно-витяжної вентиляції. На підприємстві їх проектується дві: для виробничих приміщень та для торговельної групи приміщень.

У будинку передбачена припливно-витяжна система вентиляції з механічним спонуканням. Основними елементами системи вентиляції є повітроводи, прилади для забору та випускання повітря, прилади для обробки повітря (очищення від пилу, нагрівання), вентилятор з електродвигуном.

Не кожне приміщення обладнують технічними засобами притоку та витяжки, так як іноді приток здійснюється в одно приміщення, а витяжка – із збіжного з ним. Припливна камера, як правило, розміщується на нижньому поверсі. В ній проектується дві роздільні системи –

одна для виробничої групи приміщень, а друга – для приміщень торгової групи або залів для відвідувачів. В камерах встановлюються фільтри, калорифери і вентилятори з електродвигунами. Повітроводи в приміщеннях для споживачів виконуються з аркушів ДСП, а у виробничих приміщеннях з листової жерсті. Для зменшення шуму під вентилятори встановлюють віброізолюючу основу.

Визначення кількості припливного і витяжного повітря (повітрообмінів) здійснюється за кількістю шкідливостей (забруднень), що надходять у приміщення.

7.1.1. Розрахунок шкідливостей, що виділяються у торговому залі

У залі для відвідувачів або торговому залі виділяються наступні види шкідливостей, які представлено:

- **загальними теплонадходженнями** (тепловиділення від людей; тепловиділення від гарячої їжі, що остигає; теплота від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні; теплонадходження через безгорищне покриття; тепловиділення від електричного освітлення);
- **загальними вологовиділеннями** (вологовиділення від людей; вологовиділення від гарячої їжі, що остигає);
- **загальною кількістю шкідливих газів** (вуглекислим газом, що виділяється людьми).

Загальні теплонадходження в залі для відвідувачів, $Q_{\text{заг.}}$ кВт, визначаються за формулою:

$$Q_{\text{заг.}} = Q_{\text{л.}} + Q_{\text{г.ї.}} + Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{покр.}} + Q_{\text{осв.}}, \quad (7.1)$$

де $Q_{\text{л.}}$ – тепловиділення від людей, кВт;

$Q_{\text{г.ї.}}$ – тепловиділення від гарячої їжі, що остигає, кВт;

$Q_{\text{с.р.}}$ – кількість теплоти від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні, кВт;

$Q_{\text{покр.}}$ – теплонадходження через безгорищне покриття, кВт;

$Q_{\text{осв.}}$ – тепловиділення від електричного освітлення, кВт.

Розрахунок шкідливостей починається з визначення температури повітря в робочій зоні для торгового залу, $t_{\text{р.з.}}$, °С:

$$t_{p.z.} = t_{z.n.} + 3, \quad (7.2)$$

де $t_{z.n.}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря в теплий період року, °C, приймається з додатку Б, табл. Б.2 (параметри Б).

Температура повітря в робочій зоні для гарячого цеху, $t_{p.z.}$, °C:

$$t_{p.z.} = t_{z.n.} + 5, \quad (7.3)$$

Визначення загальних теплонадходжень у залі для відвідувачів починається з розрахунку тепловиділень від людей, які залежать від їх кількості в приміщенні (кількість місць в залі та кількість обслуговуючого персоналу), характеру виконуваної роботи (затрачуваної ними енергії) і температури повітря. Для розрахунків рекомендується користуватися даними таблиці додатку О, у якій наведено середні показники для чоловіків. Прийнято вважати, що жінки виділяють 85%, а діти в середньому 75% теплоти та вологи, які виділяються чоловіками.

Тепловиділення від людей $Q_{л.}$, кВт, розраховуються за формулою:

$$Q_{л.} = \frac{n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2}{3600}, \quad (7.4)$$

де n_1 – кількість місць в залі, чол.;

q_1 – повні тепловиділення від одного споживача при легкій роботі та температурі повітря в робочій зоні (додаток О), кДж/год.;

n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

q_2 – повні тепловиділення від одного працівника при роботі середньої важкості та температурі повітря в робочій зоні (додаток О), кДж/год.

Процес прийому їжі споживачами прирівнюється до легкої фізичної роботи, а робота виробничого та обслуговуючого персоналу – до фізичної роботи середньої важкості, що враховано у формулі (7.4).

В процесі споживання їжі відвідувачами відбувається поступове остигання страв з одночасним виділенням вологи. Тепловиділення від гарячої їжі, що остигає, $Q_{e.і.}$, кВт, визначаються за формулою:

$$Q_{e.і.} = \frac{g \cdot c \cdot (t_n - t_k) \cdot n_1}{3600 \cdot \tau}, \quad (7.5)$$

де g – середня маса усіх страв, що приходяться на одного споживача, $g = 0,85$ кг;

c – середня теплоємність усіх страв, $c = 3,35$ кДж/(кг · °C);

t_n – температура страв на початку споживання, $t_n = 70$ °C;

t_k – температура страв в кінці споживання, $t_k = 40$ °C;

τ – тривалість прийому їжі одним споживачем (для ресторанів – 1 год., для кафе та їдалень з обслуговуванням офіціантами – 0,5...0,75 год., для закладів ресторанного господарства з самообслуговуванням – 0,3 год.);

n_1 – кількість місць в залі, чол.

Визначення кількості теплоти, що вносить сонячне опромінення. Сонячна радіація попадає в приміщення через засклені поверхні, плоскі покрівлі і зовнішні стіни. При розрахунках вентиляції звичайно враховують тільки сонячну радіацію через засклені поверхні і плоскі покриття.

Надходження теплоти через заповнення світлових прорізів від сонячної радіації визначається для липня – найбільш спекотного місяця.

Кількість теплоти від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні, $Q_{c.p.}$, кВт, підраховують за формулою:

$$Q_{c.p.} = \frac{q_{заск.} \cdot F_{заск.} \cdot k \cdot \beta}{3600}, \quad (7.6)$$

де $q_{заск.}$ – кількість теплоти, що надходить через 1 м² заскленої поверхні в залежності від географічної широти розташування даного закладу, кДж/(м² · год.), (додаток П);

$F_{заск.}$ – площа заскленої поверхні, розташованої в одній із зовнішніх стін, м²;

k – коефіцієнт, що залежить від характеру застосування (при подвійному застосуванні в роздільних плетіннях $k = 1,00$; при подвійному в одній рамі $k = 1,15$; при одинарному застосуванні $k = 1,45$);

β – коефіцієнт, що враховує зменшення кількості теплоти, що надходить від сонячної радіації, за рахунок забруднення стекол або застосування сонцезахисних пристроїв (при використанні масивних зовнішніх козирків $\beta = 0,05$; маркіз $\beta = 0,25$; при зовнішньому зашторюванні вікон $\beta = 0,25$; при застосуванні зовнішніх жалюзів $\beta = 0,30$; при шторах між плетіннями $\beta = 0,50$; при побілці стекол $\beta = 0,60$; при застосуванні матовим склом $\beta = 0,70$).

При підрахунку теплонадходжень від сонячної радіації необхідно прийняти більшу з двох величин:

– теплонадходження через застосування, розташоване в одній стіні;

– теплонадходження через застелення, розташоване в двох взаємно перпендикулярних стінах з урахуванням коефіцієнта – 0,7.

У літню пору при зовнішній температурі повітря більше +10 °С визначають також теплонадходження через плоске безгорищне покриття, якщо таке є в наявності.

Теплонадходження через безгорищне покриття, $Q_{покр.}$, кВт, визначаються за формулою:

$$Q_{покр.} = \frac{q_{покр.} \cdot F_{покр.}}{R_n \cdot 3600}, \quad (7.7)$$

де $q_{покр.}$ – кількість теплоти, що надходить через 1 м² поверхні покриття при коефіцієнті теплопередачі 1 кДж/(м²·год.), приймається з додатку Р;

$F_{покр.}$ – площа поверхні покриття, м²;

R_n – розрахунковий опір теплопередачі даної конструкції, (м² · °С)/кДж.

Тепловиділення від електричного освітлення $Q_{осв.}$, кВт, для підприємств ресторанного господарства можна не враховувати, оскільки опівдні (час, коли ведеться визначення тепловиділень) електричне освітлення, як правило, не задіяне.

Загальні вологовиділення у торговому залі (залі ресторану і т.п.), $W_{заг.}$, кг/год., визначаються за формулою:

$$W_{заг.} = W_{л.} + W_{з.і.}, \quad (7.8)$$

де $W_{л.}$ – вологовиділення від людей, кг/год.;

$W_{з.і.}$ – вологовиділення від гарячої їжі, що остигає, кг/год.

Вологовиділення від людей в торговому залі, $W_{л.}$, кг/год., розраховуються за формулою:

$$W_{л.} = n_1 \cdot g_1 + n_2 \cdot g_2, \quad (7.9)$$

де n_1 – кількість місць в залі, чол.;

g_1 – вологовиділення від одного споживача при легкій роботі та температурі повітря в робочій зоні (додаток О), кг/год.;

n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

g_2 – вологовиділення від одного працівника при роботі середньої важкості та температурі повітря в робочій зоні (додаток О), кг/год.

Вологовиділення від гарячої їжі, що остигає, $W_{з.і.}$, кг/год., визначаються за формулою:

$$W_{з.і.} = \frac{0,34 \cdot g \cdot c \cdot (t_n - t_k) \cdot n_1}{3600 \cdot \tau \cdot (2500 + 1,8 \cdot t_{cp.})}, \quad (7.10)$$

де g – середня маса усіх страв, що приходяться на одного споживача, $g = 0,85$ кг;

c – середня теплоємність усіх страв, $c = 3,35$ кДж/(кг·°С);

t_n – температура страв на початку споживання, $t_n = 70$ °С;

t_k – температура страв в кінці споживання, $t_k = 40$ °С;

$t_{cp.}$ – середня температура випаровування, $t_{cp.} = (70+40) / 2 = 55$ °С;

n_1 – кількість місць в залі, чол.;

τ – тривалість прийому їжі одним споживачем (для ресторанів – 1 год., для кафе та їдалень з обслуговуванням офіціантами – 0,5...0,75 год., для закладів ресторанного господарства з самообслуговуванням – 0,3 год.).

Вологовиділення від їжі, що готується, можна визначити, знаючи, що обсмажуванні продукти втрачають 10...16% своєї маси, у процесі кипіння може випаровуватися до 30...40% рідини з відкритої поверхні.

Загальна кількість шкідливих газів у торговому залі, $U_{заг.}$, л/год., визначається за формулою:

$$U_{заг.} = U_{л.}, \quad (7.11)$$

де $U_{л.}$ – кількість вуглекислого газу, який виділяється людьми, л/год.

У приміщеннях закладів ресторанного господарства основним газом, що виділяється, є вуглекислий газ. Кількість вуглекислого газу, який виділяється людьми, визначається за формулою:

$$U_{л.} = n_1 \cdot U_1 + n_2 \cdot U_2, \quad (7.12)$$

де n_1 – кількість місць в залі, чол.;

U_1 – виділення вуглекислого газу одним споживачем (дорослою людиною, яка знаходиться в стані відпочинку або при спокійній роботі в закладах ресторанного господарства, додаток С), л/год.;

n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

U_2 – виділення вуглекислого газу одним працівником (дорослою людиною, яка виконує легку або важку фізичну роботу, додаток С), л/год.

7.1.2. Розрахунок шкідливостей, що виділяються у гарячому цеху

В гарячому цеху визначають наступні види шкідливостей, які представлено:

- загальними теплонадходженнями (тепловиділення від людей; теплота від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні; теплонадходження через безгоришне покриття; тепловиділення від електричного освітлення; тепловиділення від технологічного обладнання);
- загальними вологовиділеннями (вологовиділення від людей; вологовиділення від обладнання);
- загальною кількістю шкідливих газів (вуглекислим газом, що виділяється людьми).

Загальні теплонадходження в гарячому цеху, $Q_{заг.}$, кВт, визначаються за формулою:

$$Q_{заг.} = Q_{л.} + Q_{с.р.} + Q_{покр.} + Q_{осв.} + Q_{т.о.}, \quad (7.13)$$

де $Q_{л.}$ – тепловиділення від людей, кВт;

$Q_{с.р.}$ – кількість теплоти від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні, кВт;

$Q_{покр.}$ – теплонадходження через безгоришне покриття, кВт;

$Q_{осв.}$ – тепловиділення від електричного освітлення, кВт;

$Q_{т.о.}$ – тепловиділення від технологічного обладнання, кВт.

Тепловиділення від людей $Q_{л.}$, кВт, розраховуються за формулою:

$$Q_{л.} = \frac{n_2 \cdot q_2}{3600}, \quad (7.14)$$

де n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чел.;

q_2 – повні тепловиділення від одного працівника при роботі середньої важкості та температури повітря в робочій зоні (додаток О), кДж/год.

Кількість теплоти від сонячної радіації, що надходить через засклені поверхні, $Q_{с.р.}$, кВт, підраховують за формулою (7.6).

Теплонадходження через безгоришне покриття, $Q_{покр.}$, кВт, визначаються за формулою (7.7).

Тепловиділення від електричного освітлення $Q_{осв.}$, кВт, для підприємств ресторанного господарства можна не враховувати, оскільки

опівдні (час, коли ведеться визначення тепловиділень) електричне освітлення, як правило, не задіяне.

Тепловиділення від технологічного обладнання у гарячому цеху, $Q_{т.о.}$, кВт, можна визначити по довідкових характеристиках з врахуванням коефіцієнта одночасності роботи k_1 , коефіцієнта завантаження k_2 , і коефіцієнта ефективності роботи місцевих вентиляційних пристроїв k_3 чи k_4 за формулою:

$$Q_{т.о.} = k_1 \cdot [\Sigma N_1 \cdot k_2 \cdot (1 - k_3) + \Sigma N_2 \cdot k_2 \cdot (1 - k_4) + \Sigma N_3 \cdot k_2], \quad (7.15)$$

де N_1 – номінальна потужність модульованого або немодульованого електричного обладнання, над яким встановлені місцеві, вентиляційні відсмоктувачі, кВт (додатки Т, У);

N_2 – номінальна потужність немодульованого електричного обладнання, над яким встановлений кільцевий повітроводів або завеса, кВт (додатки Т, У);

N_3 – номінальна потужність електричного теплового обладнання, над яким не встановлені місцеві вентиляційні установки, кВт (додатки Т, У);

k_1 – коефіцієнт одночасності роботи теплового обладнання (приймається: для їдалень – 0,8; для ресторанів та кафе – 0,7);

k_2 – коефіцієнт завантаження теплового обладнання (приймається по додаткам Т, У);

k_3 – коефіцієнт ефективності роботи місцевих вентиляційних відсмоктувачів ($k_3 = 0,75$);

k_4 – коефіцієнт ефективності роботи кільцевих повітроводів та завіс ($k_4 = 0,45$).

Загальні вологовиділення в гарячому цеху, $W_{заг.}$, кг/год., визначаються за формулою:

$$W_{заг.} = W_{л.} + W_{обл.}, \quad (7.16)$$

де $W_{л.}$ – вологовиділення від людей, кг/год.;

$W_{обл.}$ – вологовиділення від обладнання, кг/год.

Вологовиділення від людей в гарячому цеху, $W_{л.}$, кг/год., розраховуються за формулою:

$$W_{л.} = n_2 \cdot g_2, \quad (7.17)$$

де n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

g_2 – вологовиділення від одного працівника при роботі середньої важкості та температурі повітря в робочій зоні (додаток О), кг/год.

Вологовиділення від технологічного обладнання без припливно-витяжних локалізуючих пристроїв та теплового обладнання, встановленого в роздавальному отворі, приймаються за додатком Т.

Розрахунок вологовиділень від теплового обладнання, $W_{обл.}$, кг/год., проводиться з урахуванням коефіцієнту одночасності роботи обладнання k_1 , коефіцієнту завантаження обладнання k_2 та коефіцієнту ефективності роботи місцевих вентиляційних відсмоктувачів та кільцевих повітроводів k_3 , за формулою:

$$W_{обл.} = w_{обл.} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot (1 - k_3), \quad (7.18)$$

де $w_{обл.}$ – повна кількість вологи, виділювана даним видом обладнання (додаток Т);

k_1 – коефіцієнт одночасності роботи теплового обладнання (приймається: для їдалень – 0,8; для ресторанів та кафе – 0,7);

k_2 – коефіцієнт завантаження теплового обладнання (приймається по додатку Т, У);

k_3 – коефіцієнт ефективності роботи місцевих вентиляційних відсмоктувачів ($k_3 = 0,75$), при кільцевому повітроводі ($k_3 = 0,45$).

Загальна кількість шкідливих газів в гарячому цеху, $U_{заг.}$, л/год., визначається за формулою:

$$U_{заг.} = U_{л.}, \quad (7.19)$$

де $U_{л.}$ – кількість вуглекислого газу, який виділяється людьми, л/год.

Кількість вуглекислого газу, який виділяється людьми, визначається за формулою:

$$U_{л.} = n_2 \cdot U_2, \quad (7.20)$$

де n_2 – кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

U_2 – виділення вуглекислого газу одним працівником (дорослою людиною, яка виконую легку або важку фізичну роботу, додаток С), л/год.

7.1.3. Розрахунок повітрообмінів для видалення шкідливостей

Забруднене повітря з приміщень можна видалити, нагнітаючи в приміщення чисте і видаляючи забруднене повітря. Зміна повітря в приміщенні характеризується кратністю повітрообміну, що показує скільки разів на протязі години змінюється повітря в даному приміщенні.

Санітарні норми (додаток Б, таблиця Б.1) регламентують кратність повітрообміну за припливом й витяжкою більшої частини приміщень, які характеризуються постійністю шкідливостей, що виділяються. Для таких приміщень, як гарячий, кулінарний і кондитерський цехи, що характеризуються нестабільними шкідливостями, норми не наведені. Кратність повітрообміну для таких приміщень визначається розрахунком.

Знаючи кратність повітрообміну, можна підрахувати кількість повітря, яке необхідно подати (видалити) у приміщення, щоб забезпечити необхідну санітарними нормами чистоту повітря приміщень.

Кількість припливного повітря, L , м³/год., за нормами кратності визначається за формулою:

$$L = n \cdot V. \quad (7.21)$$

де n – кратність повітрообміну, разів/год.;

V – внутрішній об'єм приміщення, м³.

Для видалення вуглекислого газу в приміщення вводиться зовнішнє повітря зі зниженим вмістом CO₂, а потім виводиться за допомогою витяжної вентиляції. Повітрообмін для видалення вуглекислого газу L_{CO_2} , м³/год., визначається за формулою:

$$L_{CO_2} = \frac{U_{заг.}}{P_{ном.} - P_{пр.}}, \quad (7.22)$$

де $U_{заг.}$ – загальна кількість шкідливих газів, л/год.;

$P_{ном.}$ – гранично припустима концентрація газу в повітрі приміщення, $P_{ном.} = 1,25$ л/м³;

$P_{пр.}$ – припустимий вміст газу в зовнішньому повітрі, $P_{пр.} = 0,5$ л/м³.

У приміщеннях (гарячий цех, торговий зал), в яких одночасно виділяється теплота і волога, необхідний повітрообмін розраховується шляхом побудови процесу зміни параметрів за I-d діаграмою (додаток Ф).

Повітрообмін визначають таким чином:

По розрахованим параметрам теплонадходжень ($Q_{заг.}$) та вологовиділень ($W_{заг.}$) для кожного приміщення (гарячий цех, торговий зал) окремо визначають тепловологісне відношення E , кДж/кг вологи:

$$E = \frac{Q_{заг.}}{W_{заг.}}. \quad (7.23)$$

За відомими параметрами припливного повітря, $t_{пр.}$, °С – розрахункової температури зовнішнього повітря в теплий період року (параметри Б), згідно додатка Б (табл. Б.2), та питомої ентальпії (тепловмісту) припливного повітря, $I_{пр.}$, кДж/кг, в теплий період року, згідно з додатком Б, табл. Б.2 (параметри Б), на I-d діаграму (додаток Ф) наносять точку, що відповідає початку процесу, і через неї проводять промінь процесу, тобто проводять лінію рівнобіжну величині тепловологісного відношення E .

У точці перетину променя процесу з лінією температури повітря, що виділяється із приміщення, $t_{вид.}$, °С, графічно знаходять ентальпію (тепловміст) даного повітря $I_{вид.}$, кДж/кг.

Температура повітря, що виділяється із приміщення, $t_{вид.}$, °С, визначається за формулою:

$$t_{вид.} = t_{р.з.} + \Delta t \cdot (H - 2), \quad (7.24)$$

де $t_{р.з.}$ – температура повітря в робочій зоні, °С;

Δt – температурний градієнт, який вказує наростання температури на кожний 1 м висоти вище 2-х метрової позначки (для торгових залів $\Delta t = 1$ °С, для гарячих цехів $\Delta t = 1,5$ °С);

H – висота приміщення, м.

Кількість вентиляційного повітря, L , м³/год., визначається за формулою:

$$L = \frac{Q_{заг.}}{(I_{вид.} - I_{пр.}) \cdot \gamma}, \quad (7.25)$$

де γ – густина повітря (додаток Х), яка залежить від температури, кг/м³.

Кількість отриманого повітря порівнюється з кількістю повітря для видалення вуглекислого газу і більше значення – приймається за розрахункове.

Для того щоб більш забруднене повітря не потрапляло в приміщення з менш забрудненим повітрям, наприклад із санвузлів – у виробничі і торгові приміщення або з виробничих – у торгові приміщення, в останніх створюється підвищений тиск (підпір) за рахунок того, що

в приміщення з більш чистим повітрям подається більша кількість припливного, ніж витяжного повітря. Тому для торгових залів кількість припливного повітря приймається рівним розрахунковому значенню, а кількість витяжного – на 20...30% менше припливного.

7.1.4. Розрахунок вентиляційного обладнання

У припливній камері установлюють фільтр для очищення повітря від пилу, калорифер для підігріву повітря узимку і вентилятор з електродвигуном для переміщення повітря в приміщення.

Фільтр. Для очищення повітря від пилу на підприємствах ресторанного господарства застосовують переважно масляні фільтри. Необхідну поверхню фільтру, $F_{ф.}$, м², визначають за формулою:

$$F_{ф.} = \frac{L}{q_{ф.}}, \quad (7.26)$$

де $q_{ф.}$ – питоме повітряне навантаження фільтруючої поверхні фільтру, м³/(год·м²), (додаток Ц);

L – кількість вентиляційного повітря, м³/год.

Кількість осередків фільтру (n) визначиться за формулою:

$$n = \frac{F_{ф.}}{f_{ф.}}, \quad (7.27)$$

де $f_{ф.}$ – площа робочого перетину фільтру, м², (додаток Ц).

Калорифер. Для підігріву повітря в холодний час року застосовують калорифери. Тип модель і кількість калориферів вибирають у залежності від необхідного перетину для проходу повітря, $f_{к.}$, м², що підраховується за формулою:

$$f_{к.} = \frac{L \cdot \gamma}{(v \cdot \gamma) \cdot 3600}, \quad (7.28)$$

де L – обсяг припливного повітря, що нагрівається, м³/год.;

γ – густина повітря, кг/м³, (додаток Х);

$(v \cdot \gamma)$ – вагова швидкість приймається від 6 до 10 кг/(м²·с).

Поверхня нагрівання калориферів $F_{к.}$, м², розраховується за формулою:

$$F_{к.} = \frac{Q}{K \cdot (t_{ср.м.} - t_{ср.н.})}, \quad (7.29)$$

де Q – кількість теплоти, необхідна для нагрівання припливного повітря, кВт;

K – коефіцієнт теплопередачі калорифера, визначений за рекомендацією паспорта калорифера, кВт/(м² · °С);

$t_{ср.т.}$; $t_{ср.л.}$ – середні температури теплоносія і повітря, відповідно, °С.

Кількість теплоти, необхідної для нагрівання раніше розрахованого обсягу припливного повітря Q , кВт, визначають за формулою:

$$Q = \frac{L \cdot \gamma \cdot c \cdot (t_{нр.} - t_{з.л.}^3)}{3,6}, \quad (7.30)$$

де c – питома масова теплоємність повітря, Дж/(кг · °С);

$t_{нр.}$ – температура повітря, що подається в приміщення, °С;

$t_{з.л.}^3$ – температура зовнішнього повітря для розрахунку вентиляції в зимовий час, °С.

Вентилятор. Для переміщення повітря по повітроводах застосовують вентилятори. Підбирають вентилятори за номограмами їхньої роботи в залежності від кількості переміщуваного повітря та опору руху повітря по системі.

Опір мережі повітроводів, $H_{пов.}$, Па, визначається за формулою:

$$H_{пов.} = 1,25 \sum (\xi + 1) \frac{v^2 \gamma}{2}, \quad (7.31)$$

де ξ – коефіцієнт місцевого опору даної перешкоди;

v – середня швидкість руху повітря в системі, м/с, приймається $v = 5 \dots 8$ м/с.

Повний опір вентиляційної системи являє собою суму опору повітроводів, фільтра і калорифера:

$$H_{сис.т.} = H_{пов.} + H_{ф.} + H_{к.}, \quad (7.32)$$

де $H_{пов.}$ – опір мережі повітроводів, Па;

$H_{ф.}$ – опір фільтрів, Па;

$H_{к.}$ – опір калорифера, Па.

Опір підраховується тільки для однієї найбільш завантаженої гілки.

Вентилятори підбирають по характеристиках, що представляє собою графік роботи вентилятора при різних числах обертів колеса. Слід вибрати вентилятор з найбільшим значенням коефіцієнта корисної дії η .

При цьому слід враховувати, що збільшення числа обертів вентилятора приводить до збільшення шуму їхньої роботи.

7.1.5. Визначення річних витрат теплоти на вентиляцію

Річні витрати теплоти на нагрів повітря в системах вентиляції в холодний період року $Q_{річ}^0$ можна приблизно визначити за допомогою питомої теплової характеристики за формулою:

$$Q_{річ}^0 = q_0 \cdot V \cdot (t_{в.ср.} - t_{ср.з.о.}) \cdot \tau_k \cdot T_0, \quad (7.33)$$

де q_0 – питома тепла характеристика будівлі для вентиляції. Для будівель з об'ємом до 5000 м³ – $q_0 = 2,93$ кДж / (м³ · год. · °С), об'ємом будівель до 10000 м³ – $q_0 = 2,721$ кДж / (м³ · год. · °С);

V – об'єм будівлі, м³;

$t_{в.ср.}$ – внутрішня середня температура повітря приміщень, яка характерна для більшості приміщень будівлі, °С;

$t_{ср.з.о.}$ – середньодобова температура зовнішнього повітря за опалювальний період (додаток Б, таблиця Б.2);

τ_k – тривалість роботи калорифера на протязі доби, год.;

T_0 – кількість діб роботи вентиляційного обладнання на рік (в зимовий період), визначається згідно додатку Б (таблиця Б.1).

7.2. Класифікація систем вентиляції

Системи вентиляції класифікують за наступними ознаками:

а) **за способом спонукання руху повітря** – системи з природним імпульсом (під дією гравітаційного тиску), або **системи природної вентиляції**, і системи зі штучним спонуканням (за допомогою вентиляторів), або **системи механічної вентиляції**;

б) **за способом постачання повітря в приміщення** – системи, через які в приміщення подається повітря, або системи припливної вентиляції (**припливні системи**), і системи, за допомогою яких повітря віддаляється з приміщень, або системи витяжної вентиляції (**витяжні системи**). Цей поділ достатньо умовний, оскільки, крім чисто припливних та витяжних систем, які є прямоточними, існують і змішані системи з рециркуляцією повітря (припливно-витяжні);

в) по методу організації вентиляції в приміщенні – системи, дія яких поширюється на частину об'єму приміщення, або **місцеві системи**, і системи, дія яких поширюється на увесь об'єм приміщення, або **загальнообмінні системи**;

г) за наявності повітропроводів системи вентиляції поділяють на **каналні та безканалні**.

В свою чергу кожна з цих систем може мати різновиди. Розглянемо основні особливості систем вентиляції, віднесених до різних груп відповідно до приведених принципів класифікації.

7.2.1. Системи з природною і механічною вентиляцією

В **системах з природною вентиляцією** вентилявання приміщень відбувається під дією природних сил. До них належать тепловий (чи гравітаційний) і вітровий натиски, які діють за рахунок проникнення через пори, нещільності в огороженнях, квартирки, двері та ін.

Під тепловим натиском розуміють тиск, що виникає внаслідок різниці щільності (або об'ємних ваг) повітря зовнішнього і повітря, що видаляється з приміщення, та має різну температуру.

Під вітровим натиском розуміють тиск, що створюється повітрям на поверхні різних предметів (у тому числі і будівельних конструкцій).

Повітря, що поступає у приміщення або видаляється з них, в системах з природною вентиляцією може переміщатися як організовано – по спеціальним каналам-повітроводам (в цьому випадку системи називаються **каналними**), а також неорганізовано – через нещільності в огороженнях.

В системі з природною вентиляцією приміщень, розташованих на різних поверхах 5-поверхової будівлі (рис. 7.5), вентиляція відбувається завдяки видаленню з приміщень повітря через вентиляційні канали, прокладені в стінах.

В системах з природною вентиляцією виробничих приміщень (рис. 7.6) застосовують вітровий натиск. Вітер обдуває спеціальний пристрій – **дефлектор**, що дозволяє створювати розрідження при будь-яких напрямках повітря. До отвору дефлектора приєднана мережа повітропроводів, через яку з різних точок виробничого приміщення віддаляється повітря, що містить шкідливості.

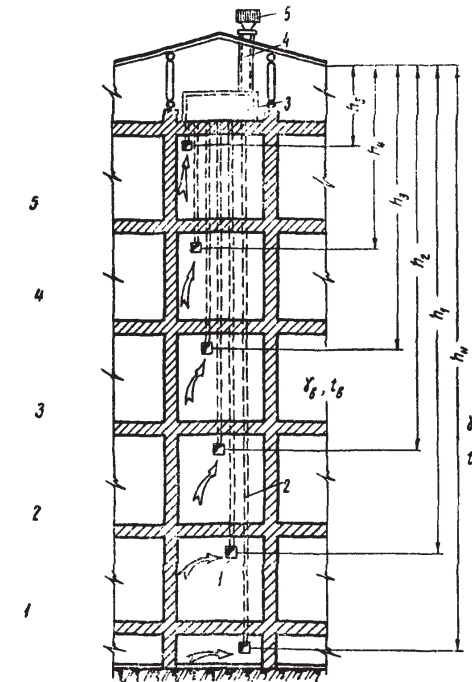


Рис. 7.5. Схема природної вентиляції приміщень 5-поверхової будівлі під дією теплового натиску:
1 – витяжний отвір; 2 – вертикальний канал; 3 – збірний канал;
4 – витяжна шахта; 5 – дефлектор

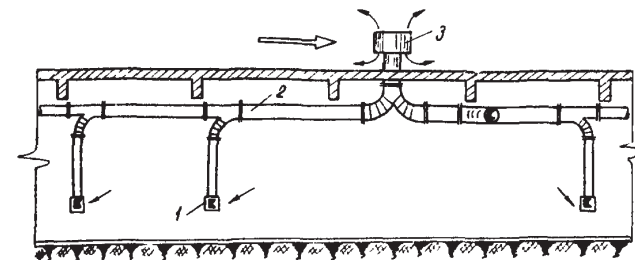


Рис. 7.6. Схема з природною вентиляцією виробничих приміщень під дією вітрового натиску:
1 – витяжний отвір; 2 – повітровід; 3 – дефлектор

Радіус дії (по горизонталі) каналних систем обмежений із-за невеликих величин діючих натисків, зазвичай не перевищує 20...25 м.

У безканалних системах повітроводи відсутні і повітря входить у приміщення або йде з них через спеціальні отвори в будівельних огороженнях. Таку систему природної вентиляції називають **аерацією**, при чому зовнішнє повітря проникає всередину приміщень за рахунок різниці об'ємних ваг зовнішнього та внутрішнього повітря, а також під дією повітря, тиск якого з навітряної сторони будинків більший, ніж всередині або з підвітряної сторони будинків. Аерація широко застосовується для вентиляції виробничих приміщень з великими надлишковими тепловиділеннями.

Аерація однопролітної виробничої будівлі під дією теплового натиску: тепловий натиск для отворів, розташованих на різних відмітках, неоднаковий, тому у верхніх отворах створюється тиск нижче за атмосферний, а в нижніх – вище за атмосферний тиск. Внаслідок чого може здійснюватися схема руху повітря, яка зображена на рис. 7.7. За допомогою аерації, при використанні вітрового натиску, можна застосовувати вентилявання багатопролітної виробничої будівлі (рис. 7.8).

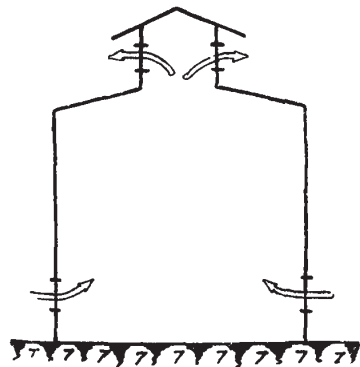


Рис. 7.7. Схема аерації однопролітної виробничої будівлі під дією теплового натиску

В закладах ресторанного господарства найчастіше застосовують системи з механічною вентиляцією, при якій припливне й витяжне повітря переміщуються за рахунок вентиляторів. Механічна вентиляція не залежить від температури та напрямку повітря, однак вона дорожча

за системи з природною вентиляцією і вимагає витрат не тільки на улаштування, але й на експлуатацію.

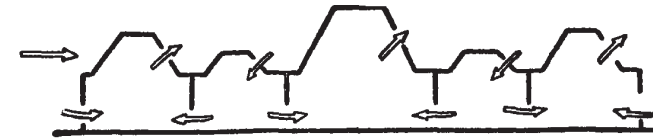


Рис. 7.8. Схема аерації багатопролітної виробничої будівлі

Механічна вентиляція буває **припливною й витяжною, місцевою, загальнообмінною та комбінованою**.

Також системи механічної вентиляції можуть бути **каналними і безканалними**. Найчастіше застосовуються каналні системи.

Радіус дії систем механічної вентиляції може бути дуже великим. Він залежить від величини тиску, що створюється вентилятором. Відомі системи, в яких відстані від вентилятора (зазвичай відцентрового) до найбільш видалених точок мережі повітроводів складають сотні метрів. Проте застосовуються і безканалні системи, які використовують, як правило, для пересування повітря осьовими вентиляторами.

Системи з механічною вентиляцією мають розгалужену мережу повітроводів (рис. 7.9–7.10). Система, в якій відсутні мережі повітроводів, – безканална (рис. 7.11).

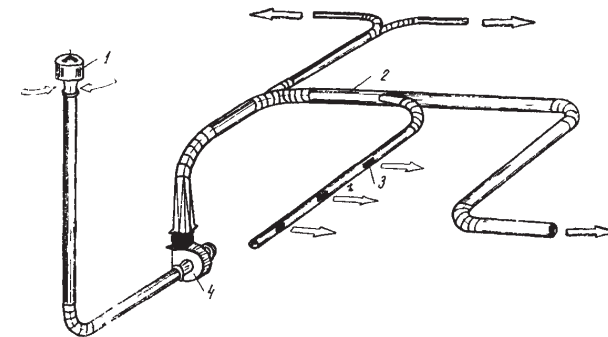


Рис. 7.9. Система з припливною механічною вентиляцією з розгалуженою мережею повітроводів:

1 – повітрязабір; 2 – повітроводи; 3 – припливний отвір; 4 – вентилятор

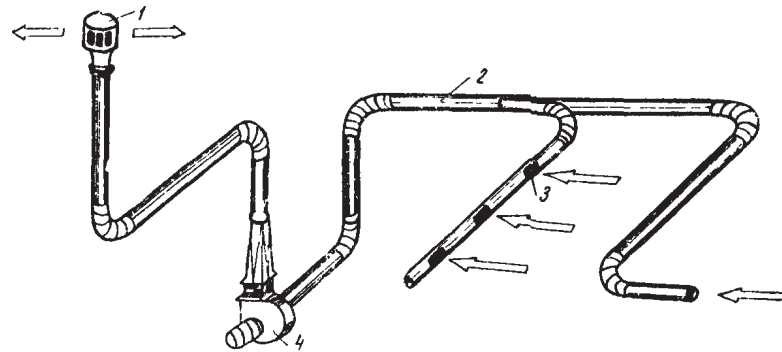


Рис. 7.10. Система витяжної механічної вентиляції з розгалуженою мережею повітроводів:

1 – повітровикидний пристрій; 2 – повітроводи;
3 – витяжний отвір; 4 – вентилятор

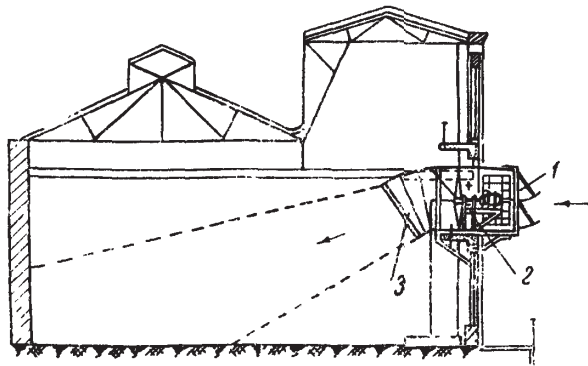


Рис. 7.11. Схема механічної безканалної вентиляції:

1 – повітрозабір; 2 – вентилятор; 3 – припливний патрубок

7.2.2. Системи з припливною і витяжною вентиляцією

Приміщення можуть бути обладнані тільки системами з припливною вентиляцією (рис. 7.9). У даному випадку в приміщення подається розрахункова кількість повітря. Видалення повітря може проходити неорганізовано через нещільності в будівельних огороженнях

або через спеціально влаштовані отвори. Природно, що в сталому стані кількість припливного повітря завжди дорівнює кількості повітря, що видаляється, незалежно від сумарної площі нещільностей або отворів в будівельних огороженнях.

Повітря із приміщення віддаляється через спеціально влаштовані отвори, які нерідко обладналися особливими клапанами, що носять назву клапанів надлишкового тиску (КНТ).

На рис. 7.12 показана схема пристрою КНТ, з якої видно, що зусилля, необхідні для відкриття клапана, залежать від положення протизаги. Це дозволяє за допомогою КНТ регулювати тиск в приміщенні, що використовується для перетікання повітря з одного приміщення в інше (рис. 7.13). Для цієї ж мети, окрім КНТ, можуть бути застосовані і інші пристрої.

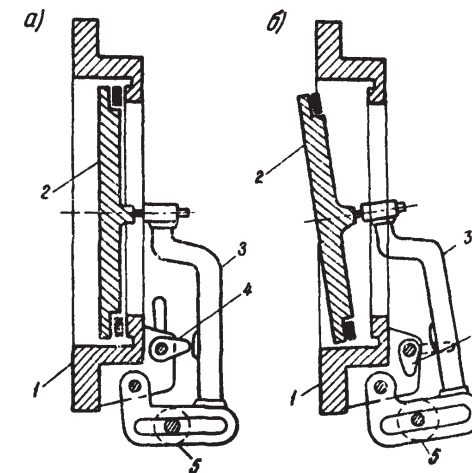


Рис. 7.12. КНТ:

а – в закритому положенні; б – у відкритому положенні:
1 – корпус; 2 – таріль; 3 – важіль; 4 – стопорний пристрій;
5 – вантаж, що переміщується

Системами з припливною вентиляцією обладнують найбільш «чисті» приміщення, оскільки, згідно рис. 7.13 повітря рухається з цих приміщень, а не навпаки.

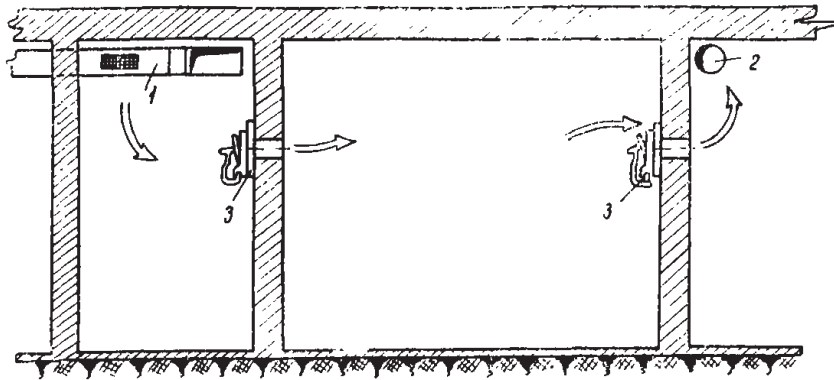


Рис. 7.13. Схема з припливною вентиляцією приміщень із застосуванням КНТ:

1 – припливний повітровід; 2 – витяжний повітровід; 3 – КНТ

У разі обладнання приміщень тільки системами витяжної вентиляції (рис. 7.10) відбувається організоване видалення повітря з приміщень. Приплив здійснюється неорганізовано або через нещільності в будівельних огородженнях, або через спеціально влаштовані отвори. На відміну від систем з припливною вентиляцією, в приміщеннях, що мають лише систему витяжної вентиляції, тиск встановлюється нижче за атмосферний (чи нижче, ніж в сусідніх приміщеннях).

При обладнанні приміщень тільки системою з витяжною вентиляцією, так само як і у разі з припливною вентиляцією, може бути використано перетікання повітря, і тоді в приміщенні, що сполучене до системи витяжної вентиляції, поступатиме повітря з сусіднього приміщення. Цим виключається або утруднюється рух повітря у зворотному напрямі. Тому системами з витяжною вентиляцією обладнують найбільш «брудні» приміщення, коли потрібно запобігти поширенню з них повітря в сусідні приміщення.

Приміщення можуть бути обладнані системами з припливною і витяжною вентиляціями (рис. 7.14). У цих випадках в приміщеннях також може встановлюватися підвищений або знижений тиск повітря між повітрям, що подається і видаляється (між припливом і витягом).

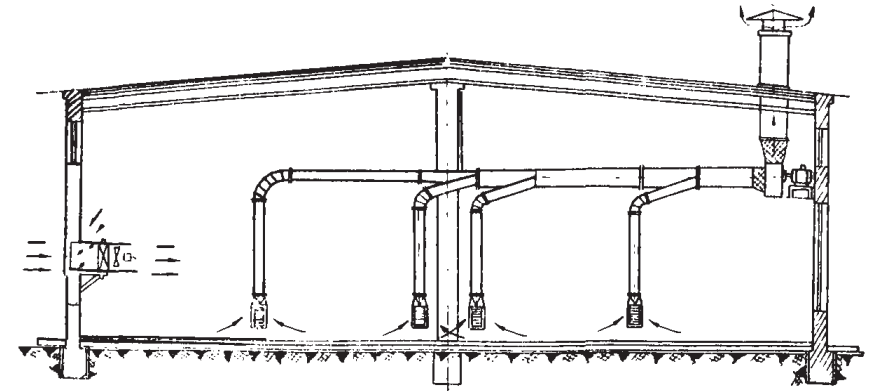


Рис. 7.14. Схема загальнообмінної механічної вентиляції виробничої будівлі

7.2.3. Системи з місцевою і загальнообмінною вентиляцією

Місцеві системи вентиляції можуть бути **припливними** і **витяжними**. Останні набули дуже широкого поширення у виробничих приміщеннях, оскільки дозволяють вирішувати завдання зі створення заданих умов повітряного середовища найбільш економічним шляхом.

Місцеві витяжні системи вентиляції, або місцеві відсмоктувачі, призначені для уловлювання шкідливостей, що виділяються, в місці їх утворення (наприклад, відведення від печей гарячого та вологого повітря), які запобігають поширенню шкідливостей в усьому об'ємі приміщення.

Місцеві припливні системи вентиляції здійснюють подачу повітря у певну зону приміщення – адресне переміщення повітря (найчастіше на робоче місце, або в робочу зону, а іноді в місце, відведене для відпочинку). У зоні дії повітря, що подається, створюються умови, які відрізняються від умов в усьому об'ємі приміщення і що задовольняють поставленим вимогам.

При конструктивному оформленні місцевих витяжних і припливних систем вентиляції необхідно враховувати аеродинамічні властивості

тієї зони рухомого повітря, яка безпосередньо примикає до всмоктуючого та нагнітального (припливного) отвору. Ці зони носять відповідно назви **всмоктуючого і припливного факела**.

Місцеві витяжні системи вентиляції або місцеві відсмоктувачі підрозділяються залежно від конструктивного оформлення повітроприймального пристрою на наступні основні різновиди: **витяжні зонти; витяжні шафи і кожухи; бортові відсмоктувачі; вентилязовані стелі; повітряні душі і повітряні завіси**.

Для збільшення ефективності вентиляційних пристроїв їх розміщують якнайближче до джерел виділення шкідливостей з урахуванням технологічних процесів.

Витяжним зонтом називають такий різновид місцевого відсмоктування, коли повітроприймальний пристрій (приймач) знаходиться на деякій відстані від джерела виділення шкідливостей і навколишнє повітря може вільно поступати у зону дії відсмоктувача.

На рис. 7.15 представлені різні типи витяжних зонтів. Вони не є досконалими місцевими відсмоктувачами, оскільки вимагають видалення разом із шкідливістю великих кількостей повітря і можуть використовуватися для видалення малотоксичних шкідливостей при обов'язковій наявності відповідного конвекційного потоку, тобто при попутних тепловиділеннях.

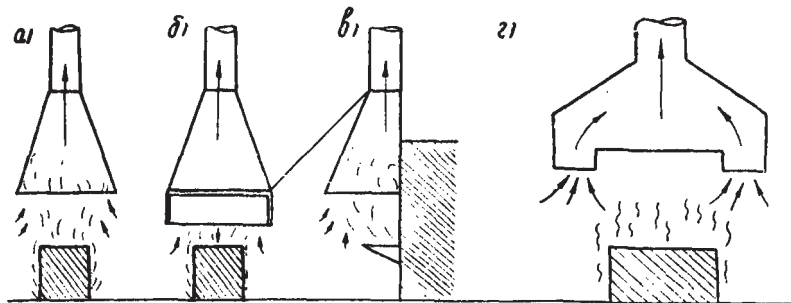


Рис. 7.15. Типи витяжних зонтів:

а – індивідуальний зонтик; б – зонтик з відкидним фартухом, що звисає; в – зонтик (козирок) над завантажувальним вікном печі; г – кільцевий відсмоктувач

Можливе застосування витяжних зонтів з природним витягом, якщо шкідливості, що виділяється, мають достатню підйомну силу, а приміщення забезпечені організованим припливом (щоб уникнути перекидання тяги).

Висота розташування зонта над рівнем підлоги має бути 1,8...2,0 м, щоб обслуговуючий персонал не зачіпав його головою. Для забезпечення рівномірності всмоктування кут при вершині зонта не повинен перевищувати 60°.

У закладах ресторанного господарства витяжні системи призначені для локалізації і видалення шкідливостей, пов'язаних з обробленням і приготуванням продуктів харчування, а також миттям посуду. На рис. 7.16 представлено три найчастіше використані види місцевих відсмоктувачів у закладах ресторанного господарства.

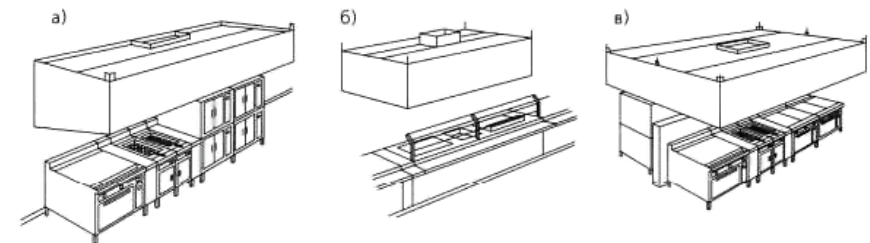


Рис. 7.16. Види місцевих відсмоктувачів:

а) настінний відсмоктувач; б) острівний відсмоктувач; в) здвоєний острівний відсмоктувач

Настінні відсмоктувачі (рис. 7.16, а) встановлюють, як правило, впритул до стіни над поодиноким пристроєм або кухонним обладнанням, встановленим в ряд. Настінний відсмоктувач обладнується суцільною вертикальною панеллю, що закриває простір від задньої стінки відсмоктування до поверхні кухонного обладнання. Габарити настінного місцевого відсмоктувача перевищують габарити кухонного обладнання з фронтального боку і по ширині. Наявність стіни або задньої панелі сприяє уловлюванню відсмоктувачем кухонних виділень. Це пояснюється тим, що конвекційний потік, що піднімається над поверхнею кухонного обладнання і несе кухонні виділення, настеляється на

вертикальну поверхню стіни, тим самим знижуючи витрату повітря у висхідному конвекційному потоці на рівні відсмоктувача.

Острівні відсмоктувачі (рис. 7.16, б) – відсмоктувачі, які стоять окремо та розташовані над поодиноким пристроєм або кухонним обладнанням, встановленим в ряд. Такі відсмоктувачі відкриті з усіх боків та їх габарити перевищують габарити кухонного обладнання за шириною і довжиною. Конвекційний потік, що піднімається над кухонним обладнанням, не обмежений якими-небудь огороженнями і схильний до впливу перехресних потоків повітря в приміщенні. Таким чином, острівний відсмоктувач вимагає більш у порівнянні з настінним відсмоктувачем витрати повітря для видалення виділень від однакового кухонного обладнання.

Здвоєні острівні відсмоктувачі (рис. 7.16, в) складаються з двох настінних відсмоктувачів із суміжною задньою стінкою. Відсмоктувачі цього типу монтують над кухонним обладнанням, встановленим в два ряди і оберненим задніми стінками одна до одної. Такий відсмоктувач відкритий з усіх боків, та його габарити перевищують габарити кухонного обладнання по ширині і довжині. Здвоєний відсмоктувач може бути обладнаний вертикальною панеллю, розташованою між рядами кухонного обладнання. Витрата повітря, що видаляється здвоєним острівним відсмоктувачем, порівняна з витратою повітря, що видаляється острівним відсмоктувачем.

Для модульованого теплового електричного обладнання застосовують місцеві локалізовані пристрої (рис. 7.17), що забезпечують не тільки витяжку, але й приплив повітря. Вони призначені для вловлювання теплоти, вологи, газів та інших шкідливостей, що виділяються в процесі приготування їжі.

По магістралі припливного повітря 1 подається свіже повітря в припливний насадок 2, звідки по кільцевому припливному каналу 4, утвореному припливним насадком 2 і патрубком повітроприймача 3, що відводить, у вигляді кільцевого струменя, подається в зону виділення шкідливих речовин. По зовнішньому периметру зони виділення шкідливих речовин утворюється кільцева завіса, що локалізує шкідливі речовини. Відбиваючись від робочої поверхні частина повітря кільцевої завіси разом з шкідливими виділеннями прямує у патрубок, що відводить, 3. Конфузорне сопло 5 сприяє формуванню стійкого кільцевого струменя, що підвищує ефективність локалізації шкідливих виділень.

Залежно від характеру технологічного процесу і площі виділення шкідливих речовин відбувається регулювання конуса кільцевого струменя за рахунок переміщення обичайки 6 припливного насадка 2 відносно патрубку 3, що відводить, при ослабленому гвинті 4. При пересуванні обичайки 6 відносно патрубку 3, що відводить, вектор кута розпилення кільцевої завіси змінюватиметься і, відповідно, мінятиметься площа локалізації шкідливих виділень.

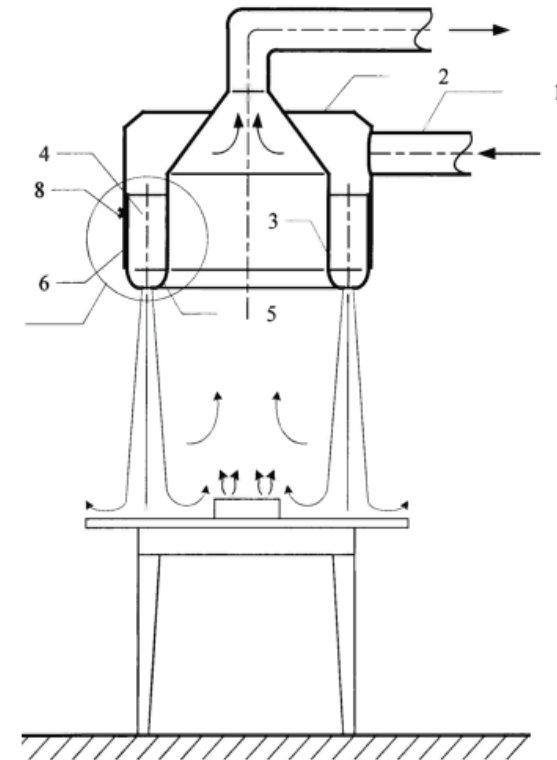


Рис. 7.17. Локальна вентиляція робочих місць

Витяжними шафами (рис. 7.18) і кожухами називаються такі місцеві відсмоктувачі, в яких джерело виділення шкідливості знаходиться всередині повітроприймального пристрою (приймача).

Навколишнє повітря з приміщення може поступати до джерела виділення шкідливості лише через спеціальні, порівняно невеликі отвори, призначені для роботи або контролю.

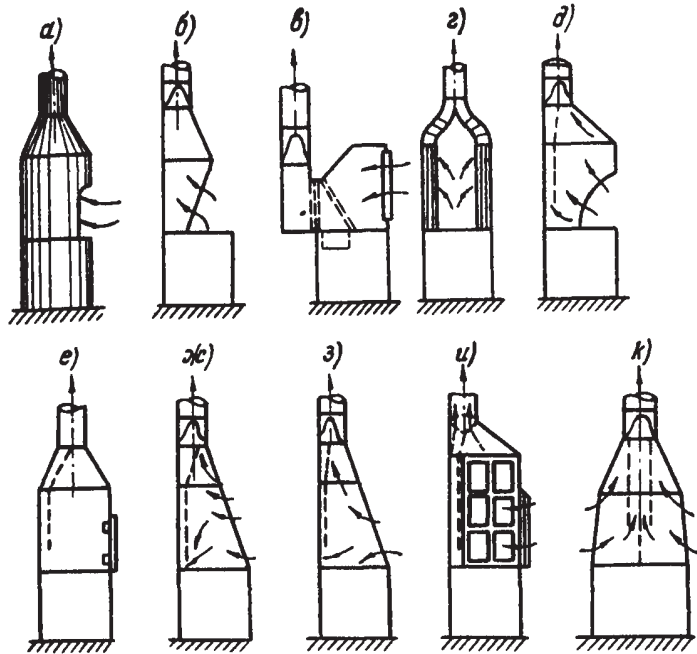


Рис. 7.18. Конструкції витяжних шаф:

а і б – з верхнім відсмоктуванням; в і г – з нижнім відсмоктуванням;
д, е, ж, з, и, к – з комбінованим верхнім і нижнім відсмоктуванням

Різниця між витяжними шафами і кожухами полягає в тому, що останні мають зазвичай фігурну форму і застосовуються головним чином для відсмоктування шкідливостей, що виділяються від різних верстатів (деревобробних, шліфувальних, заточувальних і т.п.).

Витяжні шафи і кожухи є досконалішими, ніж зонти, видом місцевих відсмоктувань. Розміщення джерела виділення шкідливості усередині шафи або кожуха сприяє кращому видаленню шкідливості і перешкоджає поширенню її в об'ємі приміщення.

Об'єм повітря, що відсисається через робочі отвори, менше, ніж об'єм повітря, що видаляється через зонт, і залежить від конструктивного виконання шафи або кожуха, характеру і особливостей шкідливостей, що виділяються, а також від міри їх токсичності.

Шкідливості із шафи або кожуха можуть потрапляти в приміщення в загальному випадку завдяки утворенню підвищеного тиску всередині приймача (найчастіше із-за різниці температури в порівнянні із температурою повітря приміщення), циркуляцією струменів всередині шафи або кожуха, рухом повітря в приміщенні і, нарешті, дифузії шкідливостей із шафи або кожуха у приміщення.

За конструкцією витяжні шафи класифікують: з *верхнім відсмоктуванням* (рис. 7.18, а, б) – для уловлювання висхідних потоків (у тому числі і теплових); з *нижнім відсмоктуванням*, використовуваним при процесах, що супроводжуються виділенням пилу або важких газів (рис. 7.18, в, г); з *комбінованим відсмоктуванням* із верхньої і нижньої зони (рис. 7.18, д, е, ж, з, и, к).

Найчастіше у закладах ресторанного господарства використовують витяжні шафи з трьома видами місцевих відсмоктувачів (рис. 7.19).

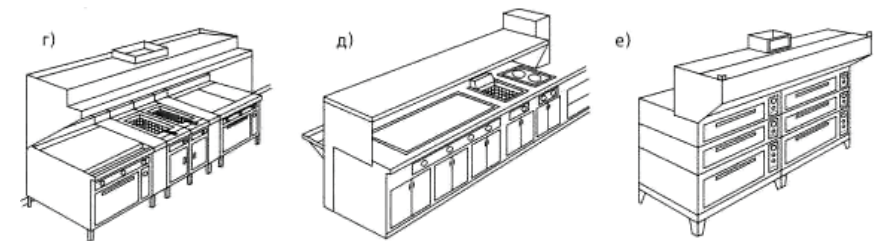


Рис. 7.19. Види місцевих відсмоктувачів:

г) відсмоктувач-шафа; д) відсмоктувач-шафа з верхнім доступом;
е) відсмоктувач-козирок

Відсмоктувач-шафу (рис. 7.19, г) встановлюють низько над поверхнею кухонного обладнання впритул до стіни або обладнують спеціальною вертикальною панеллю. Відсмоктувач-шафу, як правило, оснащують бічними панелями від відсмоктувача до кухонного обладнання. Відсмоктувач-шафу розташовують на невеликій відстані від поверхні

кухонного обладнання, тому його глибина може бути менше або дорівнювати глибині кухонного обладнання.

Відсмоктувач-шафу з верхнім доступом (рис. 7.19, д) монтують досить низько, що дозволяє роздавати приготовану їжу поверх відсмоктування.

Відсмоктувач-козирок (рис. 7.19, е) монтують безпосередньо на кухонному обладнанні, над його отвором або дверцями.

Фасонні приймачі – *кожухи*, застосовуються головним чином для уловлювання пилю, що утворюється при обробці різних матеріалів за допомогою різальних інструментів (рис. 7.20), що швидко обертаються. При конструюванні приймача слід враховувати характер пилових потоків, що виникають при роботі на тому або іншому верстаті.

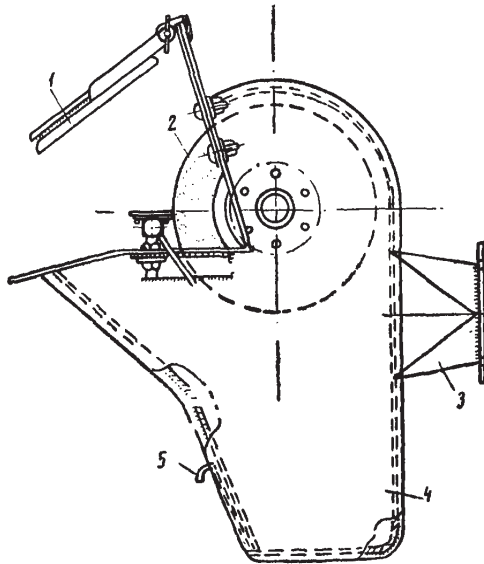


Рис. 7.20. Захисний знепилюючий витяжний кожух для верстатів ручного заточування інструменту:

1 – захисний екран; 2 – абразивний круг; 3 – повітровід для відсмоктування; 4 – пиловідстійник-уловлювач; 5 – засувка

Приведені повітроприймальні пристрої призначені і для прийому твердих часток (пил, дерев'яна стружка, тирса і т.п.). Тому швидкості

повітря у повітроводах, що підводять, мають бути достатні для транспортування цих часток. Самі установки в цьому випадку називаються **системами пневматичного транспорту**.

Величина швидкості у повітроводах пневматичного транспорту коливається від 6...8 м/с для легкого пилю, до 30 м/с і більш – для важкого пилю і великих часток.

Іноді не представляється можливим помістити джерела виділення шкідливостей в укриття типу шафи, кожуха або зонта. У таких випадках влаштовують так звані **бортові відсмоктувачі** (рис. 7.21).

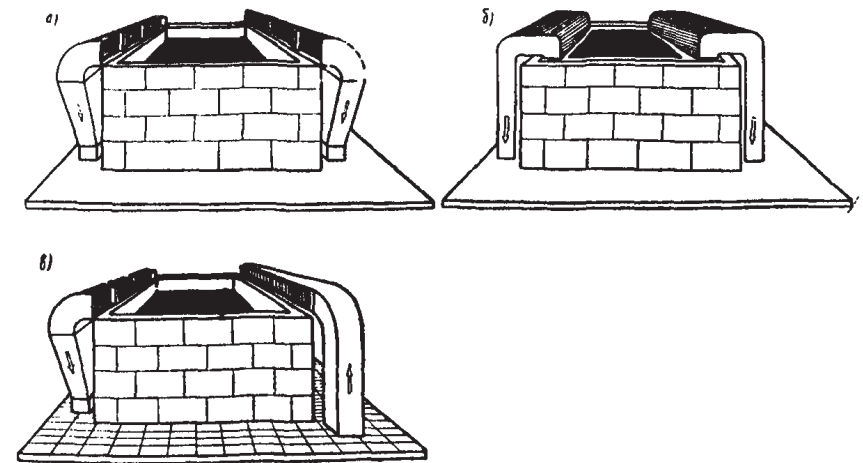


Рис. 7.21. Бортові відсмоктувачі:

а – простий; б – перевернутий; в – з передуванням

Бортові відсмоктувачі застосовуються у промислових ваннах, які мають бути відкриті згори для занурення в них деталей за допомогою підйомно-транспортних засобів.

Промислові ванни використовуються для захисного металевих покриттів різних деталей такими металами, як цинк, кадмій, свинець, олово, нікель, мідь, алюміній і хром. Найчастіше покриття відбувається гальванічним способом. При цьому можуть виділятися дуже токсичні шкідливості, отруйна дія яких посилюється, якщо процес ведеться при підвищеній температурі розчину.

Бортові відсмоктувачі можуть бути підрозділені на три групи: **прості**, в яких площа всмоктуючого отвору (щілини) вертикальна (рис. 7.21, а); **перевернуті**, з площиною отвору горизонтальною, оберненою у бік дзеркала ванни (рис. 7.21, б), і з **передуванням**, в яких окрім всмоктуючого отвору є припливний отвір, який служить для випуску плоского струменя, що здуває шкідливість з поверхні ванни до відсмоктування (рис. 7.21, в).

Вентильовані стелі. Вентильована стеля виконує роль, аналогічну місцевому відсмоктувачу, що займає усю або значну частину поверхні стелі гарячого цеху.

Також як і місцеві відсмоктувачі, вентильовані стелі служать для локалізації і видалення кухонних виділень. У вентильованих стелях можуть розміщуватися пристрої для подачі припливного повітря.

За конструкцією вентильовані стелі ділять на два типи: відкриті і закриті (рис. 7.22).

У вентильованих стелях закритого типу витяжні повітроводи приєднують безпосередньо до герметичного металевих витяжного повітроводу з фільтрами.

У вентильованих стелях відкритого типу витяжні повітроводи і вентильована стеля не сполучені металевим коробом.

Стіни і стеля приміщення гарячого цеху утворюють замкнутий об'єм над вентильованою стелею. Витяжний повітровід приєднують безпосередньо до цього об'єму.

Вентильовані стелі виготовляють з нержавіючої сталі або з комбінації нержавіючої сталі і алюмінію з оксидним або емалевим захисним покриттям. Безпосередньо над газовим кухонним устаткуванням допускається монтаж панелей вентильованої стелі, виготовлених тільки із нержавіючої сталі.

Фільтри, що встановлюються у вентильованих стелях, повинні легко очищатися або бути знімної конструкції для наступного очищення.

Вентильовані стелі закритого типу встановлюють в тому випадку, якщо кухонні виділення містять продукти згорання твердого палива, або пари і часток жиру. В усіх інших випадках допускається установка вентильованих стель як закритого, так і відкритого типу.

До місцевих припливних систем вентиляції відносяться **повітряні душі** і **повітряні завіси**.

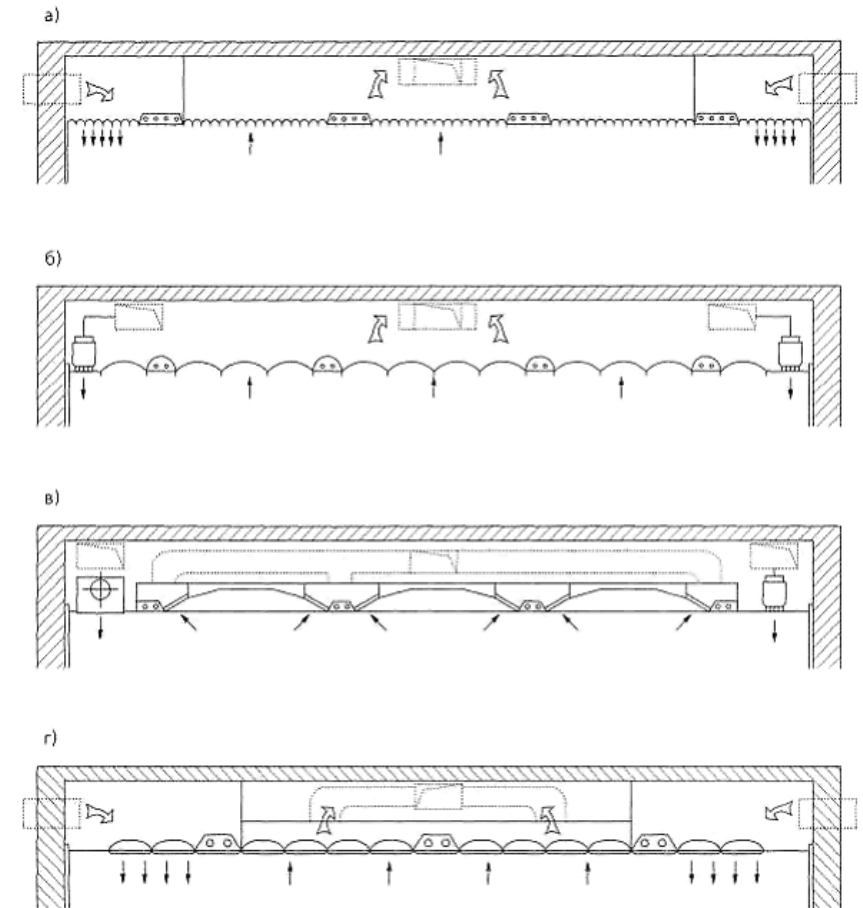


Рис. 7.22. Вентильовані стелі:

а) відкрита вентильована стеля зі знімними фільтрами; б) відкрита вентильована стеля зі знімними фільтрами і жолобами для збору конденсату; в) закрита вентильована стеля з ізольованими припливними і витяжними повітроводами; г) закрита вентильована стеля з витяжними повітроводами і відкритою подачею припливного повітря

Повітряний душ є місцевим, спрямованим на людину потоком повітря. У зоні дії повітряного душу створюються умови, відмінні від умов

в усьому об'ємі приміщення. За допомогою повітряного душу можуть бути змінені наступні параметри повітря в місці знаходження людини: рухливість, температура, вологість і концентрація тієї або іншої шкідливості. Зазвичай зоною дії повітряного душу є: фіксовані робочі місця, місця найбільш тривалого перебування робітників і місця відпочинку.

На рис. 7.23 схематично зображений повітряний душ, використовуваний для створення необхідних умов на робочому місці.

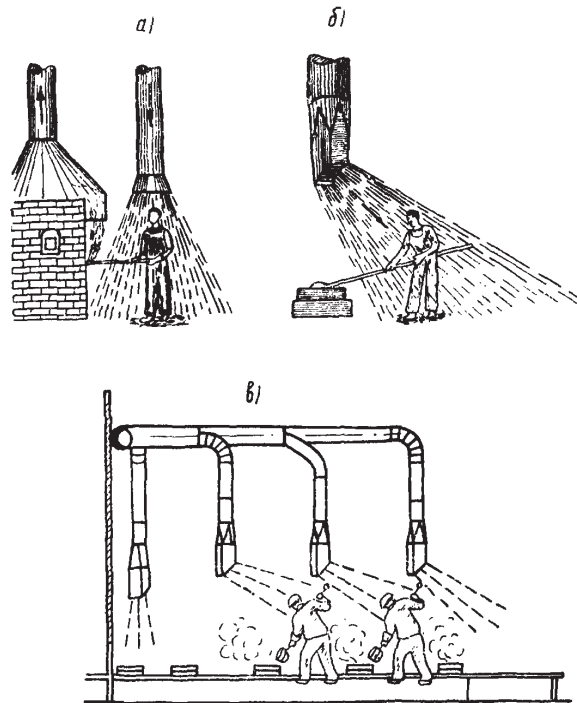


Рис. 7.23. Повітряний душ:
а – вертикальний; б – похилий; в – груповий

Найчастіше повітряні душі застосовуються в гарячих цехах на робочих місцях, схильних до впливу теплового випромінювання.

Залежно від категорії роботи (легка, середньої важкості, важка), порі року та інтенсивності опромінювання (від 300 до 1800 ккал/м² · год.)

швидкість повітря в потоці душу коливається від 0,5 до 3,0 м/с, температура може змінюватися від 16 до 24 °С. Якщо повітряний душ використовується для боротьби з пилом, швидкість повітря не має бути вище 0,5–1,5 м/с, щоб не допускати підняття пилу, що осів на підлогу.

Для повітряного душу може використовуватися зовнішнє повітря або повітря, що забирається з приміщення. Останнє, як правило, проходить відповідну обробку (найчастіше охолодження). Зовнішнє повітря також може бути оброблене для надання йому необхідних параметрів.

Установки з повітряним душем можуть бути **стаціонарними** або **пересувними**. У пересувних установках використовується повітря з приміщення, що обробляється нерідко за допомогою розпилювання води в потоці повітря, що виходить. Адіабатна вода, що випаровується, дозволяє знижувати температуру повітря. На рис. 7.24 показано водоповітряний душ цього типу конструкції.

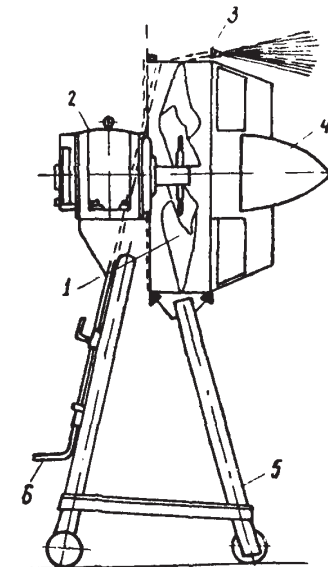


Рис. 7.24. Пересувний віяловий агрегат:
1 – осевий вентилятор; 2 – електродвигун; 3 – форсунки;
4 – металевий обтічник; 5 – підставка на колесах;
6 – трубопровід для подачі води з водопроводу

У повітряних завісах, так само як і в повітряних душах, використовується основна властивість припливного факела – його відносна далекобійність. Повітряні завіси влаштовуються з метою запобігти вступу повітря через технологічні отвори або ворота з однієї частини будівлі в іншу або зовнішнього повітря у виробничі приміщення. На рис. 7.25 зображені схеми повітряних завіс, призначених для запобігання або різкого зменшення проникнення через ворота холодного зовнішнього повітря в цех. Повітря, що подається для завіси, може заздалегідь підігріватися, і тоді завіси називаються легко-тепловими.

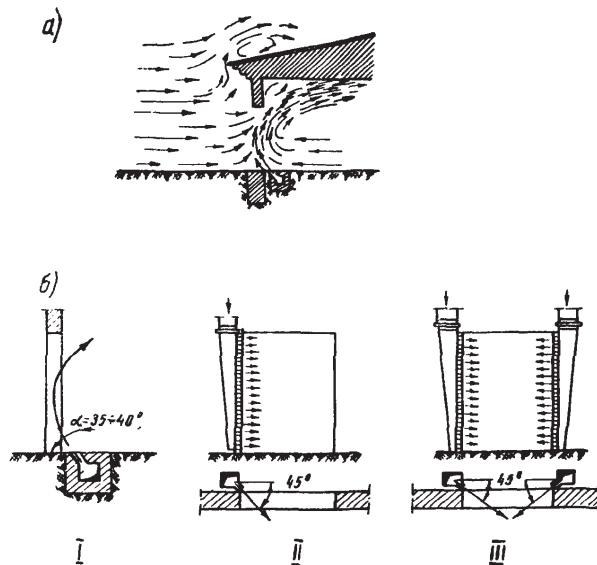


Рис. 7.25. Повітряні завіси:

а – принцип дії; б – різні способи подачі повітря: I – подача повітря знизу; II – бічна подача повітря з одного боку; III – те ж з двох сторін

Повітряні завіси, розраховані на запобігання проникненню холодного повітря. Повітряні завіси встановлюють біля воріт, які відкриваються частіше п'яти разів або не менше чим на 40 хвилин в зміну, а також у технологічних отворах опалювальних будівель, розташованих в районах з розрахунковою температурою зовнішнього повітря для

проектування системи опалення – 15 °С і нижче, коли унеможливлено влаштування шлюзів. Якщо зниження температури повітря в приміщеннях (з технологічних або санітарно-гігієнічних міркувань) неприпустимо, завіси можуть бути запроектовані при будь-якій тривалості відкривання і будь-якій розрахунковій температурі зовнішнього повітря. При цьому потрібне техніко-економічне обґрунтування цього рішення.

У разі короткочасного (до 10 хв.) відкриття воріт, як правило, допускається зниження температури повітря на робочих місцях, захищених від обдування повітрям, що уривається через ворота, ширмами або перегородками. Міра зниження залежить від характеру виконуваної роботи: при легкій фізичній роботі – до 14 °С, роботі середньої тяжкості – до 12 °С, важкій роботі – до 8 °С. Якщо постійних робочих місць в районі воріт немає, допускається зниження температури в робочій зоні цього району до +5°С.

Дуже близькими до легко-теплових завіс за своїм призначенням є **повітряні буфери**, створювані шляхом подачі теплого повітря в тамбури будівель громадського призначення (магазини, клуби, театри і т.д.).

Нині необхідні умови повітряного середовища на робочому місці досить часто створюються за допомогою пристрою спеціальних вентиляованих кабін. У таких кабінах підтримуються умови, відмінні від умов в усьому об'ємі виробничого приміщення. Це досягається найчастіше подачею в кабіні спеціальним чином приготованого повітря: в гарячих цехах – охолодженого, в холодних, неопалювальних приміщеннях – підігрітого. Вентилювані кабінки можуть бути віднесені до місцевих систем вентиляції. Природно, що їх застосування можливе, коли робоче місце строго фіксоване, наприклад у пульта управління (рис. 7.26).

Загальнообмінні системи вентиляції можуть бути **припливними** і **витяжними** (рис. 7.9, 7.10, 7.13).

При використанні **загальнообмінних** систем ставиться завдання створення необхідних умов повітряного середовища в усьому об'ємі приміщення або в об'ємі робочої зони. На відміну від місцевих систем, в даному випадку, усі шкідливості, що виділяються в приміщенні, поширюються в усьому об'ємі. Отже, основне завдання, яке має бути вирішене при проектуванні даних систем, полягає в тому, щоб вміст в повітрі приміщення тієї або іншої шкідливості не перевершував величини

гранично допустимій концентрації, а значення метеорологічних параметрів відповідали відповідним вимогам.



Рис. 7.26. Вентильована кабіна

Загальнообмінна система вентиляції застосовується практично на всіх підприємствах ресторанного господарства. При такій системі повітря рівномірно розподіляється по всьому приміщенню, також рівномірно забруднене повітря видаляється із приміщень. При вентиляції гарячих, кулінарних і кондитерських цехів найчастіше загальнообмінну вентиляцію поєднують із місцевою. Такі системи називають комбінованими.

На рис. 7.27 наведено пристрій механічної припливно-витяжної системи загальнообмінної вентиляції. Припливну камеру, як правило, розташовують на нижньому поверсі (іноді на рівні вентиляваного приміщення), і витяжна камера, розташовувана на верхніх поверхах будівлі, на горищі або покрівлі при відсутності останнього.

Припливну повітрозабірну шахту розміщують у чистому озеленому куточку підприємства. Ґрати шахти встановлюють на висоті

не менш 2 метрів над землею. Отвір у стіні для проходу зовнішнього повітря обладнують утепленим регульованим клапаном. Тут, відразу за зовнішньою стіною, виділяють зону для осадження пилу. Далі по ходу руху повітря встановлюють фільтри для очищення припливного повітря від пилу. Калорифери, для підігріву зовнішнього повітря в зимовий час, встановлюють безпосередньо перед вентилятором і з'єднують із останнім за допомогою дифузора – брезентового рукава. Вентилятор з'єднують із повітроводом, що транспортує очищене від пилу й підігріте у зимову пору припливне повітря до вентиляваних приміщень.

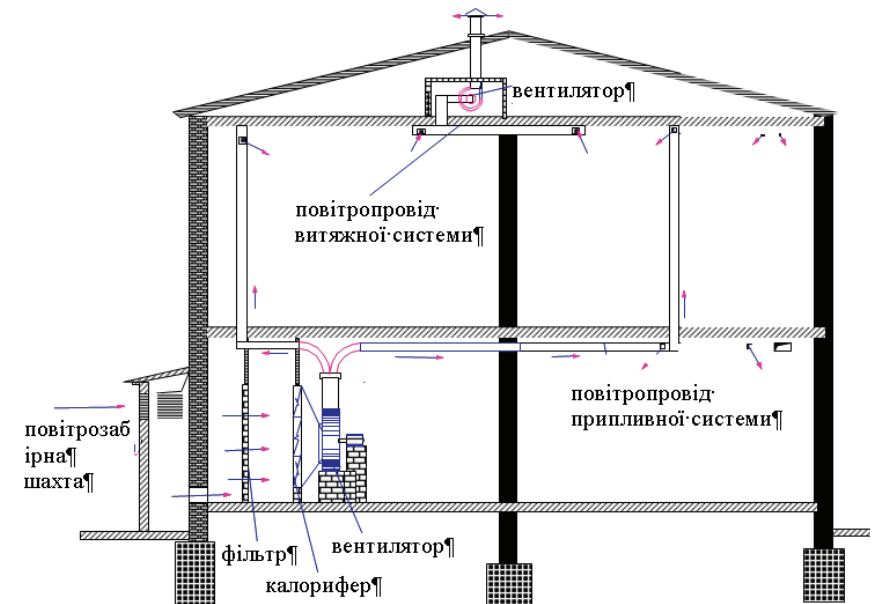


Рис. 7.27. Пристрій механічної припливно-витяжної системи загальнообмінної вентиляції

Повітря в приміщенні насичується шкідливими речовинами а потім видаляється також за допомогою повітроводів і вентилятора за межі будинку витяжною системою вентиляції. На рисунку витяжна вентиляційна камера показана на горищі будівлі. Щоб уникнути задування у витяжні шахти повітря, вихід із шахти розташовують на 0,5 м вище

гребеня даху, а отвір закривають ковпаком. Для зменшення шуму при роботі вентиляторів застосовують віброоснови, пружні прокладки й гнучкі вставки.

Загальнообмінний метод створення заданих умов повітряного середовища має широке поширення і у поєднанні з системами кондиціонування повітря.

7.3. Основне устаткування систем вентиляції

Системи вентиляції включають групи найрізноманітнішого устаткування: передусім, це **вентилятори, агрегати вентиляторів або вентиляційні установки**. Серед додаткового устаткування – **шумоглушники, повітряні фільтри, електричні і водяні нагрівачі**, а також **регулюючі і повітророзподільні пристрої** та ін.

Розглянемо перераховане вище вентиляційне устаткування, а також типи сполучних повітроводів і теплоізоляційних матеріалів детальніше.

Вентилятор – механічний пристрій, призначений для переміщення повітря по повітроводах систем кондиціонування і вентиляції, а також для здійснення прямої подачі повітря в приміщення або відсмоктування з приміщення повітря, яке створює необхідний для цього перепад тисків (на вході і виході вентилятора).

За **конструкцією і принципом дії** вентилятори поділяють на **осьові** (аксіальні), **радіальні** (відцентрові) і **діаметральні** (тангенціальні).

Залежно від **величини повного тиску**, який вони створюють при переміщенні повітря, вентилятори бувають **низького тиску** (до 1 кПа), **середнього тиску** (до 3 кПа) і **високого тиску** (до 12 кПа).

За **напрямом обертання робочого колеса** (якщо дивитися з боку всмоктування) вентилятори можуть бути **правого обертання** (колесо обертається за годинниковою стрілкою) і **лівого обертання** (колесо обертається проти годинникової стрілки).

Залежно від **складу переміщуваного середовища** і умов експлуатації вентилятори підрозділяються на:

- **звичайні** – для повітря (газів) з температурою до 80 °С;
- **корозійностійкі** – для корозійних середовищ;
- **термостійкі** – для повітря з температурою вище 80 °С;

- **вибухобезпечні** – для вибухонебезпечних середовищ;
- **пилові** – для запиленого повітря (тверді домішки у кількості більше 100 мг/м³).

За способом **з'єднання крильчатки** вентилятора і електродвигуна вентилятори можуть бути:

- з **безпосереднім з'єднанням з електродвигуном**;
- **із з'єднанням на еластичній муфті**;
- з **клиноремінною передачею**;
- з **регулюючою безступінчастою передачею**.

За **місцем встановлення** вентилятори поділяють на:

- **звичайні**, встановлені на спеціальній опорі (рамі, фундаменті і т.п.);
- **канальні**, встановлені безпосередньо у повітроводі;
- **дахові**, що розміщуються на покрівлі.

Основними характеристиками вентиляторів є наступні параметри:

- витрата повітря, м³/год.;
- повний тиск, Па;
- частота обертання, об./хв.;
- споживана потужність, що витрачається на привід вентилятора, кВт;
- ККД – коефіцієнт корисної дії вентилятора, що враховує механічні втрати потужності на різні види тертя в робочих органах вентилятора, об'ємні втрати в результаті витоків через ущільнення і аеродинамічні втрати в проточній частині вентилятора;
- рівень звукового тиску, дБ.

Осьовий вентилятор (рис. 7.28, а) є розташованим в циліндричному кожусі (обичайці) колесом з консольних лопатей, закріплених на втулці під кутом до площини обертання (у деяких конструкціях використовуються поворотні лопаті).

Робоче колесо найчастіше насаджується безпосередньо на вісь електродвигуна.

При обертанні колеса повітря захоплюється лопатями і переміщується в осьовому напрямі. При цьому переміщення повітря в радіальному напрямі практично відсутнє. На вході у вентилятор встановлюється колектор, що значно покращує аеродинамічні характеристики роботи вентилятора.

Радіальний вентилятор (рис. 7.28, б) є розташованим в спіральному кожусі колесом лопатки, при обертанні якого повітря, що потрапляє

в канали між його лопатками, рухається у радіальному напрямі до периферії колеса і стискається. Під дією відцентрової сили повітря відкидається в спіральний кожух і далі прямує в нагнітальний отвір.

Робоче колесо – основний елемент радіального вентилятора, є порожнистий циліндр, в якому по усій бічній поверхні, паралельно осі обертання, встановлені на рівних відстанях лопатки. Лопатки скріплені по колу за допомогою переднього і заднього дисків, в центрі яких знаходиться маточина для насадження робочого колеса на вал.

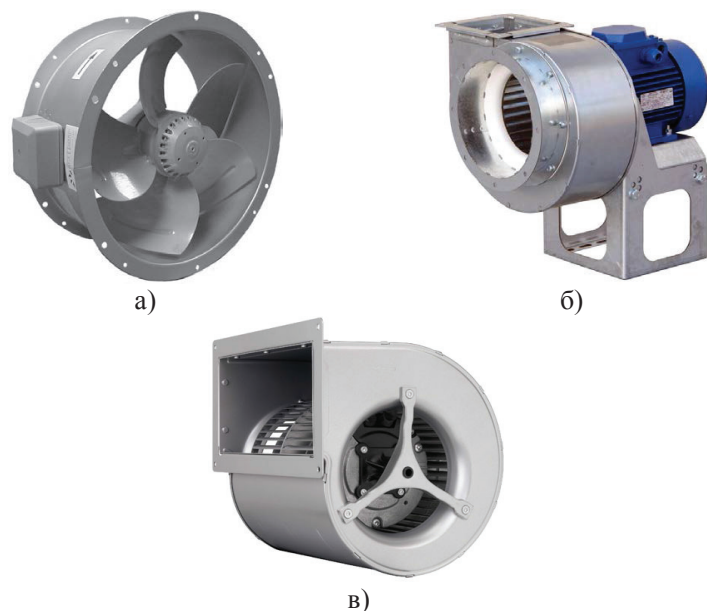


Рис. 7.28. Зовнішній вигляд вентиляторів:
а – осьовий вентилятор; б – радіальний вентилятор;
в – діаметральний вентилятор

Діаметральний вентилятор (рис. 7.28, в) складається з робочого колеса барабанного типу із загнутими вперед лопатками і корпусу, що має патрубок на вході і дифузор на виході. Дія діаметральних вентиляторів заснована на двократному поперечному проходженні потоку повітря через робоче колесо.

Діаметральні вентилятори характеризуються вищими аеродинамічними параметрами, у порівнянні з іншими типами вентиляторів, зокрема, вони створюють плоский рівномірний потік повітря великої ширини; зручністю компонування, що дозволяє здійснювати поворот потоку в широких межах; компактністю установки, що дозволяє істотно скоротити об'єм, займаний вентиляційною установкою.

Агрегат вентилятора – установка, в якій вентилятор з електродвигуном змонтовані на рамі, що несе, як правило, укомплектовані віброізоляторами. Більшість вентиляторів поставляються в агрегатованому виді (рис. 7.28, б).

Вентиляційні установки призначені для забезпечення ефективного обміну повітря в громадських будівлях і житлових будинках. Головне завдання вентиляційної установки – направляти свіже повітря зовні будівлі всередину і видаляти брудне повітря з приміщень з одночасною *рекуперацією* теплової енергії (рис. 7.29).

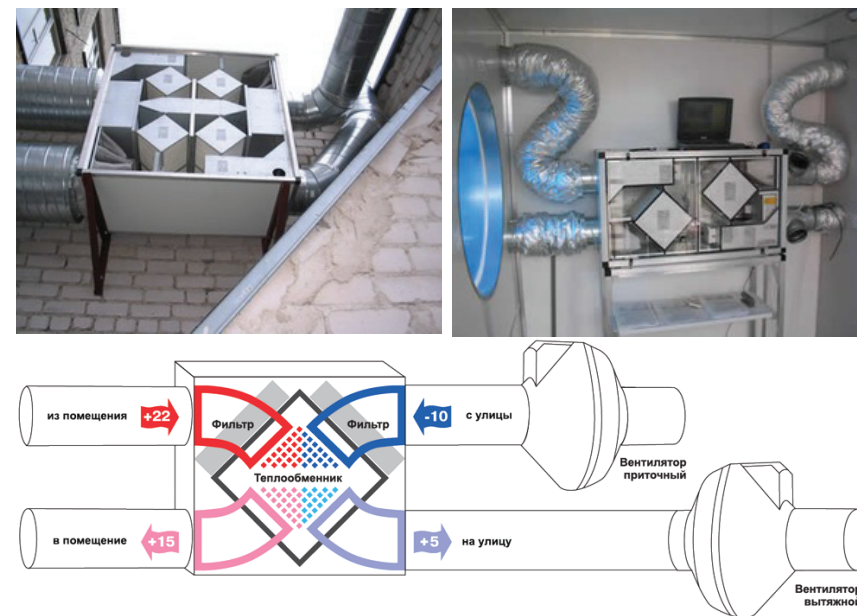


Рис. 7.29. Вентиляційна установка з рекуперацією теплової енергії

Шумоглушники. Джерелом шуму вентиляторів є будь-які коливальні явища, які супроводжують їх роботу. Коливальні процеси аеродинамічного походження викликають аеродинамічний шум, а механічні коливання елементів конструкції викликають шум, що поширюється по будівельних конструкціях будівлі та повітроводам, іноді дуже далеко від місця установки.

Установка в систему вентиляції (кондиціонування) шумоглушників є одним з ефективних заходів із зниження аеродинамічного шуму в повітряному потоці.

Найбільш часто вживані шумоглушники конструктивно поділяють на: *пластинчасті* (рис. 7.30, а); *трубчасті* (рис. 7.30, б). Головна їх особливість – наявність розвинених поверхонь, фанерованих звукопоглинальним матеріалом.

Пластинчастий шумоглушник є коробкою з тонкого металевого листа, прохідний переріз якої розділений пластинами або осередками, фанерованими звукопоглинальним матеріалом.



Рис. 7.30. Шумоглушники:
а – пластинчастий; б – трубчастий

Трубчастий шумоглушник виконується у вигляді двох круглих або прямокутних труб, вставлених одна в іншу. Простір між зовнішньою (гладкою) і внутрішньою (перфорованою) трубою заповнений звукопоглинальним матеріалом, наприклад, скловолокном, покритим тонким шаром пластика.

Повітряний фільтр (рис. 7.31) є пристроєм для очищення припливного, а у ряді випадків, і витяжного повітря. Конструктивне рішення фільтрів визначається характером пилу (забруднень) і необхідною чистотою повітря. По розмірах ефективно уловлюваних пилових часток фільтри діляться на три класи: фільтри грубого, тонкого і особливо тонкого очищення. При грубому очищенні затримуються частки величиною 10 мкм і більш, при тонкій – 1 мкм і більш, при особливо тонкій – частки менших розмірів, аж до 0,1 мкм.



Рис. 7.31. Конструкції повітряних фільтрів

Повітронагрівачі (рис. 7.32). У повітронагрівачах в якості теплоносія може застосовуватися вода з температурою 95...70 °С і 130...70 °С, пара, а також етиленгліколеві розчини.

Повітря, що поступає у теплообмінник, за гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин, не повинне містити липких речовин і волокнистих матеріалів, а запиленість повітря не повинна перевищувати 0,5 мг/м³.

Водяні і парові повітронагрівачі за конструктивним виконанням бувають: за формою поверхні – *гладкотрубні* і *ребристі*.



Рис. 7.32. Конструкції повітрянагрівачів

У гладкотрубних повітрянагрівачах нагрівальним елементом калорифера є труби з гладкою поверхнею. Для збільшення теплопередачі передбачається велика кількість труб на відстані 0,5 см між ними. Незважаючи на це, теплотехнічні показники гладкотрубних повітрянагрівачів все ж нижче, ніж у калориферів інших типів. Тому гладкотрубні повітрянагрівачі застосовують при невеликих витратах повітря і незначній мірі його нагріву.

У ребристих повітрянагрівачах зовнішня поверхня труб має обрешітку, внаслідок чого площа теплопередавальної поверхні зростає. Кількість труб у цього виду калориферів менша, ніж у гладкотрубних, але теплотехнічні показники вищі. До ребристих повітрянагрівачів відносяться нагрівачі пластинчасті, із мідно-алюмінієвого матеріалу та спіральньо-накатним обрешіткою.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні принципи розрахунку системи вентиляції?
2. Викладіть методику розрахунку шкідливостей, що виділяються у торговому залі?

3. Викладіть методику розрахунку шкідливостей, що виділяються у гарячому цеху?
4. Назвіть за якими основними ознаками можуть бути класифіковані системи вентиляції?
5. Охарактеризуйте системи з природною і механічною вентиляцією?
6. Охарактеризуйте системи з припливною і витяжною вентиляцією?
7. Дайте характеристику систем з місцевою і загальнообмінною вентиляцією?
8. Приведіть основні групи устаткування системи вентиляції?

Розділ 8

ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ
ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

8.1. Методика розрахунку системи кондиціонування

Для розрахунку системи кондиціонування необхідно знати кількість обробленого повітря в кондиціонері (продуктивність по повітрю) і повну потужність по холоду. Кількість обробленого повітря в гарячому цеху, торговому залі визначають шляхом побудови процесу зміни параметрів за I-d діаграмою (додаток Ф).

За розрахованими параметрами теплонадходжень ($Q_{заг.}$) та вологовиділень ($W_{заг.}$) для кожного приміщення (гарячий цех, торговий зал) окремо визначають тепловологісне відношення E , кДж/кг вологи, за формулою (7.23).

За відомими параметрами зовнішнього повітря в теплий період року (параметри Б, додаток Б, таблиця Б.2) – температури – $t_{з.н.}$, °С та питомої ентальпії – $I_{з.н.}$, кДж/кг, на I-d діаграму (додаток Ф) наносять точку їх перетину, що відповідає початку процесу (точка А).

У закладах ресторанного господарства припустима температура внутрішнього повітря $t_{в.н.}$, °С, повинна відповідати комфортним умовам перебування в них людей, що приймають їжу, відпочивають або працюють. Для теплого періоду року комфортна температура внутрішнього повітря $t_{в.н.}$ приймається на рівні – не більше + 28 °С (табл. 6.3). Для розрахунків приймається температуру внутрішнього повітря $t_{в.н.} = 28$ °С.

При подачі припливного охолодженого повітря у верхню зону, що є звичайним для залів ресторанів, максимальна різниця температур між внутрішнім повітрям приміщення $t_{в.н.}$ та припливним охолодженим повітрям $t_{пр.}$, °С, не повинна перевищувати 8...10 °С. Тому приймаємо величину припливного охолодженого повітря на рівні $t_{пр.} = t_{в.н.} - (8...10) = 28 - (8...10) = 20...18$ °С. Для розрахунків приймається середнє значення температури припливного повітря $t_{пр.} = 19$ °С.

Кінцева температура припливного охолодженого повітря після повітроохолоджувача з урахуванням нагрівання у вентиляторі на 1 °С становить $t_{к.} = 19 - 1 = 18$ °С. При таких високих кінцевих температурах повітря відбувається процес сухого охолодження, що на I-d діаграмі зображується вертикальною лінією, яка має своє начало у точці А (початок процесу) та закінчується у точці $t_{к.} = 18$ °С і ентальпією $I_{к.}$, кДж/кг проходячи через точку $t_{пр.} = 19$ °С (крапка Б) з ентальпією $I_{пр.}$, кДж/кг.

Через крапку Б проводять промінь процесу, тобто проводять лінію рівнобіжну величині тепловологісного відношення E .

У точці перетину променя процесу з лінією температури повітря, що виділяється із приміщення, $t_{вид.}$, °С, графічно знаходять ентальпію (тепловміст) даного повітря $I_{вид.}$, кДж/кг.

Температура повітря, що виділяється із приміщення, $t_{вид.}$, °С, для громадських будівель при висоті приміщень h менше 4 м дорівнює температурі повітря у робочій зоні: для торгового залу $t_{р.з.}$ (формула 7.2); для гарячого цеху, $t_{р.з.}$ (формула 7.3).

Продуктивність кондиціонера по повітрю, $L_{пр.}$, м³/год., визначають за формулою:

$$L_{пр.} = \frac{Q_{заг.}}{(I_{вид.} - I_{пр.}) \cdot \gamma}, \quad (8.1)$$

де γ – густина повітря (додаток Х), яка залежить від температури, кг/м³.

Продуктивність кондиціонера по холоду, $L_{конд.}$, кВт, визначають за формулою:

$$L_{конд.} = \frac{L_{пр.} \cdot (I_{з.н.} - I_{к.})}{3600}. \quad (8.2)$$

8.1.1. Принципи роботи холодильної машини

Відмітимо, що кондиціонер – це та ж холодильна машина, але призначена для тепловологісної обробки повітряного потоку. Окрім того, кондиціонер має істотно великі можливості, складнішу конструкцію, численними додатковими опціями і тому подібне.

Охолодження в кондиціонері (холодильній машині) відбувається за рахунок поглинання теплоти при кипінні рідини, яка залежить від тиску

довкілля. Чим вище тиск, тим вище температура кипіння і, навпаки, чим нижче тиск, тим нижче температура кипіння. Так, при нормальному атмосферному тиску 760 мм рт. ст. (1 ат) вода кипить при 100 °С, але якщо тиск знижений, як наприклад в горах на висоті 7–8 км вода вже кипить при температурі 40–60 °С.

При однакових умовах експлуатації різні рідини мають різні температури кипіння. Наприклад, фреон R-22, широко використовуваний в холодильній техніці, при нормальному атмосферному тиску і температурі довкілля має температуру кипіння мінус 40,8 °С. В холодильній машині фреон кипить у спеціальному теплообміннику, званому випарником, при цьому киплячий в трубках випарника фреон активно поглинає теплоту від повітряного потоку, що омиває зовнішню, як правило, обребрену поверхню трубок.

Температура конденсації пари фреону, так само, як і температура кипіння, залежить від тиску довкілля. Чим вище тиск, тим вище температура конденсації. Так, наприклад, конденсація пари фреону R-22 при тиску 23 ат починається вже при температурі 55 °С. Процес конденсації фреонової пари, як і будь-якої іншої рідини, супроводжується виділенням великої кількості теплоти у довкілля або стосовно холодильної машини передачею цієї теплоти потоку повітря або рідини в спеціальному теплообміннику, званому конденсатором.

Природно, щоб процес кипіння фреону у випарнику і відповідного охолодження повітря, а також процес конденсації і відповідне відведення теплоти в конденсаторі був безперервним, необхідно постійно «підливати» у випарник рідкий фреон, а в конденсатор постійно подавати пари фреону. Такий безперервний процес (цикл) здійснюється в холодильній машині.

Найбільш великий клас холодильних машин базується на компресійному циклі охолодження, основними конструктивними елементами якого є – **компресор, випарник, конденсатор і регулювальник потоку** (капілярна трубка), **сполучені трубопроводами** і що є замкнутою системою, в якій циркуляцію холодагенту (фреону) здійснює компресор. Окрім забезпечення циркуляції, компресор підтримує в конденсаторі (на лінії нагнітання) високий тиск, близько 20–23 ат.

Кипіння холодагенту відбувається при низькому тиску і низькій температурі, а конденсація – при високому тиску і температурі. Принципова схема компресійного циклу охолодження показана на рис. 8.1.

Розгляд роботи циклу починають з виходу випарника (ділянка 1–1), де холодагент знаходиться в пароподібному стані, з низьким тиском і температурою.

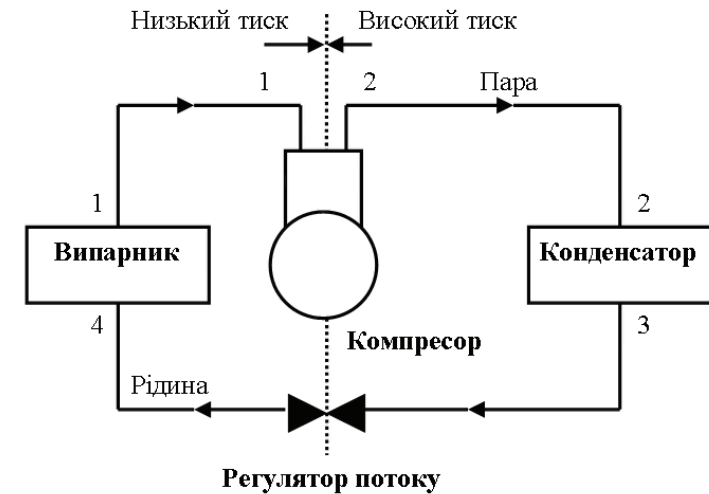


Рис. 8.1. Схема компресійного циклу охолодження

Пароподібний холодагент всмоктується компресором, який підвищує його тиск до 15...25 ат і температуру до 70...90 °С (ділянка 2–2).

Далі в конденсаторі гарячий пароподібний холодагент охолоджується і конденсується, тобто переходить у рідку фазу. Конденсатор може бути або з повітряним, або з водяним охолодженням, залежно від типу холодильної системи.

На виході з конденсатора (точка 3) холодагент знаходиться в рідкому стані при високому тиску. Розміри конденсатора вибираються так, щоб газ повністю сконденсувався всередині конденсатора. Тому температура рідини на виході із конденсатора виявляється дещо нижче температури конденсації. Переохолодження в конденсаторах з повітряним охолодженням зазвичай складає приблизно 4...7 °С. При цьому

температура конденсації приблизно на 10...20 °С вище температури атмосферного повітря.

Потім холодоагент в рідкій фазі при високій температурі і тиску поступає до регулювальника потоку, де тиск суміші різко зменшується, частина рідини при цьому випаровується, переходячи в пароподібну фазу. Таким чином, у випарник потрапляє суміш пари і рідини (точка 4).

Рідина кипить у випарнику, відбираючи теплоту від навколишнього повітря, і знову переходить в пароподібний стан.

Розміри випарника вибираються так, щоб рідина повністю випарувалася всередині випарника. Тому температура пари на виході з випарника виявляється вищою за температури кипіння, відбувається так зване перегрівання холодагенту у випарнику. В цьому випадку навіть найменші крапельки холодагенту випаровуються і в компресор не потрапляє рідина. Слід зазначити, що у разі попадання рідкого холодагенту в компресор відбувається «гідравлічний удар», який призводить до ушкодження і поломки клапанів та інших деталей компресора.

Для конденсаторів з повітряним охолодженням величина перегрівання складає 5...8 °С.

Перегріта пара виходить з випарника (точка 1), і цикл поновлюється.

Таким чином, холодоагент постійно циркулює по замкнутому контуру, міняючи свій агрегатний стан з рідкого на пароподібний і навпаки.

Усі компресійні цикли холодильних машин включають два рівня тиску, межа між ними проходить через нагнітальний клапан на виході компресора з одного боку і виході з регулювальника потоку (з капілярної трубки) з іншого боку.

Нагнітальний клапан компресора і вихідний отвір регулювальника потоку є розділовими точками між сторонами високого і низького тисків в холодильній машині.

На стороні високого тиску знаходяться усі елементи, що працюють при тиску конденсації.

На стороні низького тиску знаходяться усі елементи, що працюють при тиску випару.

При тому, що існує багато типів компресійних холодильних машин, принципова схема циклу в них практично однакова.

8.2. Класифікація систем кондиціонування

Забезпечення та підтримка параметрів мікроклімату всередині приміщень підприємств ресторанного господарства, застосовуючи ту чи іншу систему вентиляції, не завжди можливі, особливо в теплий період року, та ще й у південних районах, де температура припливного повітря набагато перевищує необхідну для забезпечення комфортних умов перебування людей.

Для забезпечення в приміщеннях підприємств ресторанного господарства необхідних кліматичних умов, в залежності від параметрів зовнішнього повітря та внутрішніх факторів, застосовують системи кондиціонування. Системи кондиціонування повітря представляють собою вдосконалену систему вентиляції, в якій припливне повітря не тільки очищається від пилу й підігрівається, але й охолоджується, змінюючи відносну вологість, тобто здійснюючи повну кондиційну відповідність повітря приміщень нормативним вимогам.

Системи кондиціонування повітря підрозділяються на декілька різновидів:

- а) **по мірі використання зовнішнього повітря** – на системи **прямоточні**, в яких повітря використовується одноразово, системи **рециркуляційні**, що передбачають багаторазове використання одного і того ж повітря, і системи з **частковою рециркуляцією (комбіновані)**;
- б) **по мірі централізації** – на системи **центральні**, обслуговуючі з одного центру декілька приміщень, і **місцеві**, влаштовані для окремих приміщень і розташовані, як правило, в самих обслуговуваних приміщеннях;
- в) **за автономністю** – на системи, **більшою чи меншою мірою залежних** від умов постачання тепла, холоду і електроенергії;
- г) **за способом комплектації вузла для обробки повітря** – на системи з **агрегатними кондиціонерами**, в яких цей вузол є одним агрегатом, складеним з декількох апаратів, і системами, в яких застосовуються **самостійні апарати** для різних процесів обробки повітря;
- д) **за призначенням** – **комфортні** та **технологічні**. Комфортні призначені для створення та підтримки параметрів повітря, які задовольняють санітарно-гігієнічним вимогам, технологічні – вимогам технологічних процесів;

- е) за режимом роботи системи поділяють на сезонні та такі, що працюють протягом року;
- ж) за тиском – низького, середнього та високого тиску;
- з) за кількістю зон обслуговування – однозональні та багатозональні;
- и) за забезпеченням метеорологічних умов в приміщенні – першого, другого та третього класу.

8.2.1. Системи прямооточні і рециркуляційні

У прямооточних системах кондиціювання повітря, принципова схема яких представлена рис. 8.2, передбачається огорожа зовнішнього повітря, його обробка для отримання необхідних параметрів і подача в приміщення.

Повітря зазвичай видаляється з приміщень за допомогою систем витяжної вентиляції.

Апарат для обробки повітря повинен давати можливість обробляти повітря з різними параметрами, залежними від пори року і клімату.

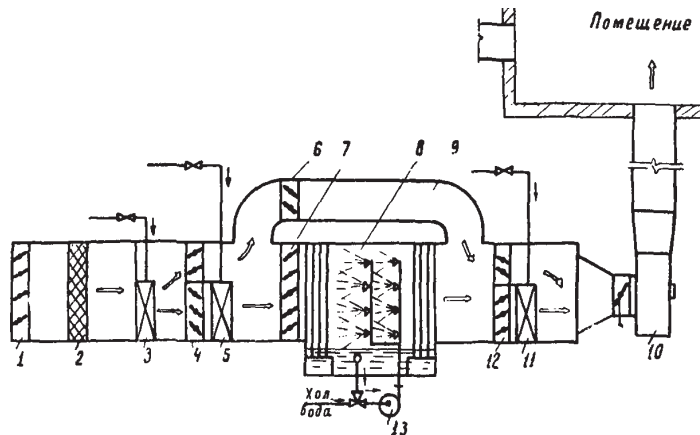


Рис. 8.2. Принципова схема прямооточної системи кондиціювання повітря:

- 1 – клапан утеплювача; 2 – фільтр; 3 і 5 – перша і друга ступені калориферів першого підігрівання; 4 і 12 – здвоєні стулкові клапани; 6 і 7 – стулкові клапани; 8 – промивна камера; 9 – обхідний канал; 10 – вентилятор; 11 – калорифер другого підігрівання; 13 – насос

Прямоточні системи кондиціювання повітря зазвичай застосовуються у тих випадках, коли не можна передбачити рециркуляцію повітря з приміщення внаслідок неможливості використання цього повітря. Останнє може мати місце, якщо кількість повітря, що подається в приміщення, визначена за умов розчинення токсичної шкідливості до величини гранично допустимої концентрації.

Така ж схема застосовується для приміщень, в повітрі яких знаходяться хвороботворні мікроорганізми, різко виражені неприємні запахи, а також для приміщень з виділеннями вибухонебезпечних і пожеже-небезпечних речовин.

В усіх випадках, коли допустиме багатократне використання повітря, застосування прямооточної системи недоцільне, оскільки вона, як правило, неекономічна і недостатньо гнучка в експлуатації.

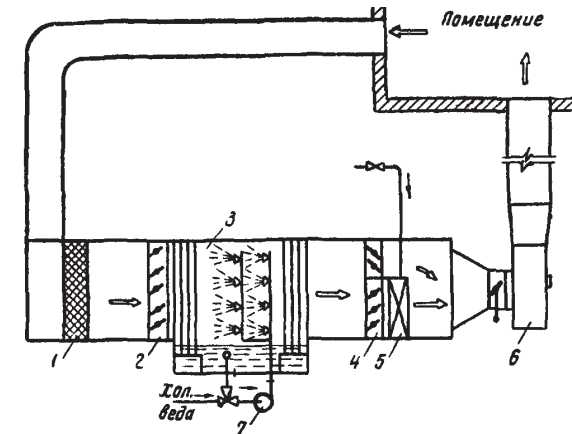


Рис. 8.3. Схема рециркуляційної системи кондиціювання повітря:

- 1 – фільтр; 2 – стулковий клапан; 3 – промивна камера; 4 – здвоєний стулковий клапан; 5 – калорифер; 6 – вентилятор; 7 – насос

Рециркуляційні системи кондиціювання повітря, на відміну від прямооточних, припускають багатократне використання одного і того ж повітря. Як видно з рис. 8.3, що зображує схему такої системи, в апарати для обробки повітря поступає повітря з приміщення. Пройшовши

обробку, повітря подається знову у приміщення. Таким чином здійснюється повна рециркуляція повітря, яка доцільна для приміщень, в яких відсутні виділення шкідливостей у вигляді газу, пари або пилу, а спостерігаються лише тепло – або вологовиділення.

Якщо вказані шкідливості виділяються, тоді застосування системи з повною рециркуляцією повітря можливо лише при включенні до системи пристроїв, призначених для очищення повітря від відповідних шкідливостей. Це дуже ускладнює систему і зазвичай економічно нецільно. До такого рішення доводиться прибгати тоді, коли не можна використовувати зовнішнє повітря.

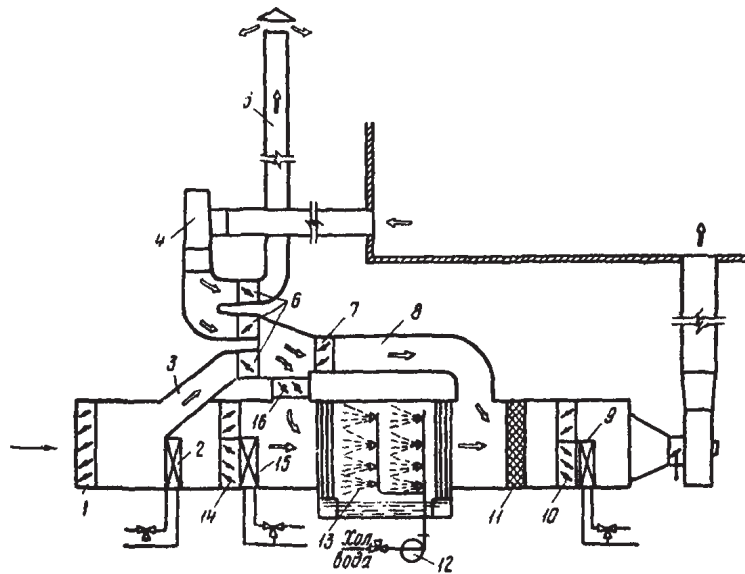


Рис. 8.4. Схема системи кондиціонування повітря з частковою рециркуляцією:

- 1 – утеплений стулковий клапан для регулювання кількості зовнішнього повітря; 2 і 15 – перший і другий ступені калориферів першого підігріву;
- 3 – канал для подачі збільшеного об'єму зовнішнього повітря;
- 4 – витяжний вентилятор; 5 – вихлопний канал для викиду повітря назовні;
- 6, 7, 10, 14 і 16 – стулкові клапани; 8 – обхідний канал; 9 – калорифер другого підігрівання; 11 – фільтр; 12 – насос; 13 – промивна камера

Найбільш поширеною системою кондиціонування є система з прямотоком і рециркуляцією повітря. На рис. 8.4 приведена схема системи кондиціонування повітря, виконана за цим принципом. Частина повітря з приміщень знову повертається для обробки отриманої суміші зовнішнього і рециркуляційного повітря.

При використанні рециркуляції необхідно, щоб повітря, що подається в приміщення, вмішало шкідливі домішки у кількості не більше 30% гранично допустимих концентрацій. Кількість зовнішнього повітря, що подається, повинна визначатися з санітарно-гігієнічних міркувань; у всіх випадках ця кількість не має бути менш санітарних норм.

8.2.2. Системи центральні і місцеві

Системи центрального кондиціонування розраховані на приготування повітря для декількох приміщень із одного центрального вузла. Для того, щоб мати можливість здійснювати різні процеси обробки повітря, залежні від пори року та умов використання приміщень, до центрального вузла приготування повітря подається теплоносії і холодоносії. В якості холодоносія найчастіше використовують холодну воду. До цього ж вузла підводиться електроенергія.

Схема центральної системи кондиціонування, яка обслуговує декілька приміщень, приведена на рис. 8.5.

Схема центральної системи кондиціонування повітря складається з наступних елементів: 1 – утепленого клапана зовнішнього повітря; 2 і 17 – першого і другого ступеню калориферів першого підігріву; 7 – каналу для подачі зовнішнього повітря; 4 – витяжного вентилятору; 5 – вихлопної шахти; 6, 7 і 8 – стулкових клапанів для регулювання кількості припливного повітря, що рециркулює і пропускається в обхід; 9 – рециркуляційних каналів; 10 – припливних каналів; 11 – припливних вентиляторів; 12 і 16 – здвоєних стулкових клапанів; 13 – фільтру; 14 – насосу; 15 – промивної камери; 18 – стулкових клапанів; 19 – розподільної камери; 20 – обхідного каналу; 21 – калориферу другого підігріву.

Природно, що такі системи можуть застосовуватися в тих випадках, коли в усі приміщення об'єкту допустимо подавати повітря однакових

параметрів, виконуючи загальне регулювання на виході повітря з вузла приготування повітря.

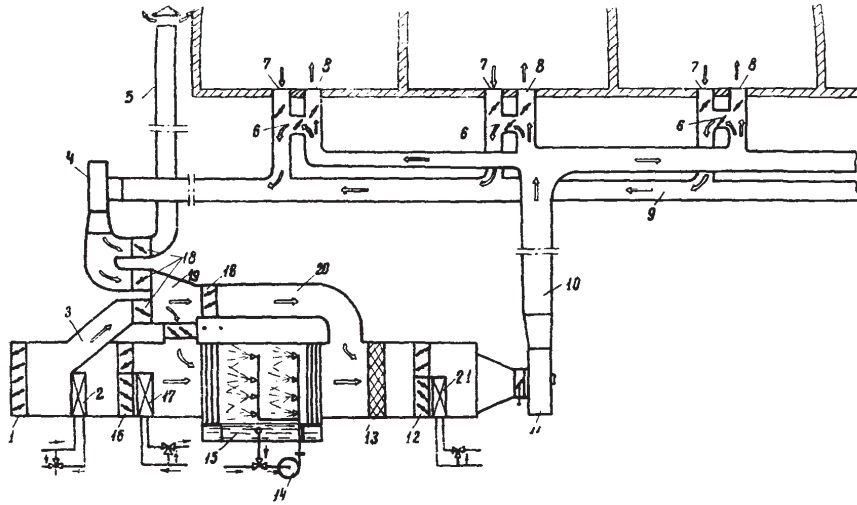


Рис. 8.5. Схема центральної системи кондиціонування повітря декількох приміщень

Якщо вимагається подавати в окремі приміщення або групу приміщень повітря з різними параметрами, створюються зональні системи. В зональних системах передбачається додаткова обробка повітря, що поступає з центрального вузла приготування. Ця додаткова обробка може здійснюватись в одному кондиціонері для декількох приміщень або для окремого приміщення (рис. 8.6).

Для того щоби забезпечувати різні приміщення повітрям з різними параметрами, нерідко влаштовують двоканальні або двотрубні системи кондиціонування повітря (рис. 8.7). У цих системах найчастіше готується повітря різних станів (наприклад, підігрітий і охолоджений) в двох центральних кондиціонерах, який за допомогою роздільних мереж повітроводів підводиться до приміщень. Встановивши за допомогою регулювальних пристроїв необхідні пропорції суміші, можна отримати необхідні параметри повітря.

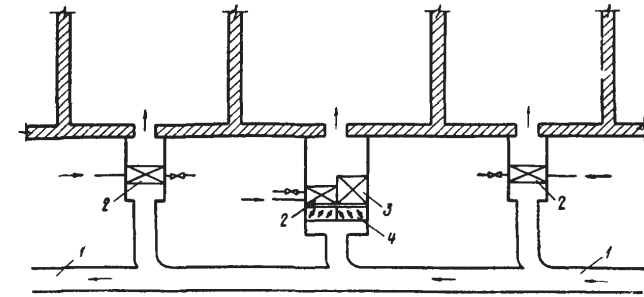


Рис. 8.6. Схема системи кондиціонування повітря з місцевими доводниками:

1 – припливний повітровід від центрального кондиціонера;
2 – калорифер; 3 – повітроохолоджувач; 4 – здвоєний стулковий клапан

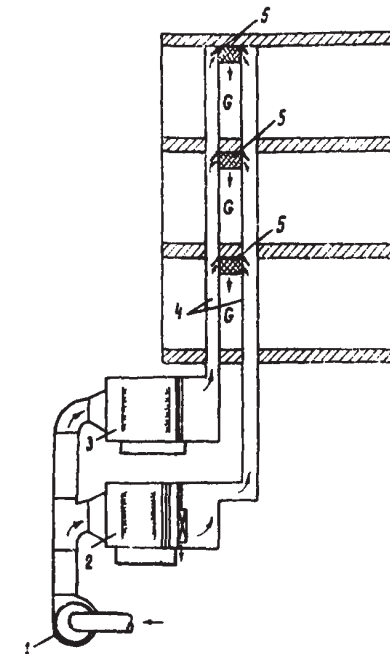


Рис. 8.7. Двоканальна система кондиціонування повітря:

1 – вентилятор; 2 і 3 – кондиціонери з різним параметрами повітря;
4 – розвідні повітроводи; 5 – змішувальні пристрої

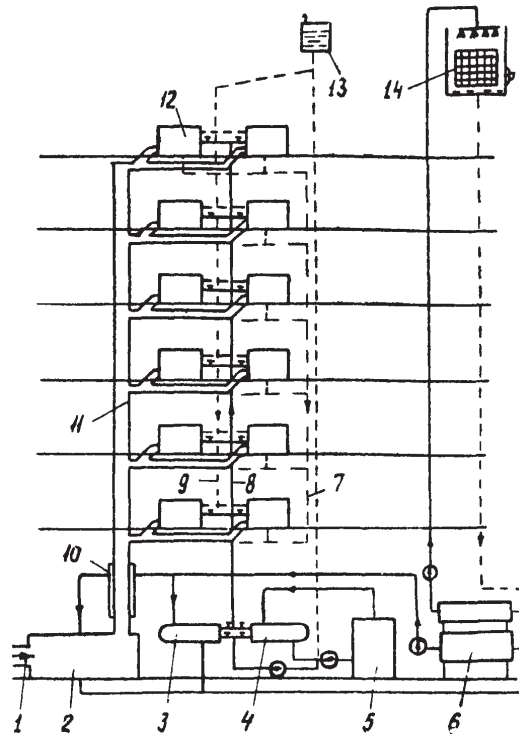


Рис. 8.8. Схема високонапірної системи кондиціонування повітря з місцевими ежекційними доводниками:

1 – канал зовнішнього повітря; 2 – кондиціонер; 3 – водоохолоджувач; 4 – водонагрівач; 5 – котел; 6 – холодильна машина; 7 – трубопровід для відведення конденсату; 8 і 9 – зворотні трубопроводи для холодної або теплої води; 10 – глушник шуму; 11 – припливний канал; 12 – ежекційний доводник конверторного типу; 13 – розширювальний бак; 14 – градирня

Двоканальну систему застосовують тоді, коли до приміщень об'єкту пред'являються різні вимоги з точки зору їх забезпечення зовнішнім повітрям. В цьому випадку один з кондиціонерів працює за прямоточним принципом, а інший – за рециркуляційним. Тобто, утворюються дві центральні системи кондиціонування повітря: прямоточна та рециркуляційна.

Нині, окрім звичайних центральних систем кондиціонування повітря, застосовують системи високого тиску, або високонапірні. Ці системи знаходять застосування в громадських будівлях підвищеної поверховості.

Дуже часто застосовується варіант системи високого тиску з ежекційними доводниками, встановленими в місцях випуску повітря з системи і що дозволяють здійснювати рециркуляцію за рахунок підсосу повітря з приміщення (рис. 8.8). Ежекційний доводник конверторного типу показаний на рис. 8.9.

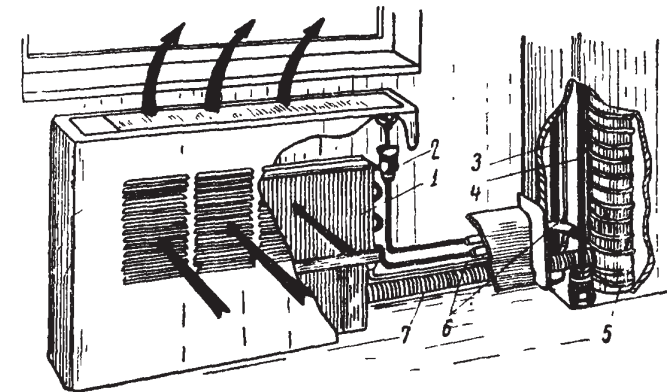


Рис. 8.9. Ежекційний доводник конверторного типу:

1 – теплообмінник; 2 – регулювальний кран;
3 і 4 – зворотні трубопроводи для холодної і теплої води;
5 – магістральний канал високого тиску; 6 – труба для відведення конденсату; 7 – канал для підведення

Окрім ежекційних доводників, що передбачають додаткову обробку повітря, використовуються ежекційні розподільники повітря, що не мають пристроїв для обробки повітря.

Отже, центральні системи кондиціонування повітря можуть бути підрозділені на наступні різновиди: *без додаткової обробки* повітря для окремих приміщень і груп приміщень і *з додатковою обробкою* в зональних кондиціонерах-доводниках і в місцевих доводниках (зональні системи); *одноканальні* і *двоканальні* системи; *низьконапірні* і *високонапірні* системи.

У місцевих системах кондиціонування повітря створення в приміщенні необхідних параметрів відбувається за допомогою апаратів (місцевих кондиціонерів), що встановлюються, як правило, в самому приміщенні. На рис. 8.10 представлена схема будови місцевого кондиціонера, що дозволяє забирати зовнішнє повітря і здійснювати часткову рециркуляцію повітря з приміщення.

На рис. 8.11 показана будова місцевого кондиціонера, що працює тільки на рециркуляційному повітрі. Цей варіант будови місцевих кондиціонерів часто використовується при установці центральних систем кондиціонування повітря для додаткової обробки повітря в окремих приміщеннях, наприклад у разі, коли до центральної системи приєднані приміщення з приблизно рівними тепловиділеннями і окремі приміщення з тепловиділеннями, що значно перевищують середній рівень.

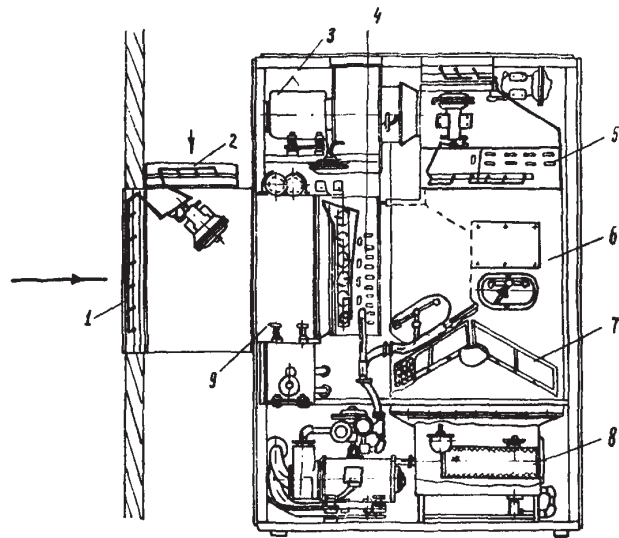


Рис. 8.10. Схема місцевого кондиціонера з частковою рециркуляцією повітря:

- 1 – клапан зовнішнього повітря; 2 – клапан рециркуляційного повітря;
3 – вентилятор; 4 – калорифер першого підігріву; 5 – калорифер другого підігріву; 6 – промивна камера; 7 – зрошувачі повітроохолоджувачі;
8 – фільтр; 9 – масляний фільтр, що самоочищається

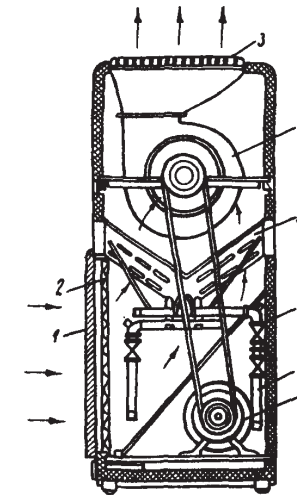


Рис. 8.11. Схема місцевого кондиціонера з повною рециркуляцією повітря:

- 1 – повітрязабірні решітки; 2 – масляний фільтр; 3 – проточні решітки;
4 – відцентровий вентилятор; 5 – теплообмінник з латунних трубок;
6 – корпус; 7 – водоподавальна труба; 8 – електродвигун

8.2.3. Системи кондиціонування повітря різної міри автономності

Для роботи системи кондиціонування повітря потрібне постачання відповідних апаратів електроенергією і теплом. Окрім того, від деяких пристроїв слід передбачити відведення теплоти. Це відведення теплоти нерідко називають постачанням холоду.

Повністю автономних систем кондиціонування повітря немає, оскільки постачання електроенергією завжди відбувається від зовнішнього джерела.

Постачання системи кондиціонування повітря теплом здійснюється двома способами: 1) теплота подається разом з теплоносієм (зазвичай гарячою водою) ззовні – від котельної або ТЕЦ; 2) використовується підігрівання повітря в електронагрівальних елементах. В останньому варіанті маємо автономну за теплою систему кондиціонування.

Відносно автономності систем кондиціонування повітря по холоду, вони поділяються на системи, що використовують кондиціонери, укомплектовані холодильними машинами, які виробляють холод, необхідний для основних процесів обробки повітря, і системи, що забезпечуються середовищем, що охолоджує повітря (найчастіше холодною водою) ззовні.

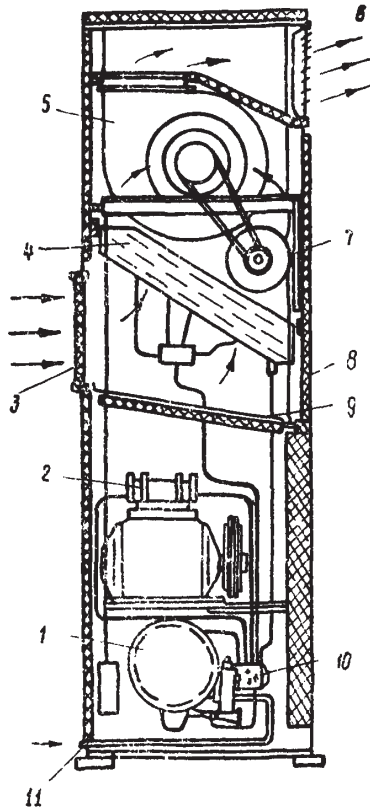


Рис. 8.12. Кондиціонер з водяним охолодженням:

- 1 – водяний конденсатор; 2 – фреоновий компресор;
- 3 – повітрязабірні решітки; 4 – поверхневий теплообмінник;
- 5 – відцентровий вентилятор; 6 – проточні решітки;
- 7 – електродвигун вентилятора; 8 – корпус; 9 – піддон;
- 10 – електродвигун компресора; 11 – водоподавальна труба

Враховуючи особливу важливість процесів охолодження повітря, прийнято називати кондиціонери, що включають холодильні машини, автономними, хоча міра автономності у різних типів кондиціонерів зі вбудованими холодильними машинами різна.

Якщо для відведення теплоти від конденсатора холодильної машини використовується вода, автономність кондиціонера по холоду обмежена. Для роботи такого кондиціонера необхідно передбачити постачання його водою із зовнішнього джерела і відведення води в каналізацію.

Якнайповнішу міру автономності по холоду мають місцеві кондиціонери віконного або підвіконного типу, у яких конденсатор холодильної машини розташовується зовні та омивається атмосферним повітрям, що знімає тепло.

Нині промисловістю випускається декілька типів місцевих кондиціонерів, укомплектованих холодильними машинами.

На рис. 8.12 представлений кондиціонер, що має конденсатор з водяним охолодженням і вимагає підведення і відведення води. На рис. 8.13 зображений кондиціонер, що має більшу автономність завдяки встановленому в ньому конденсатору повітряного охолодження.

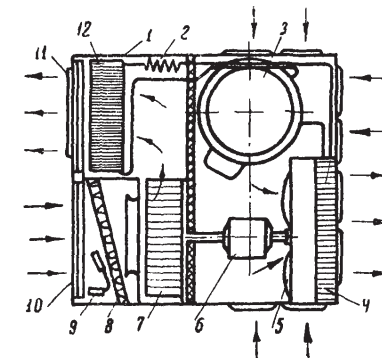


Рис. 8.13. Кондиціонер з повітряним охолодженням:

- 1 – корпус; 2 – капілярна трубка; 3 – фреоновий компресор;
- 4 – повітряний конденсатор; 5 – осьовий вентилятор конденсатора;
- 6 – електродвигун вентилятора; 7 – відцентровий вентилятор випарника;
- 8 – фільтр; 9 – терморегулятор повітря; 10 – повітрязабірні решітки;
- 11 – припливні решітки; 12 – пластинчатий теплообмінник

8.2.4. Системи кондиціювання повітря з агрегатними і неагрегатними кондиціонерами

Сучасні системи кондиціювання (центральні і місцеві) виконуються переважно з кондиціонерами, які укомплектовані усіма необхідними для обробки повітря апаратами, зібраними в одному агрегаті. На рис. 8.14 показаний загальний вигляд центрального кондиціонера, виконаного за цим принципом. До агрегатних кондиціонерів відносяться і усі місцеві кондиціонери, що випускаються зараз.

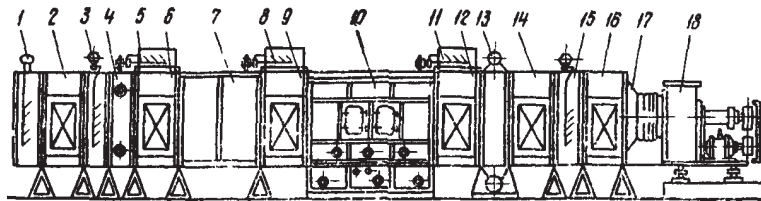


Рис. 8.14. Схема центрального

горизонтального кондиціонера з типових секцій:

1 – приймальний клапан; 2, 14 і 16 – проміжні камери; 3 – здвоєний клапан; 4 – секція підігрівання; 5, 8 і 11 – прохідні клапани; 6, 9 і 12 – камери змішувачів; 7 – поворотна секція; 10 – промивна камера; 13 – масляний фільтр, що самоочищається; 15 – секційний здвоєний клапан; 17 – перехідна секція; 18 – установка вентилятора

Проте можлива реалізація системи кондиціювання повітря, в якій приготування повітря відбувається в декількох самостійних апаратах.

Вибір тієї або іншої системи кондиціювання залежить від ряду чинників і визначається, так само як і вибір системи вентиляції, конкретними умовами будівництва та експлуатації.

Як правило, потрібно прагнути до застосування центральних систем кондиціювання повітря. Усі випадки, коли доводиться використовувати місцеві системи, мають бути належним чином обґрунтовані.

Використання місцевих систем прийнятніше, за наявності різного технологічного устаткування, що виділяє теплоту, та працює у різний час, тому зазвичай застосовують місцеві системи.

Найбільший ефект дає спільне використання центральних систем кондиціювання і місцевих кондиціонерів, що встановлюються в приміщеннях, які відрізняються специфічністю тепловологісних навантажень, вимог до параметрів повітряного середовища а іноді часом їх використання по відношенню до основних приміщень.

У деяких будівлях і спорудах віддають перевагу так званим зональним системам кондиціювання.

У разі застосування таких систем приміщення споруди групуються по зонах, кожна з яких характеризується певною середньою величиною питомого тепловологісного навантаження (кількістю теплоти, що доводиться на одиницю об'єму або площі приміщення), технологічними особливостями і місцем розташування приміщень в загальному об'ємно-планувальному рішенні споруди. У кожній з таких зон передбачається та або інша з розглянутих систем кондиціювання повітря.

8.3. Основне устаткування систем кондиціювання

Найбільш великий клас холодильних машин базується на компресійному циклі охолодження, основними конструктивними елементами якого є – **компресор, випарник, конденсатор і регулювальник потоку** (капілярна трубка), **сполучені трубопроводами** і що є замкнутою системою, в якій циркуляцію холодагенту (фреону) здійснює компресор.

По своєму конструктивному виконанню компресори в холодильних машинах, можуть бути розділені на дві основні категорії: *поршневі; ротаційні, спіральні, гвинтові*.

Принципова відмінність ротаційних, спіральних і гвинтових компресорів від поршневих полягає в тому, що всмоктування і стиснення холодагенту здійснюється не за рахунок зворотно-поступального руху поршнів в циліндрах, а за рахунок обертального руху робочих органів, відповідно пластин, спіралей і гвинтів.

Найбільшого поширення набули **поршневі компресори** (рис. 8.15, в). Схема роботи такого компресора показана на рис. 8.15, а-б.

При русі поршня (3) вгору по циліндру компресора (4) холодагент стискується. Поршень переміщається електродвигуном через колінчастий вал (6) і шатун (5).

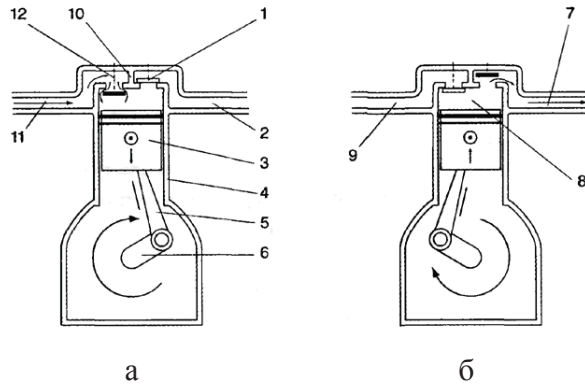


Рис. 8.15. Поршковий компресор:

1 – випускний клапан; 2 – лінія нагнітання до конденсатора;
3 – поршень; 4 – циліндр; 5 – шатун; 6 – колінчастий вал; 7 – тиск нагнітання; 8 – тиск в циліндрі; 9 – тиск всмоктування; 10 – голівка клапанів; 11 – лінія всмоктування від випарника; 12 – впускний клапан

Під дією тиску пари всмоктувальні і випускні клапани компресора холодильної машини відкриваються і закриваються.

На рис. 8.15, а показана фаза всмоктування холодагенту в компресор. Поршень починає опускатися вниз від верхньої точки, при цьому в камері компресора створюється розрідження і відкривається впускний клапан (12). Пароподібний холодагент низької температури і низького тиску потрапляє в робочий простір компресора.

На рис. 8.15, б показана фаза стиснення пари та його виходу з компресора. Поршень піднімається вгору і стискує пару. При цьому відкривається випускний клапан компресора (1) і пар під високим тиском виходить із компресора.

Поршкові компресори виробляються в різних модифікаціях, залежно від типу конструкції і від типу електродвигуна розрізняють компресори: **герметичні, напівгерметичні, відкриті.**

Принцип роботи **ротаційних компресорів** обертання заснований на всмоктуванні і стискуванні газу при обертанні пластин. Їх перевага перед поршковими компресорами полягає в низьких пульсаціях тиску і зменшенні струму при запуску. Існують дві модифікації ротаційних компресорів: **із стаціонарними пластинами; з пластинами, що обертаються.**

Компресор із стаціонарними пластинами (рис. 8.16, а: а – заповнення газом наявного простору; б – початок стиснення і початок всмоктування; в – продовження стиснення і всмоктування; г – завершення стиснення і остаточне заповнення газом існуючого простору), в якому холодагент стискується за допомогою ексцентрика, встановленого на ротор двигуна. При обертанні ротора ексцентрик котиться по внутрішній поверхні циліндра компресора, і пара холодагенту, що знаходиться перед ним, стискується, а потім виштовхується через випускний клапан компресора. Пластини розділяють області високого і низького тиску пари холодагенту всередині циліндра компресора.

Компресор з пластинами, що обертаються (рис. 8.16, б: а – заповнення газом наявного простору; б – початок стиснення і початок всмоктування; в – завершення стиснення і всмоктування; г – початок всмоктування і початок стиснення), в якому холодагент стискається за допомогою пластин, закріплених на роторі, що обертається. Вісь ротора зміщена відносно осі циліндра компресора. Краї пластин щільно прилягають до поверхні циліндра, розділяючи області високого і низького тиску. На (рис. 8.16, а-б) показано цикл всмоктування і стиснення пари.

Спиральні компресори застосовуються в холодильних машинах малої і середньої потужності. Такий компресор складається з двох сталевих спіралей, які вставлені одна в іншу і розширюються від центру до краю циліндра компресора (рис. 8.17). Внутрішня спіраль нерухомо закріплена, а зовнішня обертається навколо неї.



Рис. 8.16. Ротаційний компресор:

а – із стаціонарними пластинами; б – з пластинами, що обертаються;
в – зовнішній вигляд ротаційного компресора

Спіралі мають особливий профіль (евольвента), що дозволяє перекочуватися без прослизання. Рухлива спіраль компресора встановлена на ексцентриці і перекочується по внутрішній поверхні іншої спіралі. При цьому точка дотику спіралей поступово переміщається від краю до центру. Пари холодагенту, що знаходяться перед лінією торкання,

стискаються, і виштовхуються в центральний отвір в кришці компресора. Точки дотику розташовані на кожному витку внутрішньої спіралі, тому пари стискаються плавніше, меншими порціями, чим в інших типах компресорів.

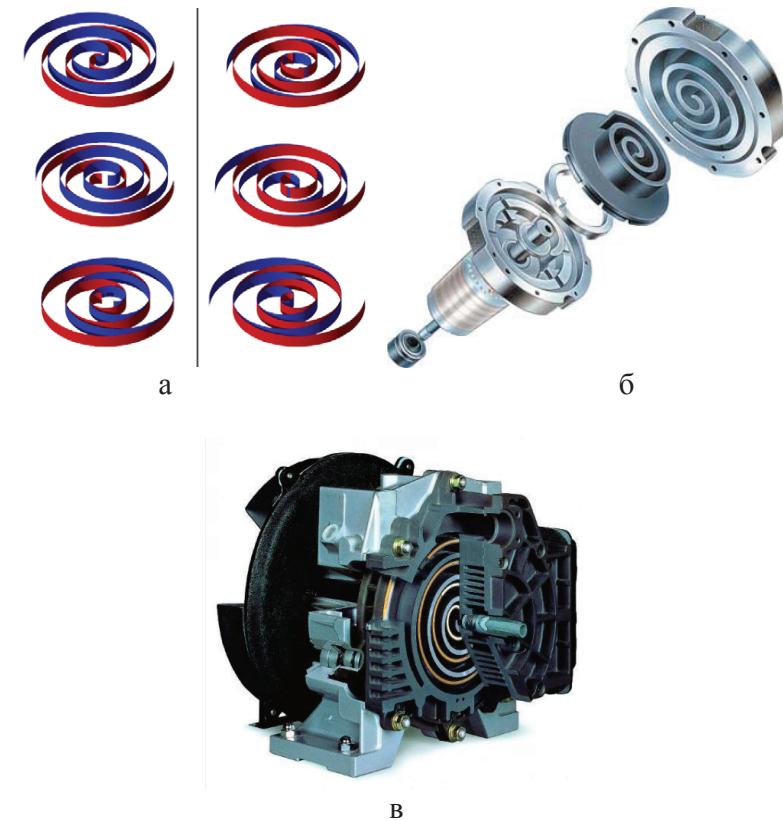


Рис. 8.17. Спіральний компресор:

а – схема роботи спірального компресора; б – конструкція робочого органу; в – зовнішній вигляд у розрізі спірального компресора

Пари холодагенту поступають через вхідний отвір в циліндричній частині корпусу, охолоджують двигун, потім стискаються між спіралями і виходять через випускний отвір у верхній частині корпусу компресора.

Гвинтові компресори. У холодильних машинах великої потужності (150–3500 кВт), наприклад, чилерах, застосовуються гвинтові компресори (рис. 8.18) двох модифікацій: з **одинарним** або **подвійним гвинтом**.

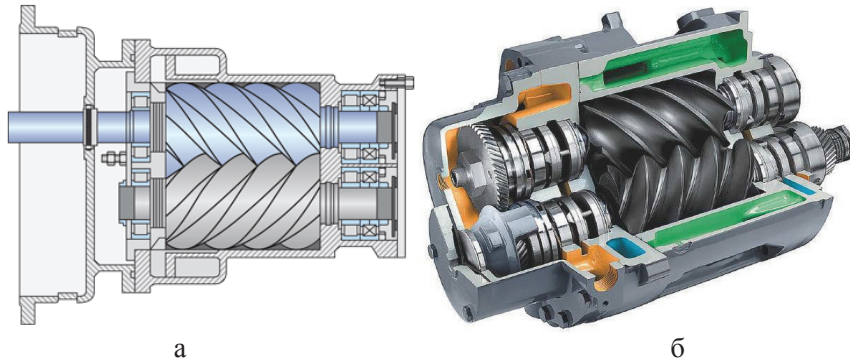


Рис. 8.18. Гвинтовий компресор:

а – схема роботи гвинтового компресору; б – конструкція робочого органу; в – зовнішній вигляд у розрізі спірального компресору

Моделі з одинарним гвинтом мають одну або дві шестерні-сателіти, приєднані до ротора з боків. Стискання пари холодагенту відбувається за допомогою роторів, що обертаються в різні боки. Їх обертання забезпечує центральний ротор у вигляді гвинта. Пари холодагенту поступають через вхідний отвір компресора, охолоджують двигун, потім потрапляють у зовнішній сектор шестерінок роторів, що обертаються, стискаються і виходять через клапан, що ковзає, у випускний отвір. Гвинти компресора повинні прилягати герметично, тому використовується змащуваче масло. Згодом масло відділяється від холодагенту у спеціальному сепараторі компресора.

Моделі з подвійним гвинтом відрізняються використанням двох роторів – основного і приводного. Гвинтові компресори не мають впускних і випускних клапанів. Всмоктування холодагенту постійно відбувається з одного боку компресора, а його випуск – з іншого боку.

Конденсатор є теплообмінним апаратом, який передає теплову енергію від холодагенту до довкілля, найчастіше воді або повітрю.

Теплота, що виділяється, відводиться навколишнім повітрям (конденсатори з повітряним охолодженням) або рідиною (конденсатори з водяним охолодженням).

Найбільшого поширення набули конденсатори з **повітряним охолодженням** (рис. 8.19), які складаються з теплообмінника і блоку вентилятора з електродвигуном.

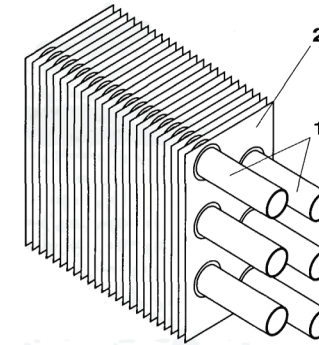


Рис. 8.19. Схема конденсатора з повітряним охолодженням:

1 – мідна трубка; 2 – обребрення

Теплообмінник зазвичай виготовляється з мідних трубок діаметром від 6 мм до 19 мм, як правило, з обребренням. Відстань між ребрами зазвичай складає 1,5–3 мм.

Мідь легко піддається обробці, не схильна до окислення і має високі показники теплопровідності. Вибір діаметру трубок залежить від великої кількості чинників: легкості обробки, втрат тиску в лінії холодагенту, втрат тиску з боку повітряного середовища, що охолоджує, і так далі. Нині спостерігається тенденція використання трубок малого діаметру.

Конденсатори з **водяним охолодженням** за своїм конструктивним виконанням підрозділяють на наступні основні групи (рис. 8.20): **кожухотрубно́ї**; конденсатори типу «труба в трубі»; **пластинчаті**.

Конденсатори першої групи найчастіше використовуються на установках середньої і великої потужності, інші – на установках середньої і малої потужності.



Рис. 8.20. Типи конденсаторів з водяним охолодженням:

а – кожухотрубний; б – «труба в трубі»; в – пластинчатий конденсатор

Кожухотрубні конденсатори (рис. 8.20, а) виконуються у вигляді сталевого циліндричного кожуха, з обох кінців якого приварені сталеві трубні решітки. У них запресовуються мідні трубки. До трубних решіток кріпляться голівки з вхідними і вихідними патрубками для підключення до системи водяного охолодження.

У верхній частині кожуха розташовується патрубок підведення гарячого пароподібного холодагенту, що поступає від компресора. У нижній частині встановлений патрубок відведення рідкого холодагенту. Гарячий пароподібний холодагент омиває трубки і заповнює вільний простір між трубками і кожухом. Холодна вода подається по трубках знизу і виходить через верхню частину кожуха. Гарячий пароподібний холодагент стикається з трубками, по яких циркулює холодна

вода, остигає, конденсується і скупчується на дні конденсатора. Вода, поглинаючи теплоту від холодагенту, виходить з конденсатора з вищою температурою, ніж на вході.

Конденсатори типу «труба в трубі» (рис. 8.20, б) представлені у вигляді трубної спіралі, всередині якої співісно розташована інша трубка. Холодагент може переміщатися по внутрішній трубці, а рідина, що охолоджує, – по зовнішній, або навпаки.

Уся конструкція може бути виконана з міді, або внутрішня трубка може бути мідною, а зовнішня – сталевий.

Як зовнішня, так і внутрішня поверхні трубки можуть мати обрешення, що збільшує ефективність теплопередачі. Два потоки рідин рухаються один назустріч одному. Вода поступає знизу і виходить згори, холодагенту переміщається в протилежному напрямі.

Цей тип конденсаторів використовується в автономних установках кондиціювання повітря і установках для охолодження води малої потужності.

Пластинчаті конденсатори (рис. 8.20, в) відрізняються тим, що циркуляція рідин відбувається між пластинами з нержавіючої сталі, розташованими «ялиночкою».

Всередині теплообмінника створюються два незалежні контури циркуляції (холодагенту і води, що охолоджує), рухомих один назустріч одному. Пластинчаті теплообмінники мають дуже високі теплотехнічні характеристики, що зумовило їх велике поширення в установках середньої і малої потужності. Висока ефективність цих теплообмінників поєднується з компактними розмірами і малою масою, невеликими перепадами температур між двома рідинами, що підвищує ефективність установки, меншою кількістю необхідного холодагенту.

Пластинчаті теплообмінники використовуються як конденсатори, так і випарники.

Випарники служать для охолодження робочого середовища – повітря або води. Ці теплообмінники підрозділяються на випарники для охолодження води або рідин, що містять антифриз, і для охолодження повітря.

Випарники для охолодження рідин представлено пластинчатими та кожухотрубними випарниками, які мають ті ж характеристики, що і аналогічні конденсатори.

Повітряні випарники є теплообмінниками з одним або декількома рядами мідних трубок з алюмінієвим обрешеткою аналогічно повітряним конденсаторам.

Холодоагент циркулює всередині трубок, охолоджуване повітря – між пластинами (ребрами). Характеристики трубок і пластин аналогічні повітряним конденсаторам.

Вентилятори забезпечують обдування повітрям конденсаторів і випарників.

Обдування конденсаторів з повітряним охолодженням, встановлюваних на відкритому місці, виконується, як правило, вентиляторами осьового типу, що забезпечують необхідну витрату повітря, що охолоджує, при малому натиску.

Вентилятор зазвичай працює на всмоктування, оскільки при цьому повітря перед теплообмінником не нагрівається від вентилятора і електродвигуна. Окрім того, таке розміщення дозволяє створити більш рівномірний потік повітряного струменя.

У тих випадках, коли конденсатор встановлюється в приміщенні і повітря від конденсатора доводиться викидати на вулицю через повітроводи, використовуються відцентрові вентилятори, що забезпечують вищий натиск.

Регулювальник потоку служить для дозованої подачі рідкого холодагенту з області високого тиску (від конденсатора) в область низького тиску (до випарника).

Найпростішим регулювальником потоку є згорнута в спіраль тонка довга трубка, звана капілярною трубкою, діаметром 0,6–2,25 мм різної довжини.

Капілярні трубки найширше застосовуються в кондиціонерах спліт-систем малої потужності. Це обумовлено їх низькою вартістю, простотою конструкції і надійністю в експлуатації.

Капілярна трубка надійно функціонує як в умовах постійного навантаження (постійних тисків нагнітання і всмоктування), так і на перехідних режимах.

Проте в експлуатації бувають випадки зміни навантаження випарника або коливання тиску нагнітання компресора, які можуть привести до недостатнього або надлишкового живлення випарника холодоагентом.

Це пов'язано з тим, що витрата холодагенту через трубку залежить тільки від перепаду тисків на трубці.

У потужніших установках застосовується **терморегулюючий вентиль (ТРВ)**, який регулює подачу холодагенту у випарник так, щоб підтримувати заданий тиск випару і перегрівання у випарнику при зміні умов роботи холодильної машини.

На рис. 8.21 показана схема ТРВ з внутрішнім зрівнюванням для холодильних машин малої і середньої потужності.

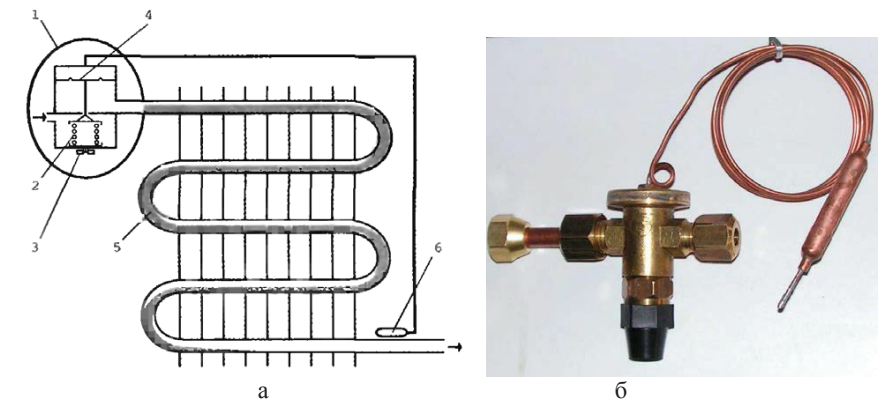


Рис. 8.21. ТРВ з внутрішнім зрівнюванням:
а – схема підключення, б – зовнішній вигляд

Витрата холодагенту через ТРВ визначається прохідним перерізом регулюючого клапана.

На регулюючу мембрану (4) впливає зусилля пружини (2) і тиск за клапаном (тиск випару), спрямовані на закриття клапана. Над мембраною (4) термобалоном (6) створюється тиск, спрямований на відкриття клапана.

Термобалон кріпиться до трубопроводу на виході випарника, тому тиск в балоні і, отже, над мембраною, визначається температурою на виході випарника (чи перегріванням у випарнику).

При збільшенні температури зовнішнього повітря холодоагент починає кипіти інтенсивніше. Перегрівання холодагенту збільшується і відповідно росте температура термобалона. Збільшений тиск в балоні

впливає на мембрану ТРВ і відкриває клапан, збільшуючи подачу холодагенту у випарник і відновлюючи стан рівноваги.

При зменшенні температури зовнішнього повітря процес йде у зворотний бік.

8.4. Вимоги, які пред'являються до систем вентиляції та кондиціонування повітря

Заклади ресторанного господарства характеризуються значним забрудненням повітря й тому, для видалення надлишкової теплоти, вологи, вуглекислого газу, парів і запахів, застосування системи вентиляції або кондиціонування є обов'язковим.

Системи вентиляції і кондиціонування повітря повинні задовольняти: **санітарно-гігієнічним, технологічним, енергетичним, техніко-економічним, конструктивним, експлуатаційним, пожежної безпеки, екологічним, будівельно-монтажним і архітектурним** вимогам. Однак, на жаль, створення ідеальної системи, яка задовольнить всі вимоги, принципово неможливо. Наприклад, встановлення додаткового обладнання підвищує можливості системи, але зростає її вартість, ускладнюється ремонт тощо. Тому слід пам'ятати, що будь-яке технічне рішення, в тому числі і система вентиляції, є певним компромісом між виконанням вимог, які часто суперечать одна одній.

Для забезпечення на підприємствах ресторанного господарства необхідних **санітарно-гігієнічних параметрів** повітряного середовища в першу чергу варто створити умови, при яких ці забруднення будуть мінімальними, застосовуючи сучасні технології, сучасне обладнання та раціональне планування приміщень.

Санітарно-гігієнічні вимоги регламентують метеорологічні умови в обслуговуваному приміщенні: температуру повітря; відносну вологість повітря; швидкість руху повітря в приміщенні (рухливість повітря).

Окрім метеорологічних умов в приміщенні регламентуються:

- чистота повітря (в зоні перебування людей мають бути відсутніми місцеві шкідливі і неприємні струми повітря і застійні місця, а вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК);

- зниження шуму в приміщеннях до рівня, що не турбує людей, що знаходяться в ній;

- мінімальна витрата свіжого (зовнішнього) повітря на одну людину.

Технологічні – якість внутрішнього повітря повинна задовольняти вимогам технологічних процесів, які відбуваються у приміщенні. В окремих випадках для виконання цих вимог потрібно використовувати не систему вентиляції, а систему кондиціонування повітря.

Енергетичні вимоги полягають в тому, що системи вентиляції та кондиціонування повинні виконувати свої функції з мінімальним споживанням теплової та електричної енергії.

Вибір системи вентиляції або кондиціонування або спільне їхнє застосування можна обґрунтувати лише на підставі **техніко-економічних** розрахунків. Найбільш доцільною системою вентиляції є об'єднання припливних і витяжних пристроїв у тих випадках, коли подача свіжого повітря й видалення забрудненого повинні здійснюватися організованим шляхом. Вартість самих систем та їх експлуатація повинні бути якомога нижчими.

Конструктивні вимоги передбачають сучасні ефективні способи виробництва систем вентиляції та кондиціонування. Мінімуми можливі затрати праці під час експлуатації передбачають експлуатаційні вимоги.

Експлуатаційні вимоги:

- мала теплова інерційність системи (можливість швидкого перемикавання з режиму охолодження на обігрів і навпаки);
- забезпечення індивідуального регулювання температури і вологості повітря в кожному приміщенні;
- простота і зручність обслуговування і при необхідності ремонту;
- мінімальна потреба в обслуговуванні і ремонті;
- зосередження устаткування, що вимагає обслуговування у мінімальній кількості технічних приміщень;
- взаємне блокування систем кондиціонування, тобто при зупинці одного кондиціонера інший повинен забезпечити не менше 50% необхідного повітрообміну.

Вимогами **пожежної безпеки** передбачається унеможливлення виникнення пожежі при експлуатації систем вентиляції та перекидання полум'я з одного приміщення в інше через систему вентиляції.

Робота систем вентиляції та кондиціювання не повинна забруднювати довкілля (**екологічні вимоги**).

Будівельно-монтажні і архітектурні вимоги:

- мінімальна потреба обладнання в площі (мала маса і габарити, що дуже важливо при реконструкціях);
- дизайн (ув'язка елементів систем кондиціювання з інтер'єром приміщень);
- простота монтажу (найменші витрати часу і праці на монтаж і введення установок в експлуатацію);
- можливість будівництва і введення систем в експлуатацію по етапах і по окремих приміщеннях, поверхах (часто ця проблема виникає при реконструкціях або з економічних причин);
- віброізоляція і звукоізоляція устаткування (потрібна по санітарно-гігієнічних вимогах);
- пожежна безпека і наявність засобів для запобігання поширенню диму і вогню по вентиляційних каналах (ці вимоги продиктовані охороною праці, безпекою життя людей і збереженням матеріальних цінностей).

Контрольні запитання

1. *Викладіть методику розрахунку системи кондиціювання?*
2. *Приведіть основні принципи роботи холодильної машини?*
3. *Назвіть за якими основними ознаками можуть бути класифіковані системи кондиціювання?*
4. *Приведіть основні групи устаткування системи кондиціювання?*
5. *Приведіть основні вимоги, які пред'являються до систем вентиляції та кондиціювання повітря?*

Розділ 9

**ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ
ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

На сьогоднішній день велика увага приділяється питанням охорони навколишнього середовища, раціональному використанню водних ресурсів. Передбачається проведення заходів щодо охорони водних джерел від виснаження та забруднення, по зростанню систем оборотного і повторного водопостачання, по розробці і створенню безстічних систем водного господарства.

Використання досягнень науково-технічного прогресу дозволить інтенсифікувати роботу систем і споруд водопостачання і каналізації, скоротити будівельні затрати і експлуатаційні витрати, підвищити продуктивність праці і економити матеріальні і трудові ресурси.

Системою водопостачання називають комплекс інженерних споруд, машин і апаратів, які призначені для добування води з природних джерел, поліпшення її якості, зберігання, транспортування і подачі води споживачам. Вона складається із водоприймальних, водопідйомних, очисних, водонапірних і регулюючих споруд, магістральних водоводів і розподільних мереж, засобів автоматизації.

Розрізняють **поверхневі** (з відкритих водойм) і **підземні** (артезіанські та джерельні, ґрунтові) природні джерела води. Підземні джерела, розташовані на великих глибинах, зазвичай найбільш придатні для господарсько-питного водопостачання. Проте у великих і найбільших містах використання підземних джерел для цієї мети, як правило, виявляється недостатнім або економічно неприйнятним. У цих випадках не тільки для виробничого, але і для господарсько-питного водопроводу використовують поверхневі джерела.

Гаряче водопостачання використовується для підігріву води. При необхідності подачі гарячої води питної якості для технологічних потреб допускається подача гарячої води одночасно на господарсько-питні і технологічні потреби.

Не допускається з'єднання трубопроводів систем гарячого водопостачання питної якості з технологічними трубопроводами, що подають

воду непитної якості, а також безпосередній контакт з технологічним устаткуванням і установками гарячої води, що подається споживачам з можливою зміною її якості.

Вода, що була використана для різних потреб в побуті або на виробництві і отримала при цьому додаткові домішки (забруднення), які змінили її хімічний склад або фізичні якості, називається **стічною водою**. До стічних вод відносять також атмосферні води, які відводяться з території населених пунктів та промислових підприємств.

9.1. Методика розрахунку внутрішніх водопроводів

Гідравлічний розрахунок внутрішніх водопроводів.

Водопровід – це напірна система. Вода може переміщатися в будь-якому напрямі під впливом різниці натисків, від більшого натиску до меншого натиску. При русі води в трубах відбуваються два види втрат натисків:

- лінійні втрати натиску (на прямих ділянках труб);
- місцеві втрати натиску (на поворотах, трійниках і т.д.).

Загальні (сумарні) втрати натиску складаються із суми лінійних і місцевих втрат натиску.

Втрати натиску розраховують по спеціальних гідравлічних формулах. У загальному випадку втрата натиску H , м, може бути розрахована за формулою:

$$H = \xi \cdot \frac{V^2}{2g}, \quad (9.1)$$

де ξ – коефіцієнт гідравлічного опору;

V – середня швидкість потоку в трубі, м/с;

g – прискорення вільного падіння, м/с².

У разі прямолінійної ділянки трубопроводу коефіцієнт гідравлічного опору ξ розраховується:

$$\xi = \frac{\lambda \cdot l}{d}, \quad (9.2)$$

де λ – коефіцієнт гідравлічного тертя;

l – довжина ділянки труби, м;

d – внутрішній діаметр труби, м.

Водопроводи зазвичай працюють в умовах турбулентного режиму течії. Тому коефіцієнт гідравлічного тертя λ може бути визначений за формулою:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{68}{Re} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}, \quad (9.3)$$

де Re – число Рейнольдса;

Δ – абсолютна шорсткість стінок трубопроводу. Наприклад, для старих сталевих труб $\Delta \approx 1,5$ мм.

Число Рейнольдса Re для напірних трубопроводів розраховують за формулою:

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu_g}, \quad (9.4)$$

де ν_g – кінематична в'язкість води, м²/с.

Наступним кроком гідравлічного розрахунку є визначення лінійних втрат натиску на кожній розрахунковій ділянці.

Місцеві втрати натиску можна визначати як частку лінійних втрат натиску.

Загальна втрата натиску на кожній ділянці трубопроводу холодного водопостачання може бути визначена за формулою:

$$H = i \cdot l \cdot (1 + k_l), \quad (9.5)$$

де i – гідравлічний ухил (безрозмірний), може бути знайдений, наприклад, по таблицях Шевелєва;

l – довжина ділянки трубопроводу, м;

k_l – коефіцієнт, що враховує частку місцевих втрат натиску.

Наприклад, для господарсько-питного водопроводу В1 можна прийняти $k_l = 0,3$.

У зовнішніх мережах водопроводу є гарантований натиск H_g . Його величина має бути не менше 10 м і не більше 60 м, вважаючи від верху водопровідної труби. Зазвичай в містах гарантований натиск знаходиться в межах 20–30 м водяного стовпа. Для водопостачання малоповерхових будівель часто вистачає гарантованого натиску, тобто додаткове підключення насосами не вимагається. Для багатоповерхових будівель, навпаки, потрібно перевіряти потребу в насосах, що підвищують натиск.

Наявність насосу для підвищення натиску в мережі гарантована, якщо натиск насоса має позитивне значення за формулою:

$$H_p = H_{mp} - H_g, \quad (9.6)$$

де H_{mp} – необхідний натиск для будівлі, який можна знайти як:

$$H_{mp} = H_{geom} + H_B + H_f + \sum H, \quad (9.7)$$

де H_{geom} – геометрична висота від зовнішнього трубопроводу до найвищого приладу в будівлі;

H_B – втрата натиску на водомірах;

H_f – вільний натиск перед приладом (2–3 метри водяного стовпа);

$\sum H$ – сумарні втрати натиску в мережі внутрішнього водопроводу.

Методика розрахунку гарячого водопроводу.

Знаючи витрати змішаної води G_{zm} , л/год., при температурі споживання, можна підрахувати годинну витрату гарячої води G_g , л/год., у місцевої системи гарячого водопостачання у закладах ресторанного господарства для кожної операції:

$$G_g = G_{zm} \frac{t_{zm} - t_x}{t_g - t_x}, \quad (9.8)$$

де G_{zm} – максимальна годинна витрата змішаної води при температурі споживання, л/год.;

t_{zm} – температура змішаної води, °C;

t_x – температура холодної води, приймається рівною 5 °C;

t_g – температура гарячої води, приймається рівною 65...70 °C.

Для підбору нагрівального пристрою необхідно знати максимальну годинну витрату гарячої води на підприємстві. Для її визначення будеться графік витрат гарячої води за годинами доби для кожного цеху та для всього підприємства.

Для складання експлуатаційних кошторисів, заявок на паливо та калькуляції вартості продукції, що відпускається, витрата гарячої води з температурою, що дорівнює +65 °C, у закладах ресторанного господарства можна приймати без розрахунку:

- готування їжі, споживаної на підприємстві – 4 л на одну страву;
- готування страв, що відпускаються додому – 3 л на одну страву;
- витрата води водорозбірними точками технологічного обладнання або мийок у їдальнях, кафе, чайних – 250...300 л/год. на одну точку;

– витрата води кранами умивальників загального користування – 55...65 л/год. на кожний кран.

Розрахунок місцевих водонагрівачів полягає у визначенні поверхні нагрівання змієвика, а для ємнісного типу – і робочої ємності нагрівача.

Витрату теплоти для готування гарячої води можна визначити за формулою:

$$Q_g = \frac{G_g \cdot c \cdot (t_g - t_x)}{3600}, \text{ кВт}, \quad (9.9)$$

де G_g – максимальна годинна витрата гарячої води, л/год.;

c – питома масова теплоємність, кДж/(кг · °C);

t_g – температура гарячої води, приймається рівною 65–70 °C;

t_x – температура холодної води, приймається рівною 5 °C.

Поверхня нагрівання водонагрівачів, F , м²:

$$F = \frac{1,1 \cdot Q_g}{k \cdot \Delta t}, \text{ м}^2, \quad (9.10)$$

де k – коефіцієнт теплопередачі теплоносія до води, що нагрівається, кВт/(м² · °C);

Δt – розрахункова різниця температур теплоносія та води, що нагрівається.

9.2. Внутрішній водопровід будівель

Щоб жити, людині потрібно на добу 2 л води. Якщо ж приплюсувати сюди її скромні культурні потреби, то ця цифра збільшується приблизно в 3 рази.

Сучасна культурна людина в упорядженому місті витрачає на особисті потреби близько 300 л води на добу.

Будівельними нормами передбачається середня норма споживання води до 400 л на добу на одного жителя упорядженого міста. У великих містах України ця норма вже перевищена й надалі буде зростати.

Якщо врахувати потреби в прісній воді промислових підприємств, сільського господарства, благоустрою міст та ін., то вийде, що щодня необхідно близько 5 тис. л води на одного жителя країни. Зрозуміло, що водопостачання – досить важлива галузь народного господарства, і для

постачання прісною водою населення навіть невеликого міста створюються комплекси досить складних споруд.

Сучасний водопровід – це не тільки розподільна система, а й складний комплекс споруд, що включає до себе водозабірні пристрої, насосні станції тощо. Вони необхідні, щоб споживач не просто одержував прісну воду, а таку, яка суворо відповідає певним вимогам, у першу чергу, санітарним.

Внутрішній водопровід будівель – це система трубопроводів і пристроїв, що подають воду всередині будівель, включаючи ввід водопроводу, який знаходиться зовні.

До складу внутрішнього водопроводу входять:

- трубопроводи і сполучні фасонні деталі (фітинги);
- арматура (крани, змішувачі, вентилі, засувки і т.д.);
- прилади (манометри, водоміри);
- обладнання (насоси).

Класифікація внутрішніх водопроводів зображена на рис. 9.1.

Таким чином, внутрішній водопровід підрозділяється в першу чергу на **холодний (В)** і **гарячий (Т)** водопровід.

Холодні водопроводи мають наступні різновиди:

- В1 – господарсько-питний** водопровід;
- В2 – протипожежний** водопровід;
- В3 – виробничий** водопровід (загальне позначення).

Сучасний гарячий водопровід повинен мати в будівлі дві труби: Т3 – що подає, Т4 – циркуляційну, при чому Т1-Т2 позначають системи опалення (тепломережі), які не відносяться безпосередньо до водопроводу.

У закладах ресторанного господарства вода використовується на господарсько-питні потреби – для пиття і особистої гігієни персоналу і гостей; на виробничі потреби – для прибирання житлових і громадських приміщень, поливу території і зелених насаджень, миття сировини, посуду і приготування їжі, прання спецодягу, завіс, постільної і столової білизни, при наданні додаткових послуг, а також для протипожежних цілей.

Водопровідні труби. Для внутрішніх водопроводів використовують труби із внутрішнім діаметром: 15; 20; 25; 32; 40; 50 мм. За матеріалом використовують труби: пластмасові із поліетилену, поліпропілену,

полівінілхлориду, полібутилену; металополімерні – із внутрішнім і зовнішнім захисним покриттям від корозії; із склопластика; сталі; міді; бронзи; латуні.

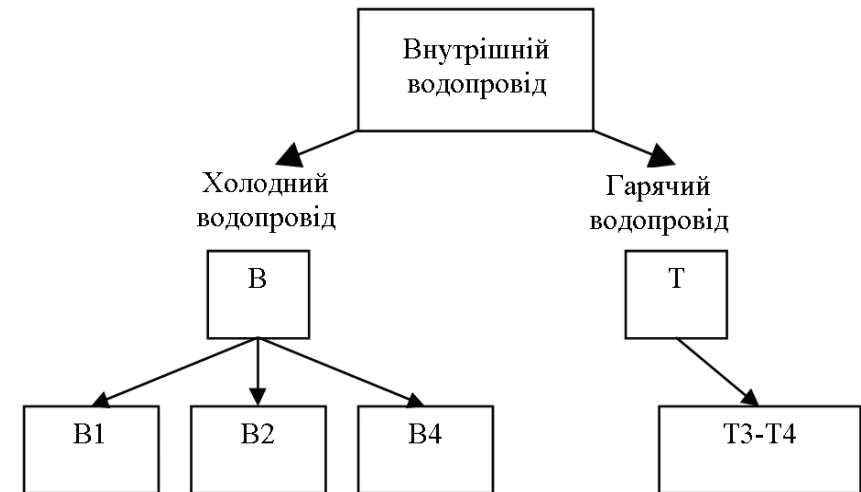


Рис. 9.1. Класифікація внутрішніх водопроводів

Термін служби труб холодного водопроводу має бути не менше 50 років, а гарячого водопроводу не менше 25 років. Будь-яка труба повинна витримувати надлишковий (манометричний) тиск не менше 0,45 МПа.

На підприємствах ресторанного господарства сталеві труби повинні бути оцинковані.

Сталеві труби прокладають відкрито з проміжком 3-5 см від будівельної конструкції. Пластмасові і металополімерні труби слід прокладати приховано в плінтусах, шахтах і каналах.

Способи з'єднань водопровідних труб:

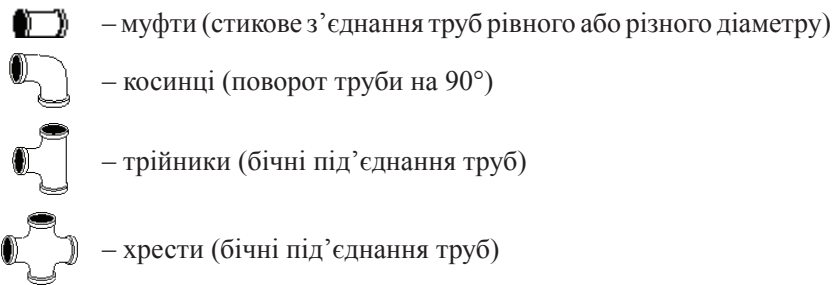
1) Різьбове з'єднання. У місцях стиків труб застосовуються фасонні сполучні деталі (фітинги). Нанесення різьблення на оцинковані труби проводять після оцинкування. Різьблення труб має бути захищене від корозії мастилом. Спосіб різьбового з'єднання надійний, але трудомісткий.

2) Зварне з'єднання. Менш трудомістке, але руйнує захисне цинкове покриття, яке треба відновлювати.

3) Фланцеве з'єднання. Застосовується в основному при монтажі обладнання (насосів і т. д.).

4) Клейове з'єднання. Застосовується головним чином для пластмасових труб.

Фасонні деталі (фітинги) застосовуються в основному для різьбового з'єднання водопровідних труб. Вони виготовляються з чавуну, сталі, пластмаси, бронзи. Нижче представлені найбільш вживаний фітинги:



Водопровідна арматура. Для внутрішніх водопроводів застосовують водопровідну арматуру:

- **водорозбірну** (крани водорозбірні, банні, поплавцеві клапани бачків унітазів, що змивають);
- **змішувальну** (змішувачі для миття, для умивальників, загальні для ванн і умивальників, з душовою сіткою і т. д.);
- **запірну** (вентилі на діаметрах труб $\varnothing$ 15–40 мм, засувки на діаметрах $\varnothing$ 50 мм і більш);
- **запобіжну** (зворотні клапани – ставляться після насосів).

Прилади на водопроводі:

- **манометри** (вимірюють тиск і натиск);
- **водоміри** (вимірюють витрату води).

Обладнання. Насоси – це основне обладнання на водопроводі. Вони підвищують тиск (натиск) всередині водопровідних труб. Переважне число водопровідних насосів нині працює за рахунок електродвигунів. Насоси найчастіше застосовують відцентрового типу.

9.2.1. Господарсько-питний водопровід

Господарсько-питний водопровід В1 – це різновид холодного водопроводу в містах і населених пунктах. Основний об'єм господарсько-питних вод – більше 95% – використовується в будівлях на господарські потреби і лише менше 5% – на питні.

Основними вимоги до якості води в господарсько-питному водопроводі В1 є те, що вода повинна бути питною та холодною ($t = +8 \dots 11^\circ\text{C}$).

Якість **питної води** оцінюють за мікробіологічними, токсикологічними, фізико-хімічними і органолептичними показниками за ГОСТ 2874–82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю».

Мікробіологічні показники нормуються згідно ГОСТ 2874–82 за показниками: число мікроорганізмів в 1 см³ води; число бактерій групи кишкових паличок в 1 дм³ води.

Токсикологічні показники нормуються згідно ГОСТ 2874–82 за масовою концентрацією хімічних речовин, мг/дм³: алюмінію залишкового (*Al*); берилію (*Be*); молибдену (*Mo*); миш'яку (*As*); нітратам (*NO₃*); поліакриламиду залишкового; свинцю (*Pb*); селену (*Se*); стронцію (*Sr*); фтору (*F*).

Органолептичні показники води нормуються за ГОСТ 2874–82 за показниками: запах при 20°C і при нагріванні до 60°C, бали; смак і присмак при 20°C, бали; кольоровість, градуси; каламутність за стандартною шкалою, мг/дм³.

Фізико-хімічні показники води нормуються за ГОСТ 2874–82 за показниками: водневий показник, одиниці рН; залізо (*Fe*), мг/дм³; жорсткість загальна, моль/м³; лужність, моль/м³; марганець (*Mn*), мг/дм³; мідь (*Cu²⁺*), мг/дм³; сульфати (*SO₄⁻*), мг/дм³; сухий залишок, мг/дм³; хлориди (*Cl⁻*), мг/дм³; цинк (*Zn²⁺*), мг/дм³.

Розглянемо основні елементи господарсько-питного водопроводу В1 на прикладі двоповерхового закладу ресторанного господарства з підвалом (рис. 9.2).

Ввід водопроводу – це ділянка підземного трубопроводу із запірною арматурою від оглядового колодязя на зовнішній мережі до зовнішньої стіни будівлі, куди подається вода (рис. 9.2). Глибина заставляння труби вводу водопроводу для зовнішніх мереж залежить від нормативної глибини промерзання ґрунту у конкретній місцевості та додаткового запасу підлоги – 0,5 м.

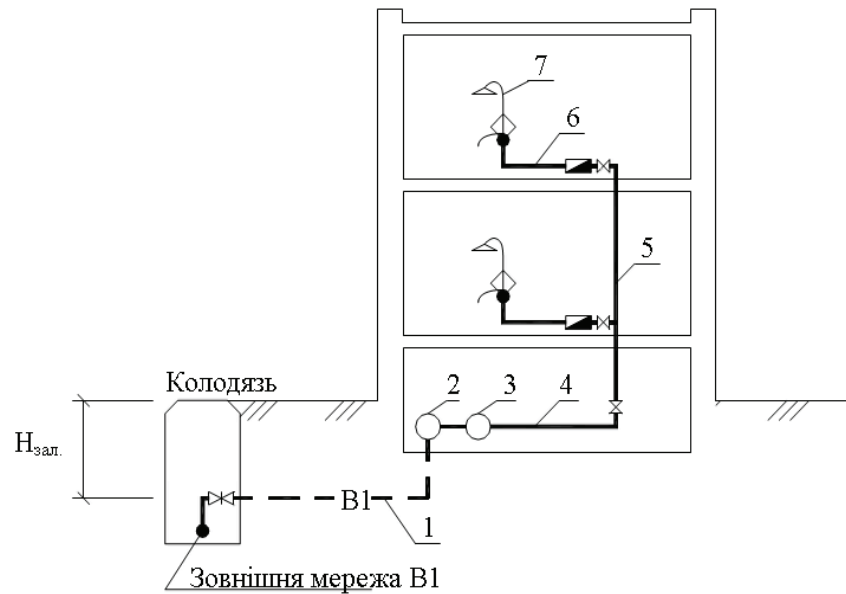


Рис. 9.2. Елементи господарсько-питного водопроводу В1:

- 1 – ввід водопроводу; 2 – водомірний вузол;
3 – насосна установка (не завжди); 4 – розводяща мережа водопроводу;
5 – водопровідний стояк; 6 – поповерхове (поквартирне) підведення;
7 – водорозбірна і змішувальна арматура

Водомірний вузол (водомірна рамка) – це ділянка водопровідної труби безпосередньо після вводу водопроводу, яка має водомір, манометр, запірну арматуру та обвідну лінію (рис. 9.3).

Водомірний вузол встановлюють біля зовнішньої стіни будівлі в зручному і легкодоступному приміщенні із штучним або природним освітленням і температурою повітря не нижче $+5^{\circ}\text{C}$.

Обвідна лінія водомірного вузла зазвичай закрита, а арматура на ній опломбована. Це необхідно для обліку води через водомір. Достовірність свідчень водоміра можна перевірити за допомогою контрольного крану-вентилі, встановленого після нього.

Насосна установка на внутрішньому водопроводі потрібна при постійному або періодичному недоліку натиску, зазвичай коли вода не

доходить по трубах до верхніх поверхів будівлі. Насос додає необхідний натиск у водопроводі. Найчастіше використовуються насоси відцентрового типу з приводом від електродвигуна. Мінімальне число насосів – два, з яких один робочий насос, а інший резервний насос. Схема насосної установки для цього випадку показана на рис. 9.4.

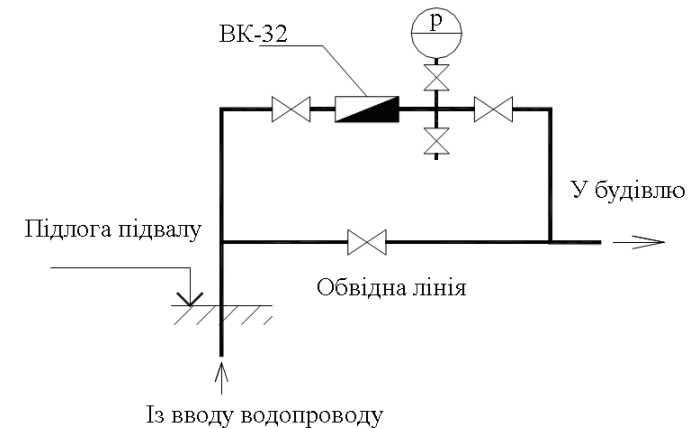


Рис. 9.3. Водомірний вузол (водомірна рамка)

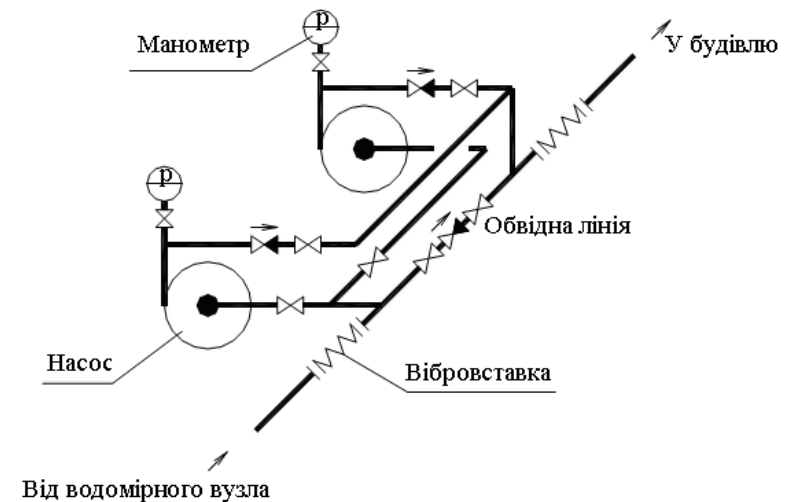


Рис. 9.4. Схема насосної установки

Зворотні клапани перешкоджають протитиску на насос води з будівлі, а також оберігають від паразитної циркуляції. Обвідна лінія насосної установки на відміну від водомірного вузла навпаки завжди відкрита. Це пов'язано з тим, що в період з достатнім натиском води у зовнішній мережі робота насоса не передбачається. Тоді електроманометр насоса вимикається, а вода поступає у будівлю через обвідну лінію.

Розводящі мережі внутрішнього водопроводу прокладаються в підвалах, технічних підпіллях і поверхах, на горищах, у разі відсутності горищ – на першому поверсі в підпільних каналах спільно з трубопроводами опалення або під підлогою з пристроєм знімного фриза або під стелею верхнього поверху.

Розводящі мережі можуть кріпитися:

- спираючись на стіни і перегородки в місцях монтажних отворів;
- спираючись на підлогу підвалу через бетонні або цегляні стовпчики;
- спираючись на кронштейни уздовж стін і перегородок;
- спираючись на підвіски до перекриттів.

У підвалах і технічних підпіллях до розводящих мереж водопроводу приєднують труби $\varnothing$ 15, 20 або 25 мм, що подають воду до поливальних кранів, які зазвичай виводять в ніші цокольних стін назовні на висоті над землею близько 30...35 см. По периметру будівлі поливальні крани розміщують з кроком 60...70 метрів.

Стояком називають будь-який вертикальний трубопровід. Водопровідні стояки розміщують і конструюють за наступними принципами:

- один стояк на групу близько розташованих водорозбірних приладів;
- переважно в санвузлах;
- з одного боку від групи близько розташованих водорозбірних приладів;
- проміжок між стіною і стояком приймають 3–5 см;
- в основі стояка передбачають запірний вентиль.

Поверхові (поквартирні) підведення подають воду від стояків до водорозбірної і змішувальної арматури: до кранів, змішувачів, поплавцевих клапанів бачків, що змивають. Діаметри підведень зазвичай приймають без розрахунку $\varnothing$ 15 мм. Це пов'язано з тим же діаметром водорозбірної і змішувальної арматури.

Безпосередньо біля стояка на підведення встановлюють замковий вентиль $\varnothing$ 15 мм і квартирний водомір ВК-15. Далі підводять труби до

кранів і змішувачів, причому ведуть труби на висоті 10–20 см від підлоги. Перед бачком, що змиває, на підведення встановлюють додатковий вентиль для ручного регулювання натиску перед поплавцевим клапаном.

Водорозбірна і змішувальна арматура служить для отримання води з водопроводу. Вона встановлюється на кінцях трубопроводів підведень на певній висоті над підлогою.

9.2.2. Протипожежний водопровід

Протипожежний водопровід В2 призначений для гасіння пожеж водою в будівлях. Згідно норм, систему В2 повинні мати наступні будівлі:

- житлові будівлі від 12 і більше поверхів;
- будівлі управлінь від 6 і більше поверхів;
- клуби з естрадою, театри, кінотеатри, актові і конференц-зали, обладнані кіноапаратурою;
- гуртожитки і громадські будівлі об'ємом від 5000 м³ і більш;
- адміністративно-побутові будівлі промислових підприємств об'ємом від 5000 м³ і більш.

Протипожежний водопровід підрозділяється на три різновиди (рис. 9.5).

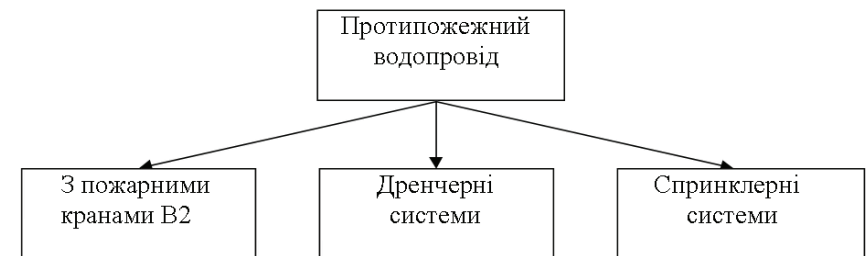


Рис.к 9.5. Класифікація протипожежних водопровідів

Система з **пожежними кранами В2** носить залежний характер по відношенню до систем В1 або В3. Це означає, що якщо в будівлі передбачена мережа В1 або В3, то протипожежний водопровід В2 стояками приєднується до мережі В1 або В3.

Стояки В2 приймають діаметром не менше 50 мм і прокладають в сходових клітинах і коридорах. Пожежні крани $\varnothing$ 50 мм варто

встановлювати на кожному поверсі на самостійних вертикальних стояках, включаючи підвал. Їх звичайно розташовують у входів, на площадках опалювальних сходових кліток, у вестибюлях таким чином, щоб струмені двох сусідніх кранів, розташованих на одному поверсі, перекривали одна одну на 2 м. Кожний кран монтують у дерев'яній заклепній шафі на висоті 1,35 м від підлоги та оснащують прядив'яним рукавом діаметром 50 мм, довжиною 10, 15 або 20 м, а також брандспойтом. Далекобійність вільного пожежного струменя дорівнює 6 м, тому радіус дії пожежного крана відповідно становить 16 м і 26 м.

Пожежні крани розміщують у будинках таким чином, щоб при мінімальній кількості та найменшій довжині трубопроводів забезпечити гасіння пожежі в будь-якій точці приміщення.

Залежно від особливостей планування кожний кран може обслужити площу 500–900 м².

Напівавтоматичні **дренчерні** установки призначені для створення водяних завіс з дрібних крапель під час пожежі. Головним елементом є дренчер-зрошувач – це особливий вид водорозбірної арматури. Під стелю прокладається сталеві труба діаметром не менше $\varnothing$ 20 мм і на ній з кроком 3 метри встановлюються дренчері, спрямовані вниз. В очікуванні дії система знаходиться без води, тобто вона сухотрубна. При виникненні пожежі натискають на кнопку, чому система і вважається напівавтоматичною, оскільки спрацьовує від кнопки. В результаті включається пожежний насос і відкривається електрична засувка і вода по трубі поступає до дренчерам. Ті розпиляють воду вниз і створюють водяну завісу, яка окрім гасіння вогню також сприяє сприятливому психологічному ефекту, дещо збиваючи паніку серед відвідувачів.

Автоматичні **спринклерні** установки призначені для створення площадкового зрошування водою при гасінні пожежі. Вони застосовуються в торговельних залах великих супермаркетів і в складах з підвищеною пожежонебезпекою. Головним елементом є спринклер-зрошувач – це особливий вид водорозбірної арматури. Під стелею приміщення прокладається розводяща мережа із сталевих труб діаметром не менше $\varnothing$ 20 мм і на них з кроком 3 метри встановлюються спринклери, спрямовані вниз. В очікуванні дії система знаходиться під натиском. При виникненні пожежі під конкретним спринклером

у середині нього розплавляється легкоплавка вставка і він сам автоматично відкривається і починає поливати-бризкати водою вниз туди, де виникла пожежа, чому система і називається автоматичною, оскільки спрацьовує без участі людини.

9.2.3. Виробничий водопровід

Виробничий водопровід подає воду у виробничі будівлі для різних технологічних потреб, тому вимоги за якістю води різноманітні. Стандартна класифікація виробничого водопроводу В3 за якістю води зображена на рис. 9.6.

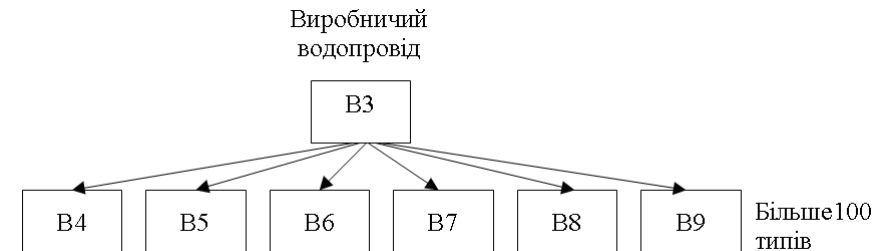


Рис. 9.6. Класифікація виробничого водопроводу:

- В4–В5 – оборотне водопостачання (В4 – подавальна труба; В5 – труба зворотна); В6 – системи із зм'якшеною водою; В7 – системи з річковою водою; В8 – системи з освітленою водою; В9 – системи з підземною (промисловою) водою і т. д.

Класифікація виробничого водопроводу за використанням води:

– **прямоточний водопровід** – це найпростіший виробничий водопровід, коли вода після використання безпосередньо скидається у каналізацію, проте він забруднює довкілля і не економить ресурси, тому підприємства прагнуть від нього перейти на інші, прогресивніші системи;

– **з повторним використанням води** – коли вода, використана в технології одного цеху, не скидається відразу в каналізацію, а використовується на інші технологічні потреби, по ланцюжку. Система прогресивніша в порівнянні з попередньою;

– **оборотне водопостачання** – коли вода подається з місцевої очисної споруди на виробничо-технологічні потреби по трубопроводу В4, використовується та йде назад в очисну споруду по трубопроводу В5.

Оборотне водопостачання – це перспективні, екологічно чисті і ресурсозберігаючі системи. Такі системи вигідні для закладів готельно-ресторанного господарства, оскільки дають економію за витратою води з водопроводу і скиданню стоків на водовідведення.

Класифікація виробничого водопроводу за об'ємами споживаної води:

– об'єднані системи В1+В2+В3. Застосовуються для невеликих виробничих будівель при добовій витраті водоспоживання не більше 100 м³/доб.;

– роздільні системи (В1+В2, В3) або (В1, В3+В2). Застосовуються для виробничих будівель при значній добовій витраті водоспоживання більше 100 м³/доб.

Окрім того, відмітимо, що в цехах слід влаштовувати питні фонтанчики з кроком не більше 75 метрів від робочих місць.

9.2.4. Гарячий водопровід

Технологічні процеси, що протікають у закладах ресторанного господарства, передбачають обов'язкову наявність гарячої води. Гаряча вода необхідна не тільки в процесі приготування їжі, вона необхідна для миття обладнання, обробних столів, посуду і т.п.

Сучасний гарячий водопровід Т3-Т4 має в будівлі дві труби: Т3 – це подавальний трубопровід; Т4 – циркуляційний трубопровід.

Вимоги до якості гарячої води в системі Т3-Т4 наступні:

– гаряча вода в системі Т3-Т4 має бути питною. Вода, яка поступає із центральних теплових пунктів, не застосовується для приготування рідких страв. Якість води, що подається на виробничі потреби, визначається технологічними вимогами;

– температуру гарячої води в місцях водорозбору слід передбачати не нижче +60 °С та не вище +75 °С. До необхідної кондиції та температури споживання вода доводиться змішуванням з холодною, у змішувальних кранах.;

– в приміщеннях дитячих дошкільних установ температура гарячої води, що подається для душів і умивальників, не повинна перевищувати +37 °С.

Класифікація гарячого водопроводу Т3-Т4 за розташуванням джерела теплоти показана на рис. 9.7.

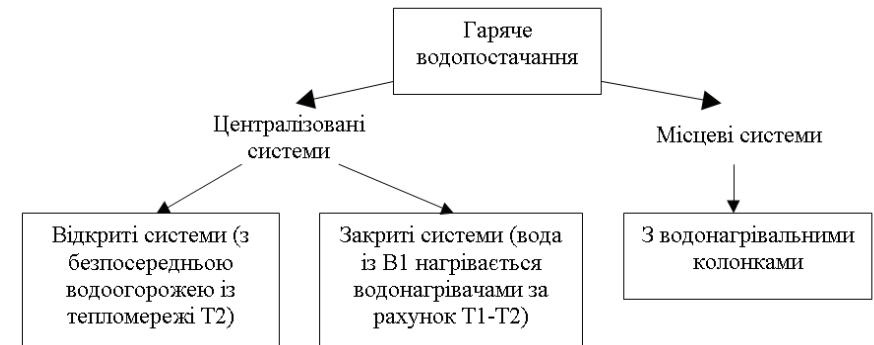


Рис. 9.7. Класифікація гарячого водопроводу Т3-Т4 за розташуванням джерела теплоти

Необхідно відмітити, що зовнішні мережі гарячого водопроводу зазвичай не прокладають, тобто гарячий водопровід Т3-Т4 – це типово внутрішній водопровід. Основною відмінністю централізованої системи від місцевої є розташування джерела теплоти. У великих і середніх містах теплопостачанням займаються зовнішні водяні тепломережі Т1-Т2, які заводять теплоту в будівлі окремими вводами Т1-Т2 – це **централізовані** системи теплопостачання. У малих містах і населених пунктах джерело теплоти знаходиться в будівлі – це будинкова котельня або водонагрівальна колонка, що працює на газі, мазуті, нафті, вугіллі, дровах або електриці. Це **місцева** система.

Відкрита система гарячого водопроводу бере воду безпосередньо із зворотного трубопроводу тепломережі Т2, і далі вода поступає по трубі Т3 до змішувачів. Таке рішення гарячого водоопостачання не найкраще з точки зору забезпечення питної якості гарячої води, оскільки вода йде фактично з системи водяного опалення. Проте таке рішення дуже недороге.

Закрита система гарячого водопроводу бере воду з холодного водопроводу В1. Вода нагрівається за допомогою водонагрівачів –

теплообмінників (бойлерів) і поступає по трубі Т3 до змішувачів. Частина невикористаної гарячої води циркулює всередині будівлі по трубопроводу Т4, що підтримує постійну необхідну температуру води. Джерелом теплоти для водонагрівачів служить подавальна труба тепломережі Т1. Таке рішення гарячого водопостачання вже краще з точки зору забезпечення питної якості гарячої води, оскільки вода береться з системи господарсько-питного водопроводу В1.

Елементи гарячого водопроводу Т3-Т4 представлено на рис. 9.8.

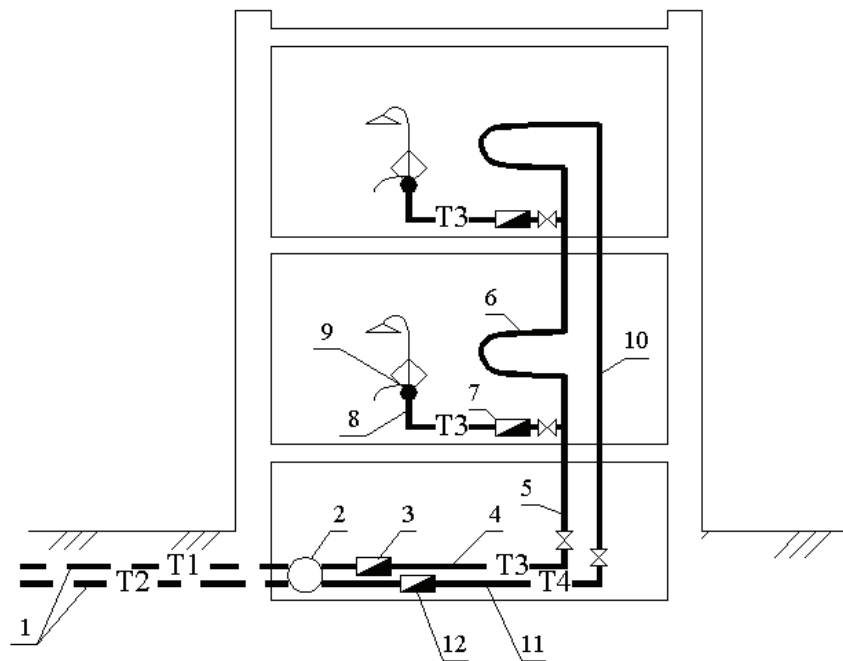


Рис. 9.8. Елементи гарячого водопроводу Т3-Т4

Де: 1 – ввід тепломережі в технічному підпіллі будівлі. Не є елементом гарячого водопроводу; 2 – тепловий вузол. Тут реалізується схема (відкрита або замкнена) гарячого водопроводу; 3 – водомір на подавальній трубі гарячого водопроводу Т3 у теплового вузла; 4 – розводна мережа

подавальних трубопроводів Т3 гарячого водопроводу; 5 – подавальний стояк Т3 гарячого водопроводу. В його основі встановлюють запірний вентиль; 6 – рушникосушки на подавальних стояках Т3; 7 – квартирні водоміри гарячої води на поповерхових підведеннях Т3; 8 – поповерхові підведення гарячої води Т3 (зазвичай $\varnothing 15$ мм); 9 – арматура (на рис. 9.8 показаний змішувач загальний для умивальника і ванни з душовою сіткою і поворотним зливом) змішувача; 10 – циркуляційний стояк Т4 гарячого водопроводу. В його основі теж встановлюють запірний вентиль; 11 – мережа циркуляційних трубопроводів Т4 гарячого водопроводу, що відводить; 12 – водомір на циркуляційній трубі гарячого водопроводу Т4 у теплового вузла.

Контрольні запитання

1. Дайте загальну характеристику і класифікацію внутрішніх водопроводів?
2. Приведіть характеристику господарсько-питного водопроводу?
3. Назвіть, за якими показниками визначають якість питної води?
4. Дайте загальну класифікацію протипожезних водопроводів?
5. Приведіть класифікацію виробничого водопроводу?
6. Приведіть класифікацію гарячого водопроводу?

Розділ 10

ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КАНАЛІЗАЦІЇ

ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

10.1. Методика розрахунку внутрішньої каналізації

Внутрішню каналізацію зазвичай не розраховують, а перевіряють гідравлічні характеристики окремих ділянок згідно норм. Розглянемо основи гідравлічних розрахунків каналізації.

Каналізація – це система з безнапірними потоками стічної рідини, що мають вільну поверхню. Вільна поверхня – це межа між рідиною і газом, на якій діє атмосферний тиск. Всередині каналізації підтримують атмосферний тиск за допомогою вентиляційних стояків або вакуумних клапанів.

Стічні води всередині каналізації рухаються самотією. З цієї метою горизонтальні ділянки труб мають ухил у бік стояків. Діаметри та оптимальні ухили труб призначають конструктивно:

- $\varnothing$ 50 мм від мийок, умивальників і ванн з ухилом 0,035;
- $\varnothing$ 100 мм від унітазів з ухилом 0,02.

При проведенні гідравлічного розрахунку безнапірних потоків враховують обмеження за швидкістю V (м/с), наповненню h/d і ухилу $i = \Delta z/L$ (рис. 10.1).

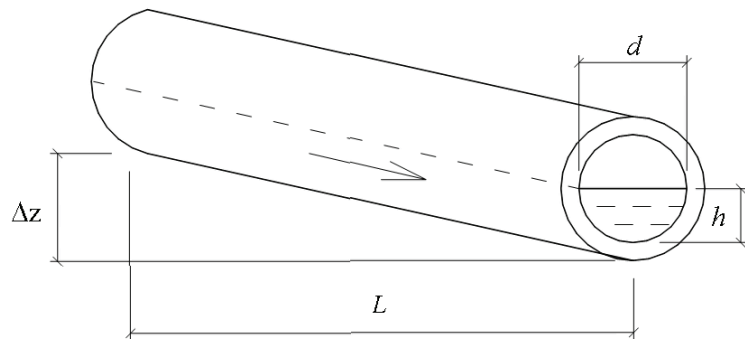


Рис. 10.1. Характеристика каналізаційної труби

При розрахунку каналізаційних труб мають бути виконані три такі обмеження:

$$\begin{aligned} 0,7 &\leq V \leq 4; \\ 0,3 &\leq h/d \leq 0,6; \\ 1/d_{\text{мм}} &\leq i \leq 0,15, \end{aligned}$$

де $d_{\text{мм}}$ – внутрішній діаметр труби в мм.

Для розрахунку безнапірних потоків широко застосовується формула:

$$i = \frac{V^2}{RC^2}, \quad (10.1)$$

де R – гідравлічний радіус, м;

C – коефіцієнт Шезі.

Гідравлічний радіус знаходять за формулою:

$$R = \frac{\omega}{\chi}, \quad (10.2)$$

де ω – площа живого перерізу потоку (поперечного перерізу);

χ – змочений периметр, тобто частина периметра живого перерізу потоку, де рідина стикається з твердими стінками.

Коефіцієнт Шезі можна визначити за формулою:

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}, \quad (10.3)$$

де n – коефіцієнт шорсткості стінок труби або каналу зазвичай в межах 0,012...0,014;

R – гідравлічний радіус, м.

Швидкість потоку V , м/с, пов'язана з витратою q , м³/с, співвідношенням виду:

$$V = \frac{q}{w}. \quad (10.4)$$

Таким чином, приведені формули дозволяють здійснювати гідравлічний розрахунок будь-яких безнапірних потоків, у тому числі в системах внутрішньої каналізації.

Зазвичай для розрахунків використовують допоміжні таблиці або номограми, складені на основі формули Шезі. Помітимо, що формула Шезі справедлива для потоків з турбулентним режимом. Таких потоків на практиці переважна більшість, а особливо в каналізаційних мережах.

10.2. Внутрішня каналізація будівель

У містах, населених пунктах і на підприємствах ресторанного господарства утворюються різного роду забруднення, пов'язані з повсякденною діяльністю людини, різними технологічними процесами підприємств і, нарешті, з атмосферним впливом. Нагромадження забруднень різного походження на поверхні землі, в її глибині та у відкритих водоймах сприяє зараженню населених місць, викликає інфекційні захворювання та завдає великої шкоди рибному господарству. Тому своєчасне видалення стічних вод з територій населених місць і промислових підприємств, знезаражування їх є обов'язковим у законодавчому порядку.

Тверді відходи вивозяться за межі населеного пункту на смітник або спалюються у спеціальних пристроях.

Найбільш простим і зручним способом видалення побутових і виробничих забруднень є змив їх водою і транспортування у вигляді так званої стічної рідини до спеціально відведених місць.

Під **каналізацією** розуміють сукупність інженерних споруд і заходів, що виконують: прийом стічних вод у місцях їхнього утворення (внутрішні каналізаційні пристрої); транспортування стічних вод до очисних споруд (по каналізаційних зовнішніх мережах); очищення й знешкодження їх (на очисних станціях); скидання очищених вод у водойму (водоспуски).

Внутрішня каналізація будівель – це система трубопроводів і пристроїв, що відводять стічні води з будівель, включаючи зовнішні випуски до оглядових колодязів.

До складу внутрішньої каналізації входять:

- **санітарно-технічні прилади і приймачі стічних вод;**
- **розтрубні трубопроводи;**
- **сполучні фасонні деталі;**
- **пристрої для прочищення мережі.**

Класифікація внутрішньої каналізації залежить від **походження стічних вод**:

- **господарсько-фекальних** (води із убиралень, ванн, умивальників і т.п.);
- **атмосферних** (води дощової, від танення снігу);

- **виробничих** (відпрацьованої води в результаті різних технологічних процесів).

Класифікація каналізації зображена на рис. 10.2.

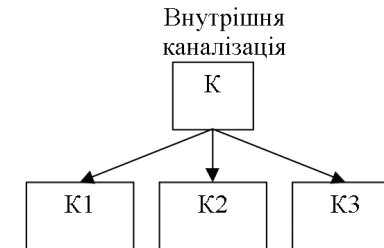


Рис. 10.2. Класифікація внутрішньої каналізації:

К1 – побутова каналізація («господарсько-фекальна каналізація»);
К2 – дощова каналізація («атмосферна»); К3 – виробнича каналізація

До підприємств ресторанного господарства пред'являються високі санітарно-гігієнічні вимоги, тому улаштування внутрішньої каналізації в них є обов'язковим навіть при відсутності центральної системи водопостачання та міської системи каналізації. В таких випадках варто споруджувати місцеву каналізацію із налагодженням найпростіших очисних пристроїв або пристроїв для збору стічної рідини.

Санітарно-технічні прилади і приймачі стічних вод першими в каналізації приймають стоки. Ось найбільш застосовні в побутовій каналізації К1 санітарно-технічні прилади: мийки кухонні, умивальники, ванни, унітази, пісуари і т.п., які виготовляються з міцного водонепроникного матеріалу, що не піддається хімічному впливу стічних вод (фаянс, порцеляна, емальований чавун, пластмаси). Випускні отвори санітарно-технічних приладів, окрім унітаза, оснащені решітками для запобігання засмічення каналізаційних мереж твердими великими відходами.

У підлозі громадських туалетів і мусорокамер будівель в К1 встановлюють підлогові трапи (різновид воронок) з чавуну або пластмаси відповідно діаметром $\varnothing$ 50 мм і $\varnothing$ 100 мм. Вони служать для прийому та відводу стічних вод з поверхні підлог та складаються із гідравлічного затвора та прийомних решіток. Решітка знімна для огляду та очищення гідравлічного затвора.

Трапи встановлюють там, де підлога заливається водою (душові, мийні посуду і т. п.). Трапи закладаються в конструкцію підлоги, поверхня підлоги виконується з уклоном 0,005–0,01 у напрямку до трапу.

Промивання приймачів стічної рідини здійснюється звичайно за допомогою водорозбірних кранів. Виняток становлять унітази, для промивання яких застосовують змивні бачки або змивні крани.

Змивні бачки забезпечуються сифоном для швидкого скидання води й поплавковим клапаном для регулювання рівня води в бачку.

У дощовій каналізації К2 на покрівлях будівель встановлюють водостічні воронки: ковпакові (для неексплуатованих покрівель) або плоскі (для експлуатованих покрівель).

У виробничій каналізації К3 застосовують наступні приймачі стічних вод: трапи; мийки; ванни; підлогові решітки з гідрозатворами та без гідрозатворів, лотки.

Мийки, призначені для миття посуду, харчових продуктів та ін., встановлюють у спеціальних мийних приміщеннях або безпосередньо на кухнях. Мийки можуть мати одну, дві та більше камери із самостійними стояками в кожній камері. Мийки та раковини виготовляють із емальованого чавуну або сталі, а також з фаянсу.

Гідравлічні затвори і сифони розташовують відразу під санітарно-технічними приладами і приймачами стічних вод, окрім унітазів і трапів, які мають гідравлічний затвор у своїй конструкції. Принцип їх дії можна розглянути на прикладі сифона колінчастого типу, що встановлюється під умивальником або кухонною мийкою (рис. 10.3, а).

За рахунок угнутої труби сифона у вигляді петлі в ній завжди залишається вода, що створює гідравлічний затвор, тобто водяну пробку, що перешкоджає проникненню газів, що погано пахнуть, із системи каналізації в приміщення будівель.

Розтрубні трубопроводи. Розтруб – це розширення на одному кінці труби, що служить для з'єднання з іншими трубами або з фасонними деталями. Розтруби мають бути спрямовані проти руху стічних вод (рис. 10.4).

Діаметри труб внутрішньої каналізації найчастіше застосовують – $\varnothing$ 50 мм і $\varnothing$ 100 мм. У побутовій каналізації К1 труби $\varnothing$ 50 мм використовують для відведення стічних вод від умивальників, мийок і ванн. Труби $\varnothing$ 100 мм служать для приєднання унітазів.



Рис. 10.3. Зовнішній вигляд:
а – сифону; б – гідравлічного затвору

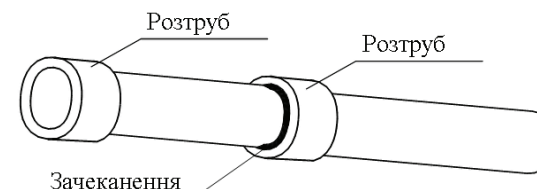


Рис. 10.4. Зовнішній вигляд каналізаційної труби з розтрубом

За матеріалом найбільшого поширення набули чавунні і пластмасові трубопроводи (рис. 10.5).

Чавунні каналізаційні труби $\varnothing$ 50 мм і $\varnothing$ 100 мм застосовують завдовжки 750 мм, 1000 мм, 1250 мм, 2000 мм, 2100 мм, 2200 мм.

Розтрубний стик чавунних труб закарбовують смільною або бітумізованим прядивним пасмом і замазують цементним розчином.

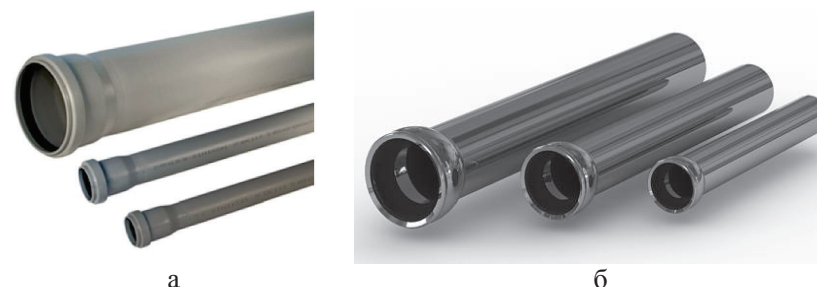


Рис. 10.5. Класифікація труб за матеріалом:
а – пластикові; б – чавунні



Рис. 10.6. Фасонні частини з пластику:

- а – відведення; б – муфта двохрозтрубна; в – трійник; г – перехід;
 д – хрестовина одноплощинна; е – хрестовина двохплощинна;
 ж – компенсаційний патрубок; з – вакуумний клапан;
 и – перехід з чавунною на пластикову трубу; к – ревізія;
 л – пробка-заглушка; м – хомут

Пластмасові каналізаційні труби діаметрами $\varnothing 40$, $\varnothing 50$, $\varnothing 90$ і $\varnothing 110$ мм виготовляють з поліетилену низького і високого тиску. Вони призначені для систем внутрішньої каналізації будівель з максимальною температурою стічної рідини $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ і короткочасною (до 1 хв.) $+95\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це є недоліком поліетиленових труб.

Розтрубний стик пластмасових трубопроводів ущільнюють гумовим кільцем, яке вставлене в паз розтруба. З силою всуваючи трубу в розтруб, отримують необхідне ущільнення стику за рахунок обтискання гумового кільця.

Ухили внутрішньої каналізації зазвичай не розраховують, а призначають для $\varnothing 50$ мм ухил – 0,035, для $\varnothing 100$ мм ухил – 0,02.

Сполучні фасонні деталі. Каналізаційні труби сполучають між собою за допомогою розтрубів цих же труб. Проте обійтися одними розтрубами труб неможливо, тому для переходів з меншого діаметру на більший, поворотів і бічних приєднань застосовують сполучні фасонні деталі (рис. 10.6).

Пристрої для очищення мережі. Для очищення каналізаційних мереж від засмічень застосовують ревізії на стояках (рис. 10.6, к) та очищення з хрестовини двохплощинної (рис. 10.6, е) з пробками-заглушками (рис. 10.6, л) або відведень (рис. 10.6, а) з пробками-заглушками або трійниках (рис. 10.6, в) з пробками-заглушками.

Ревізії встановлюються на стояках верхнього і нижнього поверхів або у житлових будівлях заввишки 5 поверхів і більш – не рідше чим через три поверхи.

Очищення встановлюють на горизонтальних ділянках з кроком не більше 8–10 метрів.

10.2.1. Побутова каналізація

Побутова каналізація К1 призначена для відведення стічних вод від санвузлів, ванн, кухонь, душових, громадських вбиралень, сміттекамер і т.п. Це основна каналізація будівель – «господарсько-фекальна» каналізація.

Елементи побутової каналізації К1 розглянемо на прикладі двоповерхової будівлі з підвалом (рис. 10.7).

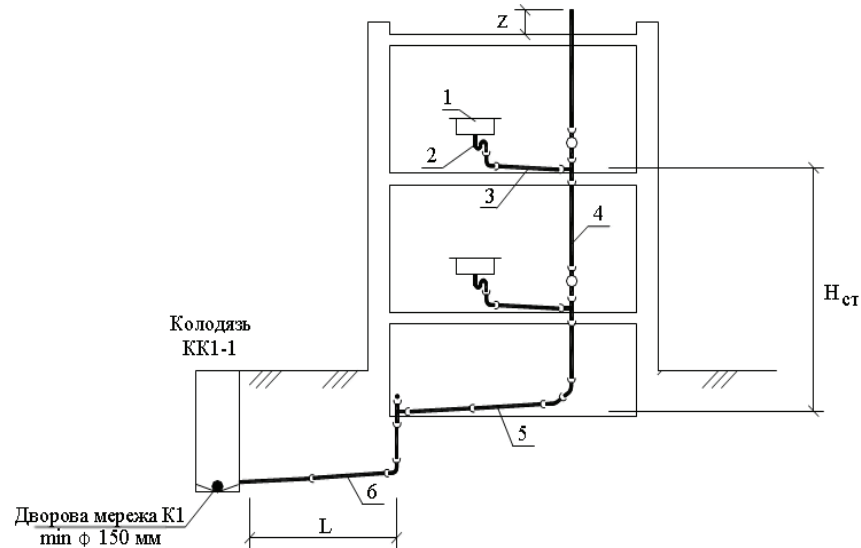


Рис. 10.7. Елементи побутової каналізації К1 двоповерхової будівлі з підвалом:

- 1 – санітарно-технічний прилад; 2 – сифон (гідралічний затвор);
 3 – поповерховий трубопровід, що відводить; 4 – каналізаційний стояк;
 5 – мережа, що відводить, в підвалі; 6 – випуск каналізації

На рис. 10.7 під сифоном показано коліно, яке застосовується на невисоких стояках (не більше 1 поверху). Поповерховий трубопровід, що відводить (3) прокладений з ухилом і приєднаний за допомогою прямого трійника до стояка (4). На стояку встановлені ревізії.

Верх стояка виведений вище за дах в атмосферу на висоту z – це вентиляція каналізаційного стояка. Вона потрібна для провітрювання внутрішності каналізації, а також від появи надлишкового тиску або, навпаки, вакууму в каналізації. Вакуум може з'явитися при несправній вентиляції стояка під час зливу води з верхнього поверху, що приведе до зриву сифона, тобто вода з сифона нижнього поверху піде і з'явиться запах в приміщенні.

Висоту стояка над дахом приймають не менше $z = 0,2$ м – для плоских і скатних дахів та $z = 3$ м – для експлуатованих дахів.

Каналізаційний стояк можна влаштовувати без вентиляції, тобто не виводити над дах, якщо його висота $H_{ст}$ не перевищує 90 внутрішніх діаметрів труби стояка.

Останнім часом у продажу з'явилися вакуумні клапани (рис. 10.6, з) для каналізаційних стояків, постановка яких в рівні верхнього поверху позбавляє від пристрою вентиляційного виведення стояка над дах будівлі.

В основі стояка встановлено два відведення, оскільки стояк крайній на мережі в підвалі. Якщо стояк згори потрапляє на трубу мережі, то застосовують косий трійник і відведення. Застосовувати прямий трійник в підвалі не можна, оскільки погіршується гідраліка стоку і виникають засмічення.

В кінці мережі, що відводить (5), перед зовнішньою стіною зібрано прочищення з прямого трійника з пробкою-заглушкою. Відштовхуючись від цього прочищення, довжина випуску каналізації L не має бути більше 12 м при діаметрі труби $\varnothing 100$ мм. З іншого боку, відстань від оглядового колодезя дворової каналізації до стіни будівлі не має бути менше 3 м. Тому відстань від будинку до колодезя зазвичай приймають 3-5 м.

Глибина заставляння випуску каналізації від поверхні землі до лотка (низу труби) біля зовнішньої стіни приймається рівній глибині промерзання в цій місцевості, зменшеній на величину 0,3 метра (враховується вплив будівлі на відтавання ґрунту поряд з будинком).

10.2.2. Дощова каналізація

Дощова каналізація К2 призначена для відведення атмосферних (дощових і талих) вод з дахів будівель по внутрішніх водостоках. Тому друга назва К2 – внутрішні водостоки.

Способів відведення атмосферних (дощових і талих) вод з дахів будівель три:

- *неорганізований спосіб* – застосовується для одно- і двоповерхових будівель. Вода просто стікає з карниза будівлі, для чого винесення карниза від вертикальної поверхні зовнішньої стіни має бути не менше 0,6 м;
- *організований спосіб* по зовнішніх водостоках (не К2) – застосовується для 3-5 поверхових будівель. Уздовж карниза будівлі влаштовується

жолоб, який направляє стікаючі атмосферні води по водостічним воронкам. Далі вода стікає вниз по зовнішніх водостічних стояках і виходить через випуски на відмостку будівлі, яку завжди зміцнюють бетонуванням від розмивання;

– *організований спосіб* по внутрішніх водостоках (дощова каналізація К2) – застосовується для житлових будівель більше 5 поверхів, а також для будівель будь-якої поверховості з широкою покрівлею (більше 48 м) або багатопролітних будівель (звичайно це промислові будівлі).

Елементи дощової каналізації К2 для двоповерхової будівлі з підвалом представлено на рис. 10.8.

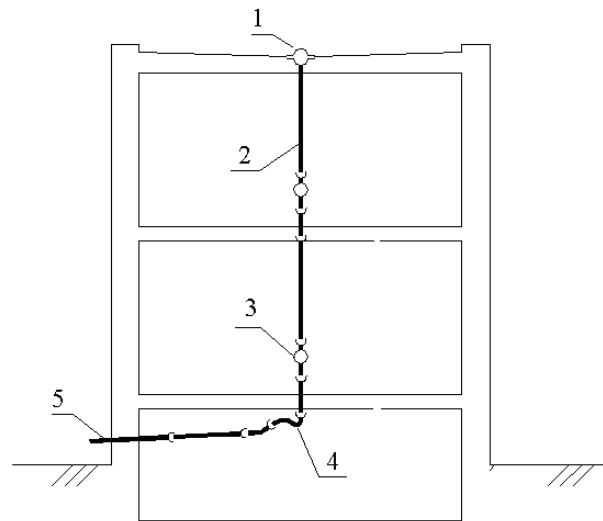


Рис. 10.8. Елементи дощової каналізації К2

двоповерхової будівлі з підвалом:

1 – водостічна воронка; 2 – водостічний стояк; 3 – ревізія;
4 – сифон (гідралічний затвор); 5 – відкритий випуск К2

На рис. 10.8 показана водостічна воронка (1) ковпачкового типу, для неексплуатованих покрівель. Плоскі воронки влаштовуються для експлуатованих покрівель. Водостічний стояк (2) прокладається в сходових клітинах і коридорах. Ревізія (3) застосовується на кожному

поверсі. Сифон (4) оберігає від утворення крижаної пробки на випуску К2 у весняний період. Відкритий випуск К2 влаштовується за відсутності зовнішньої водостічної мережі К2 та рекомендується влаштовувати з південного боку будівлі. За наявності зовнішньої водостічної мережі К2 випуск дощової каналізації влаштовують як в К1 (рис. 10.7).

10.2.3. Виробнича каналізація

Виробнича каналізація К3 призначена для відведення технологічних стічних вод з промислових будівель. Відмітною особливістю К3 від К1 і К2 являється наявність додаткових споруд (місцевих очисних споруд, насосних станцій перекачування і т.д.).

Класифікація виробничої каналізації К3 за складом стічних вод зображена на рис. 10.9.

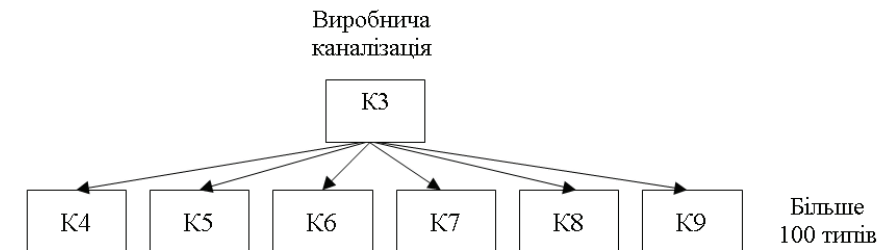


Рис. 10.9. Класифікація виробничої каналізації К3 за складом стічних вод:

К3 – це загальне позначення будь-якої виробничої каналізації;
К4 – системи з механічно забрудненими стічними водами;
К5 – системи з іловісткими стічними водами; К6 – системи з шламівісткими стічними водами; К7 – системи з виробничими стоками, що містять хімічні забруднення; К8 – системи з кислими стічними водами; К9 – системи з лужними стічними водами

Підприємства ресторанного господарства, що мають м'ясо-рибні або овочеві цехи, оснащуються місцевими очисними пристроями (рис. 10.10): пісковловлювачами, крохмальовими і мезговловлювачами, жировловлювачами.

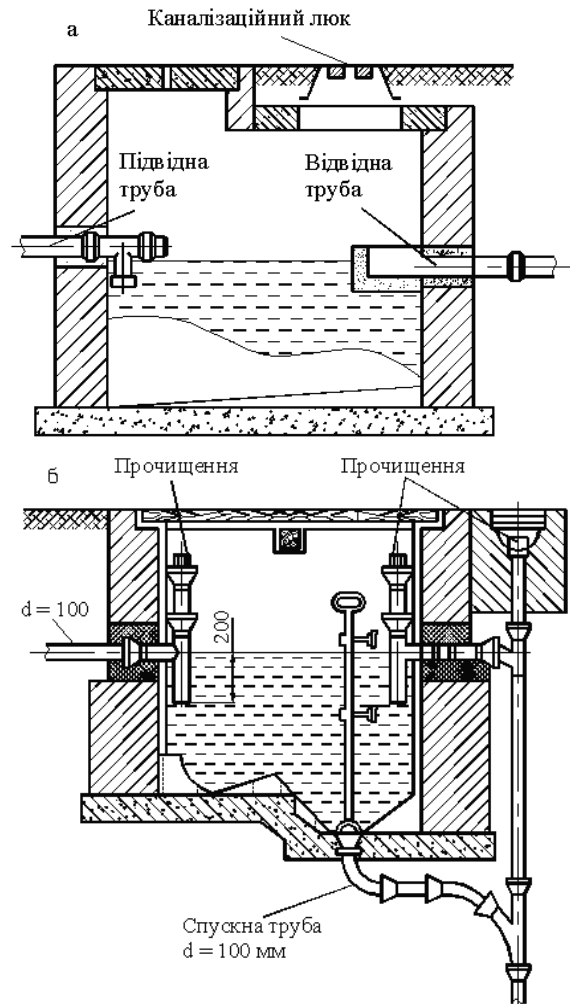


Рис. 10.10. Місцеві очисні пристрої:

а – груповий пісковловлювач; б – груповий жиролловлювач

У групових пісковловлювачах крохмаль, пісок, мезга осідають на дно вмістища, а в жиролловлювачах, навпроти, жир, як більш легкий спливає та накопичується у верхній частині вмістища. Періодично ці пристрої очища-

ються, промиваються, а стічна очищена рідина скидається у дворову каналізацію. Ці пристрої можуть розташовуватися всередині цехів або за межами будівлі, залежно від потужності цих цехів і технологічних особливостей.

Усі випуски з будинку поєднуються дворовою мережею в єдину систему, і далі стічна рідина самотією транспортується до міської мережі.

Коли труби каналізації досягнуть найбільш низької, максимально припустимої позначки, на ній розміщують насосну станцію, що перекачує стічну рідину до наступного колодязя, звідки каналізаційна мережа починається знову з мінімально припустимою глибиною закладення. Найменша глибина закладення для труб діаметром до 500 мм на 0,3 м, а для більших труб на 0,5 м менше найбільшої глибини промерзання ґрунту, але не менше 0,7 м, рахуючи від планувальної позначки до верху труби, а на проїзній частині – не менше 1 м.

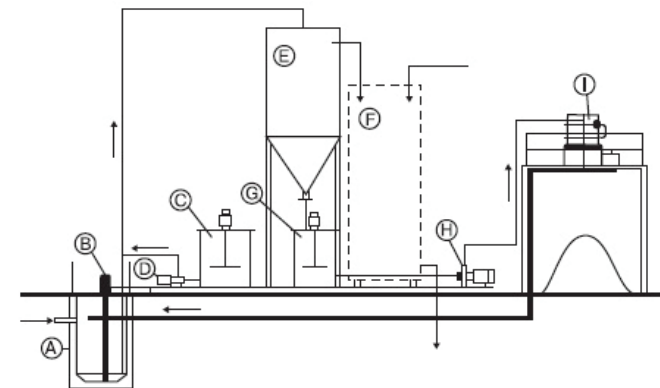


Рис. 10.11. Очисні комплекси

з переробки стічних вод та статичним відстійником:

- А – резервуар для стічних вод; В – всмоктуючий насос;
 С – бак підготовки (розчинення) флокулянта; D – дозуючий насос для флокулянта; Е – бак-відстійник; F – бак-резервуар для освітленої води;
 G – бак для грязьового осаду; H – насос для грязьового осаду;
 I – механічна дегідратація (обезводнення) грязьового осаду

Очисні комплекси з переробки стічних вод та статичним відстійником (рис. 10.11). У комплексах із статичним відстійником очищення

води досягається за допомогою флокуляції (утворення пластівців) зважених твердих часток за допомогою флокулянта. Наступний розподіл води від твердих часток відбувається за рахунок осадження останніх в статичному відстійнику.

Очисні комплекси з переробки стічних вод та динамічним відстійником (рис. 10.12). Цей тип комплексів з динамічним відстійником, використовується у випадках, коли є дуже велика кількість води, призначеної для очищення. Очищення такої води досягається за допомогою флокуляції (утворення пластівців) зважених твердих часток за допомогою флокулянта. Грязьовий осад, що відокремлюється, подається в центр відстійника за допомогою спеціального скребкового моста, а потім за допомогою спеціально призначеного насоса для подальшого механічного обезводнення за допомогою декантера.

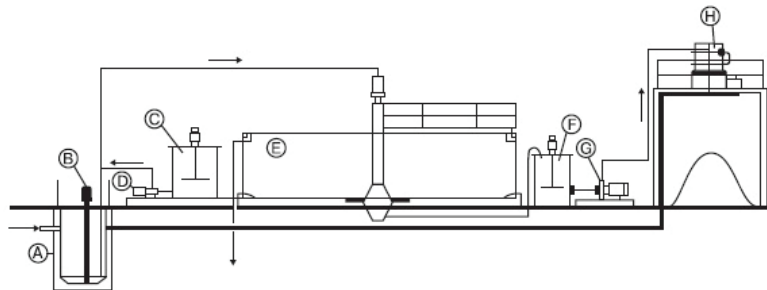


Рис. 10.12. Очисні комплекси з переробки стічних вод та динамічним відстійником:

- А – резервуар для стічних вод; В – всмоктуючий насос;
 С – бак підготовки (розчинення) флокулянта; D – дозуючий насос для флокулянта; Е – декантер; F – бак для грязьового осаду;
 G – насос для грязьового осаду; Н – механічна дегідратація (обезводнення) грязьового осаду

Принцип, на якому ґрунтується робота декантера (рис. 10.13), – це відмінність значень питомої ваги матеріалів, що розділяються. При використанні декантера цей процес відбувається всередині барабана з високою швидкістю обертання, завдяки чому тверді частки, зважені в рідині, притискаються під впливом відцентрової сили до внутрішніх стінок

декантера і виводяться за допомогою шнека на транспортер у вигляді сухого продукту.



Рис. 10.13. Зовнішній вигляд декантера

Результатом роботи очисних комплексів є:

- твердий шлам, який використовується в суміжних виробництвах;
- вода, яка знову подається у виробничий цикл для повторного використання. У виробничий цикл повертається близько 80% води, за рахунок чого досягається істотна економія ресурсів.

Контрольні запитання

1. Дайте характеристику внутрішньої каналізації?
2. Приведіть характеристику санітарно-технічних приладів і приймачів стічних вод?
3. Охарактеризуйте побутову каналізацію?
4. Приведіть способи відведення атмосферних вод?
5. Приведіть основні елементи виробничої каналізації?
6. Приведіть характеристику очисним комплексам по переробці стічних вод?

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ

1. Модель життєвого циклу проекту організаційно-управлінського інжинірингу.
2. Модель життєвого циклу організації Ларрі Грейнера.
3. Модель життєвого циклу організації Іцхака Адізеса.
4. Цикл Демінга.
5. Діаграма Ісікави.
6. Принципи загального управління якістю (TQM).
7. Бізнес-планування на підприємстві.
8. Досвід реінжинірингу компанії IBM.
9. Досвід реінжинірингу компанії Duke Power.
10. Досвід реінжинірингу компанії Deere.
11. Системи спеціального виробничого водопостачання.
12. Системи оборотного водопостачання.
13. Системи протипожежного водопостачання.
14. Системи збору та повернення конденсату.
15. Системи очищення виробничих стічних вод.
16. Санітарно-технічні прилади й приймачі стічних вод.
17. Альтернативні системи опалення з використанням теплоти геотермальних вод.
18. Альтернативні системи опалення з використанням сонячної енергії.
19. Особливості використання електроповітряного опалення.
20. Особливості використання інфрачервоного електроопалення.
21. Системи кондиціювання повітря з чиллерами та фанкойлами.
22. Застосування теплоутилізаційних пристроїв в системі кондиціювання повітря.
23. Система газопостачання житлових і суспільних будівель.
24. Розподільники повітря і пристрої повітровидалення.
25. Системи аспірації вентиляційного повітря.
26. Сухе очищення шкідливих газових викидів і її апаратурне оформлення.
27. Очищення абсорбції газових викидів і її апаратурне оформлення.

28. Термічне знешкодження газових викидів і його апаратурне оформлення.
29. Методи боротьби із запахами, озонування і аероіонізація.
30. Джерела шуму в системах вентиляції та кондиціювання повітря і заходи щодо зниження його рівня.
31. Обладнання повітряно-теплових завіс.
32. Використання повітряних душів.
33. Автоматизовані системи моніторингу та управління будівлями і спорудами.
34. Освітлювальні прилади та електровстановлювальне обладнання.
35. Устаткування для захисту від поразки електричним струмом.
36. Системи протипожежного захисту будинків і споруд.
37. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд.
38. Устаткування для протидимного захисту будівель і споруд.
39. Засоби сміттєвидалення твердих побутових відходів.
40. Архітектурно-планувальні рішення влаштування пасажирських та вантажних ліфтів.

ГЛОСАРІЙ

Аерація – система природної вентиляції, при якій зовнішнє повітря проникає всередину приміщень за рахунок різниці об’ємних ваг зовнішнього та внутрішнього повітря, а також під дією повітря, тиск якого з навітряної сторони будинків більший, ніж всередині.

Антифризи – водні розчини етиленгліколю, пропіленгліколю, які не замерзають при температурі нижче 0 °С.

Будівельний майданчик – надана замовником, огорожена територія, яка використовується для розміщення об’єкту будівництва, що зводиться, тимчасові будівлі і споруди, техніка, відвали ґрунту, складування будівельних матеріалів, виробів, обладнання і виконання будівельно-монтажних робіт, загальною площею, розташований за адресою: (кадастровий номер, свідоцтво про державну реєстрацію права.

Вартість і фінансування (як функція інжинірингу) – розробка бюджетів і кошторисів за проектом, підготовка і проведення конкурсів, а також створення нових фінансових інструментів і операційних схем.

Вентиляція – сукупність заходів та пристроїв, які забезпечують розрахунковий обмін повітря в приміщеннях, його чистоту та необхідні параметри повітряного середовища по температурі і вологості шляхом видалення з приміщення надлишків вологи і теплоти.

Виробництво (як функція інжинірингу) – контроль за функціонуванням обладнання, процесів, ресторанних закладів, організація матеріального і енергетичного забезпечення, організація транспорту і комунікацій, визначення процедур виконання технологічних процесів і їх удосконалення, контроль за діяльністю персоналу, розвиток вмінь і здібностей персоналу по виконанню технологічних процесів, управління якістю процесів і продукції.

Внутрішня каналізація будівель – система трубопроводів і пристроїв, що відводять стічні води з будівель, включаючи зовнішні випуски до оглядових колодязів.

Водопровід – це напірна система, в якій вода може переміщатися в будь-якому напрямі під впливом різниці натисків, від більшого натиску до меншого натиску.

Дефлектор – спеціальний пристрій в системі з природною вентиляцією, що дозволяє створювати розрідження при будь-яких напрямках повітря.

Дозвіл державного органу – будь-який дозвіл, згода, схвалення, ліцензія, висновок державної або громадської експертизи, постанова, допуск, виключення, представлення, зміна, наказ, судові рішення, указ, публікація, повідомлення, оголошення або будь-який інший акт будь-якого державного органу відносно будівельного майданчика, робіт, обладнання підрядника або об’єкту.

Дозвіл на будівництво – дозвіл, що видається уповноваженим державним органом, за формою, встановленою застосовним правом, і засвідчує право замовника здійснювати будівництво об’єкту.

Дозвіл на введення об’єкту в експлуатацію – дозвіл, що видається уповноваженим державним органом за формою, встановленою застосовним правом, і засвідчує завершення будівництва об’єкту в повній відповідності з дозволом на будівництво і технічною документацією.

Дослідження (як функція інжинірингу) – використання тематичних і загальнонаукових методів, засобів і концепцій, експериментів і логічних інструментів для первинного вивчення проблематики, пошуку нових принципів і процесів.

Дренчерні установки – напівавтоматичні установки, призначені для створення водяних завіс з дрібних крапель під час пожежі.

Життєвий цикл проекту (продукції, послуги, рішення) – це комбінація процесів і підпроцесів, необхідних для створення (реалізації) об’єкта або рішення.

Застосовне право – матеріальне право України, включаючи міжнародні договори України, що набули чинності, законодавство України, правові акти державних органів, у тому числі, обов’язкові технічні правила, виключаючи колізійні норми.

Зацікавлені групи – приватні і суспільні кола і організації (покупці/користувачі продукції проекту, страхові компанії, лізингові компанії, консультанти, ЗМІ, політичні партії і громадські рухи), в залежності від специфіки проекту мають у ньому певний інтерес, не обов'язково економічний.

Інвестори (ініціатори проекту) – приватні інвестори (акціонери), які зазвичай є найбільш перспективними учасниками інфраструктурних проектів, які мають стратегічний інтерес до бізнес-проекту та прагнуть до найбільшого контролю над проектом. У деяких випадках одним з ініціаторів є держава, як правило, бере участь в проектній компанії у нефінансовій формі.

Інжинірингова діяльність у ресторанному бізнесі – надання комплексу послуг у виробничій, комерційній і науково-технічній областях.

Інжиніринг у ресторанному бізнесі – сукупність інтелектуальних видів діяльності, що мають за кінцеву мету отримання найкращих результатів від капіталовкладень або інших видатків, що пов'язані з реалізацією проектів для ресторанного бізнесу, за рахунок найбільш раціонального підбору та ефективного використання ресурсів, а також методів організації та управління, на базі сучасних науково-технічних досягнень та з урахуванням конкретних умов й факторів реалізації проектів.

Інжиніринг консультаційний або «чистий» (consulting engineering) – проектування, авторський нагляд, планування і підготовка будівництва (планово-попереджувальні ремонти, мережеві графіки), контроль за проведенням будівельно-монтажних робіт (технічний замовник), випробування, експертиза, консультації.

Інжиніринг технологічний (process engineering) – надання технологій для будівництва і експлуатації об'єктів, включаючи передачу технологій, патентів, виробничого досвіду і знань, а також навчання персоналу і нагляд за використанням технологій.

Інжиніринг будівельний або загальний (general engineering) – проектування, авторський нагляд, постачання устаткування і його монтаж.

Інжиніринг комплексний – проектування, постачання устаткування, керівництво будівельно-монтажних робіт і здача об'єкту «під ключ».

Інжиніринг організаційно-управлінський – діяльність із розробки, створення і розвитку систем управління підприємствами і компаніями, спрямовану на підвищення ефективності інвестиційно-будівельних проектів і бізнесу в цілому.

Інжиніринг прямий – базується на прямому ланцюжку кроків від аналізу проблеми до проектування і створення системи, що вирішує цю проблему.

Інжиніринг зворотний – базується на зворотному ланцюжку кроків, при якому вивчається дієвість вже існуючого рішення, після чого результати аналізу можуть бути використані для поліпшення системи або для розробки нових рішень.

Інжиніринговий проект – відокремлений комплекс робіт для створення об'єкту, з урахуванням типових етапів, ролей і послуг, процесів і функцій інжинірингових компаній, баз технічних знань і компетенцій спеціалістів.

Інфраструктурний проект – створення/експлуатація об'єктів промислової/соціальної інфраструктури, необхідної для забезпечення діяльності держави і економіки.

Каналізація – сукупність інженерних споруд і заходів, що виконують: прийом стічних вод у місцях їхнього утворення (внутрішні каналізаційні пристрої); транспортування стічних вод до очисних споруд (по каналізаційних зовнішніх мережах); очищення й знешкодження їх (на очисних станціях); скидання очищених вод у водойму (водоспуски).

Кондиціонування повітря – автоматична підтримка в закритих приміщеннях усіх або окремих його параметрів (температури, відносної вологості, чистоти, швидкості руху) на певному рівні, з метою забезпечення оптимальних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей, або ведення технологічного процесу.

Кредитори – великі міжнародні фінансові інститути, інституціональні інвестори (пенсійні фонди, страхові компанії), синдикати банків.

Лізинг – довгострокова оренда машин, устаткування тощо.

Ліцензія – це дозвіл ліцензіара (власника технології або прав промислової власності) на використання ліцензіатом (особою, що отримує технологію) винаходу, науково-технічного досягнення, технічних знань, виробничого досвіду, секретів виробництва тощо протягом певного терміну за обговорену в ліцензійній угоді винагороду.

Міжнародний науково-технологічний обмін – це сукупність економічних відносин між іноземними контрагентами з приводу використання результатів науково-технічної діяльності, що мають наукову й практичну цінність.

Об'єкт – комплекс відвантажувальних потужностей закладу ресторанного господарства, що включає, без обмеження приведеним переліком, будівлі, споруди, інженерні комунікації, основне і допоміжне обладнання.

Обладнання – основне і допоміжне обладнання, а також будь-яке технологічне обладнання, агрегати, прилади, пристрої та інше обладнання, у тому числі запасні частини до нього і витратні матеріали, що поставляються у комплекті з обладнанням, які відповідно до технічної документації і договору включаються в об'єкт як його складова частина, і які підрядник зобов'язаний поставити для забезпечення будівництва об'єкту. Не включає Обладнання Підрядника.

Обов'язкові технічні правила – Закони України і підзаконні акти, будівельні норми і правила, методична документація у будівництві; керівні документи; зведення правил із проектування і будівництва; технічні регламенти, державні стандарти, інші нормативно-правові і нормативно-технічні акти, що містять екологічні норми, санітарно-гігієнічні правила, вимоги промислової і протипожежної безпеки, технічні вимоги, діючі на території України, що відносяться до робіт і об'єкту, а також стандарти і інструкції по безпеці та охороні праці персоналу підрядника і субпідрядників.

Опалення – штучний, за допомогою спеціальних установок або систем, обігрів приміщень будівлі для компенсації тепловтрат і підтримки в них температурних параметрів на рівні, визначуваному умовами теплового комфорту для людей, що знаходяться в приміщенні, або вимогами технологічних процесів, що протікають у виробничих приміщеннях.

Опалення конвекційне – опалення, при якому температура внутрішнього повітря $t_{в.н.}$ підтримується на більш високому рівні, чим радіаційна температура приміщення t_R ($t_{в.н.} > t_R$).

Опалення променисте – опалення, при якому температура внутрішнього повітря $t_{в.н.}$ підтримується на нижчому рівні, чим радіаційна температура приміщення t_R ($t_{в.н.} < t_R$).

Опалювальні прилади – елементи для передачі теплоти в приміщення.

Опалювальний сезон – період опалення будівель впродовж року.

Організація виробництва (як функція інжинірингу) – визначення плану розміщення виробничих процесів, вибір і придбання необхідного обладнання, визначення матеріалів, сировини, компонентів, необхідних для виробництва, і джерел їх постачання, інтеграція усіх виробничих процесів, проведення тестування, пуско-налагоджувальних заходів і інспекцій, підготовка персоналу, організація дослідного виробництва.

Паушальний платіж – одноразовий платіж, не пов'язаний у часі з фактичним використанням ліцензії, а встановлений заздалегідь на основі експертних оцінок.

Підрядники – великі спеціалізовані компанії, зацікавлені у великих обсягах робіт/постачанні, розширенні кола клієнтів, зміцненні іміджу.

Повітряна завіса – пристрій, який влаштовується з метою запобігти попаданню повітря через технологічні отвори або ворота з однієї частини будівлі в іншу, або зовнішнього повітря у виробничі приміщення.

Послуги інженерно-консультаційні – послуги без наступних поставок обладнання.

Послуги інженерно-будівельні – комплекс послуг, які пов'язані зі створенням промислових та інших об'єктів на умовах «під ключ».

Послуги консультативні – послуги з управління підприємствами, комп'ютерними технологіями, організації виробництва, збуту, фінансів.

Послуги інженерно-дослідницькі – послуги з розробки технологічних процесів та технологій виробництва нових продуктів.

Послуги передпроектні – проведення соціально-економічних досліджень; вивчення ринку; здійснення топографічних зйомок і складання планів місцевості; розроблення планів капіталовкладень, забудови регіонів, розвитку транспортної мережі; підготовка техніко-економічного обґрунтування проекту та інші.

Послуги проектні – базисний інжиніринг: підготовка попередніх інжинірингових досліджень і проектів, генерального плану та супутніх схем і рекомендацій, попереднє оцінювання вартості проекту, витрат на його експлуатацію і створення; детальний інжиніринг: пропозиції щодо кінцевого проекту, дослідження проекту, розроблення зведеного архітектурного проекту, підготовка креслень, технічних специфікацій, нагляд за проведенням робіт.

Послуги післяпроектні – укладення контракту на будівництво об'єкта: підготовка контрактної документації, організація торгів, оцінювання пропозицій, складання рекомендацій до них, подання контракту; нагляд за здійсненням робіт, управління будівництвом; проведення випробувань після здачі об'єкта в експлуатацію, складання і видача сертифіката про завершення робіт, технічного висновку стосовно будівництва; підготовка інженерного і технічного персоналу; підготовка умов для збуту продукції.

Послуги спеціальні – обумовлені конкретними проблемами об'єкта: економічні дослідження, утилізація відходів, юридичні процедури тощо.

Представник замовника – особа, уповноважена замовником, або періодично письмово вказана замовником особа, що діє від імені замовника на підставі виданих повноважень (доручення).

Представник підрядника – особа, уповноважена підрядником, або письмово вказана підрядником особа, яка діє від імені підрядника на підставі виданих повноважень (доручення).

Приймаюча держава (host government) – державні органи (міністерства, відомства, уповноважені державних галузевих компаній).

Проект – ключова форма організації діяльності з надання інжинірингових послуг, що передбачає створення тимчасового (проектного) спеціалізованого центру компетенції під рішення конкретної задачі в заданий час.

Проектна документація – документація, що розробляється підрядником у відповідності з нормативною документацією України.

Проектування (як функція інжинірингу) – детальне проектування продукції або виробничої системи, визначення методів і процесів виробництва і функціонування, визначення використовуваних матеріалів, вироблення рішень за формою і структурою продукції або системи, визначення технічних характеристик і функцій, необхідних для вирішення проблеми, забезпечення відповідності вимогам і задоволення потреб і очікувань.

Промислове шпигунство – передача, викрадення або збирання з метою передачі іноземній державі або компанії відомостей у науково-технічній і виробничій сферах, що становлять державну або комерційну таємницю.

Реінжиніринг – інженерно-консультаційні послуги з перебудови систем організації та управління виробничо-торговими й інвестиційними процесами господарського об'єкта з метою підвищення його конкурентоздатності і фінансової стійкості.

Реінжиніринг кризовий – спрямований на вирішення кризових проблем підприємства, коли результат фінансово-комерційної діяльності підприємства постійно знижується, конкурентоздатність різко падає, з'являються тенденції до банкрутства й потрібен комплекс заходів для подолання кризової ситуації.

Реінжиніринг розвитку – спрямований на вирішення проблем підприємства, коли динаміка розвитку знижується і діюча структура організації й управління підприємством вже досягла межі в одержанні прибутку.

Робоча документація – документація, що розробляється на основі проектної документації, є безпосереднім керівництвом при будівництві об'єкту.

Роботи – увесь об’єм робіт, послуг і постачань, виконання яких вимагається від підрядника за договором, включаючи постачання обладнання і матеріалів відповідно до договору і додатків до нього, у тому числі роботи по виправленню недоліків (дефектів), а також будь-які інші роботи, необхідні для виконання підрядником своїх зобов’язань за договором, незалежно від того, чи передбачені такі роботи договором чи ні.

Розробка (як функція інжинірингу) – застосування результатів дослідження для практичних цілей, творче використання нових знань для створення нових моделей в різних предметних галузях – технологічних процесів, виробничого обладнання і закладів в цілому.

Роялті – відрахування від доходу ліцензіата протягом усього періоду дії угоди.

Система водопостачання – комплекс інженерних споруд, машин і апаратів, які призначені для добування води з природних джерел, поліпшення її якості, зберігання, транспортування і подачі водоспоживачам.

Система опалення – сукупність конструктивних елементів із зв’язками між ними, призначених для отримання, перенесення і передачі в приміщення, що обігріваються, кількості теплоти, необхідної для підтримки температури на заданому рівні.

Субпідрядник – особа, найнята підрядником як субпідрядник для виконання робіт за договором. Якщо інше не виходить з контексту, субпідрядниками вважаються (без обмеження приведеним переліком) також інженерно-дослідницькі, проектувальні організації, постачальники обладнання і матеріалів, перевізники, експедитори, митні брокери, а також усі інші особи, що наймаються підрядником або такими субпідрядниками від свого імені для виконання робіт.

Спринклерні установки – автоматичні установки, призначені для створення площадкового зрошення водою при гасінні пожежі.

Теплоджерело – джерело теплової енергії з вузлом приготування теплоносія (при місцевому теплопостачанні – теплогенератор, при централізованому теплопостачанні – теплообмінник).

Теплоносій – речовина, яка акумулює теплоту, а потім передає її від генератора теплоти до теплоспоживаючих пристроїв санітарно-технічної системи.

Теплопровід (трубопровід) – елемент для перенесення теплоти від теплоджерела до опалювальних приладів. Розводящі трубопроводи з’єднують джерело теплової енергії і вузол приготування теплоносія з гілками системи. Гілки трубопроводів з’єднують розводящі трубопроводи з підведеннями до опалювальних приладів.

Технічне сприяння – послуга або ряд послуг, що відбуваються в ході реалізації проекту і (чи) після його закінчення для освоєння переданих технологій, устаткування, здійснення авторського нагляду і навчання кадрів.

Технічна документація – проектна документація і робоча документація.

Технічні умови – видані компетентними державними органами або іншими організаціями умови, яким повинен відповідати об’єкт для подальшого підключення до зовнішньої інфраструктури.

Франчайзинг – надання великою фірмою дрібній фірмі права використання її товарного знака, торговельної марки або знака обслуговування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андренко І.Б. Менеджмент готельно-ресторанного господарства: підручник / І.Б. Андренко, О.М. Кравець, І.М. Писаревський ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 431 с.
2. Апопій В.В. Організація і технологія надання послуг: навч. посіб. / [В.В. Апопій, І.І. Олексин, Н.О. Шутовська, Т.В. Футало] // За ред. В.В. Апопії. – К.: ВЦ «Академія», 2006. – 312 с.
3. Беккер А. Системы вентиляции / Пер. с нем. Казанцевой Л.Н., под редакцией Резникова Г.В. – М.: Техносфера; Евроклимат, 2005 – 232 с. – (Библиотека климатехники).
4. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами / Белова Е.М. – М.: Евроклимат, 2003. – 400 с.
5. Белова Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Белова Е.М. – М.: Евроклимат, 2006. – 640 с. – (Библиотека климатехники).
6. Бочаров В.В. Финансовый инжиниринг / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2009. – 416 с.
7. Бурцев С.И. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебно-справочное пособие / [С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров и др.] ; под общ. ред. В.Е. Минина. – СПб.: Профессия, 2005. – 376 с.
8. Бутова А.П. Інженерне обладнання будівель : метод. вказівки для викон. дом. контрольної роботи для студ. заоч. форми навчання напряму підготов. 6.140101 «Готел.-ресторан. справа» / М-во освіти і науки України, Донец. Нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. орг. та упр. якістю ресторан. госп-ва / А.П. Бутова, В.М. Гавриленко, І.В. Кошавка. – Донецьк: [ДонНУЕТ], 2009. – 71 с.
9. Верхівкер Я.Г. Технологічний інжиніринг підприємств харчової галузі : навч. посіб. / Я.Г. Верхівкер, О.С. Бессараб, Т.І. Нікітчина ; за ред. Я.Г. Верхівкера; Одес. нац. акад. харч. технологій, Нац. ун-т харч. технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 144 с.
10. Внешнеэкономическая деятельность предприятия: учебник / Под ред. Л.Е. Стровского. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 823 с.

11. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 1. Отопление / [В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканами и др.] ; под ред. И.Г. Старовойтова, Ю.И. Шиллера. [4-е изд., перераб. и доп.] – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с. – (Справочник проектировщика).
12. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 2. Водопровод и канализация / [Ю.Н. Саргин, Л.И. Друсин, И.Б. Покровская и др.] ; под ред. И.Г. Старовойтова, Ю.И. Шиллера. [4-е изд., перераб. и доп.] – М.: Стройиздат, 1990. – 247 с. – (Справочник проектировщика).
13. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 / [В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.] ; под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – [4-е изд., перераб. и доп.] – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с. – (Справочник проектировщика).
14. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / [Б.В. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.] ; под ред. Н.Н. Павлова, Ю.И. Шиллера. – [4-е изд., перераб. и доп.] – М.: Стройиздат, 1992. – 416 с. – (Справочник проектировщика).
15. Гавриленко В.М. Основи промислового будівництва і санітарної техніки : навч. посіб. / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. орг. та упр. якістю ресторан. госп-ва / В.М. Гавриленко, В.П. Оліфіров. – Донецьк : [ДонНУЕТ], 2009 – 296 с.
16. Гавриленко В.М. Інженерне обладнання будівель : метод. вказівки для провед. практич. занять для студ. ден. та заоч. форм навчання напряму підготов. 6.140101 «Готел.-ресторан. справа» / М-во освіти і науки України, Донец. Нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. орг. та упр. якістю ресторан. госп-ва / В.М. Гавриленко, А.П. Бутова, І.В. Кошавка. – Донецьк: [ДонНУЕТ], 2009. – 70 с.
17. Гершкович В.Ф. Пособие по проектированию систем водяного отопления к СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование / Гершкович В.Ф. – К.: Укрархстройинформ, 2001. – 37 с. [с изм. № 1 и № 2, введ. в действ. Госстроем Украины в 1996, 1999 гг.].

18. Дроздова Г.М. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності підприємства: навч. посібник для студ. вузів / Г.М. Дроздова. – К., Центр навч. літ., 2004. – 247 с.

19. Дубровская Т.А. Управление проектами и инжиниринг в строительстве : учеб.-метод. пособие для практических занятий / Т.А. Дубровская. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 34 с.

20. Завьялов П.С. Формула успеха: маркетинг (сто вопросов – сто ответов о том, как эффективно действовать на внешнем рынке) / Завьялов П.С., Демидов В.Е. – М.: Международные отношения, 1991. – 416 с.

21. Змеул С.Г. Архитектурная типология зданий и сооружений : учеб. для вузов / С.Г. Змеул, Б.А. Маханько. – М.: Архитектура-С, 2004. – 240 с.

22. Інженерне обладнання будівель : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.С. Кравченко, Л.А. Саблій, В.І. Давидчук, Н.В. Кравченко ; [за ред. В.С. Кравченко]. – К.: Видав. дім «Професіонал», 2008 – 480 с.

23. Инвестиционно-строительный инжиниринг: справочник для профессионалов / Под ред. И.И. Мазура, В.Д. Шапиро. – М.: ЕЛИМА, 2007. – 960 с.

24. Инвестиционно-строительный инжиниринг : учебное пособие / [Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др.]. – М.: Елима: Экономика, 2009. – 763 с.

25. Инженерное оборудование зданий и сооружений : энциклопедия / [гл. ред. С.В. Яковлев]. – М.: Стройиздат, 1994. – 512 с.

26. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учеб. / [Бухаркин Е.Н., Овсянников В.М., Орлов К.С. и др.] ; под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высшая школа, 2001. – 415 с.

27. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.] ; под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 368 с.

28. Капустин В.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов / Капустин В.М., Рудин М.Г., Кудинов А.М. – М.: Химия, 2012. – 440 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).

29. Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий : учеб. для вузов / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.

30. Кондратьев В.В. Даешь инжиниринг! / Кондратьев В.В. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 174 с.

31. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель : навч. посіб. / О.В. Кузьмін. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. – 248 с.

32. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель : засоби діагностики знань студ. ден. та заоч. форм навчання напряду підготов. 6.140101 «Готел.-ресторан. справа» в умовах ECTS / О.В. Кузьмін; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. орг. та упр. якістю ресторан. госп-ва. – Донецьк : [ДонНУЕТ], 2011. – 22 с.

33. Кузьмін О.В. Інжиніринг у ресторанному бізнесі [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізацій «Технології харчування», «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання / О.В. Кузьмін. – К: НУХТ, 2017. – 166 с.

34. Кудрявцев Д.В. Технологии бизнес-инжиниринга : учеб. пособие / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, Л.Ю. Григорьев. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 427 с.

35. Ляпина И.Ю. Индустриальная база гостиниц и туристских комплексов : [учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений] / Ляпина И.Ю., Игнатьева Т.Л., Безрукова С.В. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.

36. Перелік чинних в Україні нормативних документів у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів станом на 1 січня 2011 року : під ред. Т.І. Власюка. – К.: НВПІП «Інтерукраїна-софт», 2011. – 263 с.

37. Покотилов В.В. Системы водяного отопления / Покотилов В.В. – Вена: «HERZ Armaturen», 2008. – 160 с.

38. Прахов Б.Г. Изобретательство и патентование / Прахов Б.Г., Зенкин Н.М. – К.: Техника, 1998. – 256 с.

39. Про архітектурну діяльність : [закон України : від 20 травня 1999 р. № 687-XIV] // Відомості Верховної Ради України. – 1999. – № 31, ст. 246). (Про внесення змін до Закону України «Про архітектурну діяльність» : [закон України : від 1 серпня 2006 р. № 58-V] // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 39, ст. 342.

40. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития / [П. Стасинопулос, М.Х. Смит, К.Ч. Харгроувс, Ч. Деша]. – М. : Эксмо, 2012. – 288 с.

41. Рапорт Б.М. Инжиниринг и моделирование бизнеса / Б.М. Рапорт. – М.: ТАНДЕМ: ЭКМОС, 2008. – 228 с.

42. Рымкевич А.А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха / Адольф Адамович Рымкевич. АВОК Северо-Запад, СПб, 2003. – 272 с.

43. Саркисянц Г. Бизнес, коммерция, рынок: словарь-справочник / Саркисянц Г. – М.: Информпечать, 1993. – 320 с.

44. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учеб. для вузов / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – СПб.: Политехника, 2001. – 423 с.

45. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / Ананьев В.А., Балугева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. [3-е изд.]. – М.: Евроклимат, 2001. – 416 с.

46. Сканава А.Н. Отопление : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство», специальности 290700 / Сканава А.Н., Махов Л.М. – М.: АСВ, 2002. – 576 с.

47. СНиП 2.04.05-91*У. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – К.: КиевЗНИИЭП. – 1996. – 89 с.

48. Сологаев В.И. Водоснабжение и водоотведение : учебное пособие / Сологаев В.И. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2013. – 49 с.

49. Сохацька О.М. Фінансовий інжиніринг : навч. посіб. / Сохацька О.М. – К.: Кондор, 2011. – 660 с.

50. Справочник по теплоснабжению и вентиляции / [Щекин Р.В., Кореневский С.М., Бем Г.Е. и др.] ; кн. 1-я. [изд. 4-е, перераб. и доп.]. – К.: Будівельник, 1976. – 416 с.

51. Стефанов Е.В. Инженерные системы зданий. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Е.В. Стефанов. – СПб.: Авок Северо-Запад, 2005. – 399 с.

52. Таранов А.С. Организационно-экономические и технологические основы инжиниринга : учебное пособие / Таранов А.С., Политикова Н.А. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – 156 с.

53. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе : справ. изд. / Тищенко Н.Ф. – М.: Химия, 1991. – 368 с.

54. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации : Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чамли; пер. с англ. Ю.Е. Корнилович. – М.: Манн, Иванов и Фарбер, 2006. – 287 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ДОГОВІР №__ від _____
на виконання комплексу робіт за моделлю ЕРС (проектування,
постачання обладнання, будівництво і пусконаладжувальні
роботи) за проектом «Заклад ресторанного господарства»

м. Київ
2019 рік

Цей Договір укладений «__»_____ 20__ р. між: _____ юридичною особою, створеною за законодавством України із зареєстрованим місцем знаходження за адресою: _____, іменованою надалі «Замовник», в особі _____, діючого на основі _____, з одного боку, та _____ юридичною особою, створеною за законодавством _____ із зареєстрованим місцем знаходження за адресою: _____, іменованою надалі «Підрядник», в особі _____, діючого на основі _____, з іншого боку.

ОСКІЛЬКИ:

Замовник реалізує проект будівництва об'єкту – закладу ресторанного господарства _____ (далі за текстом – «Проект»);

У зв'язку з Проектом Замовник бажає залучити Підрядника до виконання комплексу робіт, необхідних для розробки проектної і робочої документації і будівництва Об'єкту (цей термін визначений нижче у Статті 1. Терміни і визначення) на умовах «під ключ».

Підрядник є спеціалізованою будівельно-інженерною організацією, що має необхідні ресурси, технології, ділові зв'язки, знання, навички і уміння, а також досвід в області проектування і будівництва закладів ресторанного господарства;

Замовник і Підрядник прийшли до угоди про укладення цього Договору на нижченаведених умовах.

РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. Терміни і визначення

У цьому Договорі наступні терміни, що починаються із заголовної букви, матимуть значення, які визначені нижче, за винятком випадків, коли інше витікає із змісту відповідної Статті або Пункту:

А

Акт Фінального Завершення – Документ, яким підтверджується досягнення Об'єктом Фінального Завершення відповідно до Статті 63. («Фінальне Завершення»).

Арбітраж – Арбітражний орган, вказаний у Пункті 13.2, який приймає остаточне рішення за суперечкою, що виникла між Сторонами.

Б

Будівельний Майданчик – Надана Замовником, огорожена територія, яка використовується для розміщення Об'єкту будівництва, що зводиться, тимчасові будівлі і споруди, техніка, відвали ґрунту, складування будівельних матеріалів, виробів, обладнання і виконання будівельно-монтажних робіт, загальною площею _____, розташований за адресою: _____ (кадастровий номер _____, свідоцтво про державну реєстрацію права _____ №__ від _____ р.

В

Відмова від Договору – Позасудова відмова від виконання Договору. При заяві Стороною Відмови від Договору в тих випадках, коли така заява допускається Договором, Договір вважається розірваним з моменту отримання заяви про Відмову від Договору іншою Стороною, якщо інше не вказане в такій заяві про Відмову від Договору.

Г

Гарантійні Випробування – Випробування, які мають бути проведені відповідно до Статті 58. («Гарантійне Випробування») для підтвердження відповідності Об'єкту Експлуатаційним Показникам, що Гарантуються.

Гарантійний Термін – Вказаний в Статті 84 («Гарантійний Термін») термін гарантійної експлуатації Об'єкту і частин Об'єкту, протягом якого Об'єкт, а також будь-яка його частина повинні відповідати вимогам, передбаченим Статтею 82 («Вимоги до якості Об'єкту») і Додатку 2 («Гарантовані Експлуатаційні Показники»), а Підрядник повинен безоплатно усувати усі недоліки (дефекти) Об'єкту, які стали наслідком невиконання або неналежного виконання Підрядником його зобов'язань за Договором.

Гарантовані Експлуатаційні Показники – Встановлені Статтею 82 («Вимоги до якості Об'єкту») експлуатаційні показники, яким повинен відповідати Об'єкт.

Графік Виконання Робіт – Графік, що встановлює терміни виконання Етапів Робіт, Ключових Подій, Планових Дат Істотного і Фінального Завершення, приведений у Додатку 11 Договору.

Графік Рівня L3 – Деталізований Графік Виконання Робіт, який є календарно-мережевим графіком виконання усього об'єму Робіт за договором з деталізацією щодо підвидів Робіт (відповідних комплексів робочих креслень, окремих позицій Обладнання, окремих організаційних процедур) за кожним об'єктом титульного списку.

Д

Дата Початку Робіт – Дата, визначена відповідно до Статті 65 («Терміни виконання Робіт»), за якої Підрядник зобов'язаний забезпечити початок виконання Робіт.

Дата Фінального Завершення – Дата, за якою досягнуте Фінальне Завершення.

День (використовується в тексті з рядкової букви) – Календарний день.

Державний Орган (для цілей Договору) – Будь-який орган державної влади України, орган місцевого самоврядування, міністерство, відомство, департамент, комісія, рада, бюро, державні або муніципальні агентства, установи, організації усіх форм власності, інші виконавчі, законодавчі, судові або адміністративні органи та установи, що мають відповідно до Застосовного Права владну компетенцію на території

України відносно Будівельного Майданчика, Робіт, Обладнання, Підрядника або Об'єкту та його частин.

Договір – Цей Договір між Замовником і Підрядником, включаючи усі згадані в нім Додатки, а також незгадані додатки та інші доповнення до Договору за умови, що такі додатки і доповнення укладені належним чином, і з них явно виходить те, що вони складають частину цього Договору.

Договірна Ціна – Тверда ціна, що виплачується Підряднику за виконання усіх Робіт, яка визначена відповідно до Статті 78 («Визначення і достатність Договірної Ціни»).

Договори Субпідряду – Договори, що укладаються між Підрядником і Субпідрядниками, у тому числі договори постачання Допоміжного Обладнання і Основного Обладнання і договори постачання Матеріалів.

Додатки – Додатки до Договору, згадані в Договорі як додатки.

Додаткові Роботи – Роботи, які не описані в пунктах 14.2 і 14.3 цього Договору і не вказані у документах, на які посилаються пункти 14.2 і 14.3 цього Договору. Не вважаються Додатковими Роботами – будь-які роботи, необхідність виконання яких викликана невиконанням або неналежним виконанням Договору Підрядником або ризиками, які згідно з Угодою лежать на Підряднику.

Дозвіл Державного Органу – Будь-який дозвіл, згода, схвалення, ліцензія, висновок державної або громадської експертизи, постанова, допуск, виключення, представлення, зміна, наказ, судове рішення, указ, публікація, повідомлення, оголошення або будь-який інший акт будь-якого Державного Органу відносно Будівельного Майданчика, Робіт, Обладнання Підрядника або Об'єкту.

Дозвіл на Будівництво – Дозвіл, що видається уповноваженим Державним Органом, за формою, встановленою Застосовним Правом, і засвідчує право Замовника здійснювати будівництво Об'єкту.

Дозвіл на Введення Об'єкту в експлуатацію – Дозвіл, що видається уповноваженим Державним Органом за формою, встановленою Застосовним Правом, і засвідчує завершення будівництва Об'єкту в повній відповідності з Дозволом на Будівництво і Технічною Документацією.

Допоміжне Обладнання – Обладнання, яке відповідно до Договору не віднесене до Основного Обладнання.

Дослідження (Інженерні Дослідження) – Інженерні дослідження, що є частиною Робіт і виконувані Підрядником для вивчення природних умов і чинників техногенної дії з метою підготовки Технічної Документації, як це визначено в Статті 29 («Початкові дані і Дослідження»).

Е

Експлуатаційна Документація – Документація, яка містить відомості, достатні для забезпечення правильної і безпечної експлуатації Об'єкту в цілому протягом терміну служби, що засвідчують гарантовані виробником значення основних характеристик Обладнання і необхідні для монтажу, налагодження, індивідуальних випробувань, Комплексного Випробування, пуску, здачі в експлуатацію, технічного обслуговування, ремонту, проведення пусконаладжувальних робіт і випробувань. Експлуатаційна Документація має бути складена українською мовою і відповідати вимогам Обов'язкових Технічних Правил.

Етап Робіт – Означає структурно-відособлену частину Робіт позначену як Етап Робіт в Додатку 11 («Графік Виконання Робіт») і в Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі») з урахуванням можливої деталізації Етапів Робіт у випадках і порядку, передбачених Пунктом 78.2. Проте, деталізація Етапів може здійснюватися тільки до тієї міри, коли Етапом Робіт розглядатиметься змонтований або випробуваний і закінчений будівництвом/монтажем вузол, відносно якого є відповідна Технічна Документація

З

Застосовне Право – Матеріальне право України, включаючи міжнародні договори України, що набули чинності, законодавство України, правові акти Державних Органів, у тому числі, Обов'язкові Технічні Правила, виключаючи колізійні норми.

Зміна Об'єму – Істотні додавання, зменшення (вилучення), інші зміни відносно Об'єкту або Робіт, або відносно якості, функцій або призначення Об'єкту, вказаних у Договорі, включаючи будь-яке таке додавання, зменшення (вилучення) або іншу зміну, яка відповідно

до Статті 90 («Зміни Об'єму») тягне зміну одного або декількох з числа наступних умов: Договірна Ціна, порядок сплати Договірної Ціни, Планова Дата Готовності до Пуску, Планова Дата Фінального Завершення, Ключові події, Гарантовані Експлуатаційні Показники, якість Робіт і Об'єкту.

Зовнішня Інфраструктура – Повітряні і кабельні електричні мережі, трубопроводи мережевої води, газопроводи, водопровід, каналізація, кабелі зв'язку, інші джерела постачання, інженерні мережі і комунікації, автомобільні і залізні дороги поза межами Будівельного Майданчика, і які відносяться до зовнішніх комунікацій Об'єкту і потрібні для забезпечення нормальної експлуатації Об'єкту.

І

Інженер – Особа, що притягається Замовником відповідно до Статті 23 Договору в цілях здійснення управління будівельними та іншими Роботами, при здійсненні контролю над Роботами та ухвалені рішень за Договором від імені Замовника.

К

Ключова Подія – Означає подію, передбачену у «Графіку Виконання Праць» Ключовою Подією, при несвоєчасному виконанні якої, Підрядник повинен сплатити **Замовнику неустойку**.

М

Матеріали – Будівельні конструкції, деталі, що комплектують вироби (за винятком тих, що входять до складу Обладнання), інвентар, обробні матеріали, сировина, мастильні матеріали, інші товари, необхідні і вживані при виконанні Робіт, і які Підрядник зобов'язаний поставити для забезпечення будівництва Об'єкту в порядку і на умовах, встановлених Договором.

Межі Робіт Підрядника – Визначення приведені у Додатку №1.

Н

Незалежний Експерт – Особа, призначена Сторонами в цілях вирішення суперечки або розбіжності, як це визначено в Статті 13 («Вирішення суперечок. Застосовне Право. Мова Договору»).

Небезпечні Речовини – Речовини, вироби з них, суміші, суспензії, відходи виробничої та іншої господарської діяльності, які через властиві їм властивості можуть створити загрозу для життя і здоров'я людей, завдати шкоди природному довкіллю, пошкодити або знищити Матеріали, Обладнання, Об'єкт і/або майно Замовника.

О

Обладнання – Основне і Допоміжне Обладнання, а також будь-яке технологічне Обладнання, агрегати, прилади, пристрої та інше Обладнання, у тому числі запасні частини до нього і витратні матеріали, що поставляються у комплекті з Обладнанням, які відповідно до Технічної Документації і Договору включаються в Об'єкт як його складова частина, і які Підрядник зобов'язаний поставити для забезпечення будівництва Об'єкту. Не включає Обладнання Підрядника.

Обладнання Підрядника – Будь-яке будівельне, технологічне та інше Обладнання, яке використане Підрядником або Субпідрядниками для виконання Робіт, але не призначене для включення до Об'єкту як його складової частини.

Об'єкт – Комплекс відвантажувальних потужностей закладу ресторанного господарства, що включає, без обмеження приведеним переліком, будівлі, споруди, інженерні комунікації, Основне і Допоміжне Обладнання.

Обов'язкові Технічні Правила – Закони України і підзаконні акти, будівельні норми і правила, методична документація у будівництві; керівні документи; зведення правил із проектування і будівництва; технічні регламенти, державні стандарти, інші нормативно-правові і нормативно-технічні акти, що містять екологічні норми, санітарно-гігієнічні правила, вимоги промислової і протипожежної безпеки, технічні вимоги, діючі на території України, що відносяться до Робіт і Об'єкту, а також стандарти і інструкції по безпеці та охороні праці персоналу Підрядника і Субпідрядників.

Оптимальні Практичні Норми – Методи, дії, техніка і стандарти, загальноприйняті у відповідній галузі України при виконанні інженерних, проектних, будівельно-монтажних, пусконаладжувальних

робіт, експлуатації і обслуговування відносно об'єктів того ж самого або подібного розміру і типу, як Об'єкт, які під час виконання Робіт: (а) очікуються до виконання від розумного і кваліфікованого підрядника, що використовує найвищі професійні стандарти з тим, щоб досягти бажаного результату з урахуванням сумісності із Застосовним Правом, Дозволами Державних Органів, надійністю, безпекою, вимогами із захисту довкілля, економікою і доцільністю; (б) повністю відповідають Обов'язковим Технічним Правилам; (в) відповідають в усіх істотних стосунках Технічної Документації, інструкціям, рекомендаціям, іншим документам виробників і постачальників Обладнання.

Організаційна Схема – Документ, що готується Підрядником відповідно до Статті 17 («Організація Підрядника. Ключовий персонал»), в якому Підрядник вказує відомості про працівників Підрядника, яким доручені організація і контроль з виконання певного Етапу Робіт.

Основне Обладнання – Обладнання, позначене у Додатку 3 («Перелік Основного Обладнання») як Основне Обладнання.

П

Перший Авансовий Платіж – Авансовий платіж, що сплачується Замовником на користь Підрядника згідно зі Статтею 79 («Порядок сплати Договірної ціни») і Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі»).

Першокласна Страхова Компанія – Страхова компанія, зареєстрована і яка здійснює свою діяльність відповідно до законодавства України, і що задовольняє, окрім вимог встановлених законодавством України, наступним критеріям:

- розмір сплаченого статутного (складеного) капіталу страхової компанії на дату укладення договору страхування складає не менше 200 000 000 (двісті мільйонів) грн.;

- страхова компанія має досвід роботи на відповідному ринку страхування не менше 5 (п'яти) років;

- розмір власних засобів страхової компанії на дату укладення договору страхування складає не менше 400 000 000 (чотириста мільйонів) грн.;

- на дату укладення договору страхування відсутні невиконані страховою компанією приписи Державного Органу по нагляду за страховою діяльністю;

– на дату укладення договору страхування страхова компанія не знаходиться в процесі ліквідації або реорганізації, на майно страхової компанії не накладений арешт;

– страхова компанія має звітність на останню звітну дату, передуючу даті укладення договору страхування;

– страхова компанія має високий рейтинг надійності не нижче А++ на останню звітну дату, передуючу даті укладення договору страхування;

– страхова компанія має досвід участі у страхуванні або перестрахуванні ризиків закладів ресторанного господарства;

– страхова компанія має ліцензію на здійснення страхування будівельно-монтажних ризиків;

– на дату укладення договору страхування страхова компанія має облігаційне перестрахування вогневих і технічних ризиків місткістю не менше 50 000 000 (п'ятдесяти мільйонів) доларів США.

Планова Дата Фінального Завершення – Дата, яка визначена відповідно до Статті 65 («Терміни виконання Робіт»), в яку Підрядник зобов'язаний забезпечити досягнення Об'єктом Фінального Завершення.

Планова Дата Готовності до Пуску – Дата, вказана в Пункті 65.2 Договору, до якої Підрядник повинен забезпечити Готовність до Пуску.

Податки Замовника – Усі податки, що накладаються на Замовника та його співробітників відповідно до українського законодавства або законодавства іншої держави у зв'язку з виконанням будь-якої угоди або виконанням Договору або здійсненням платежу, пов'язаного з виконанням Договору.

Податки Підрядника – Усі податки, що накладаються відносно Підрядника, його співробітників, Субпідрядників або постачальників відповідно до українського законодавства або законодавства іншої держави у зв'язку з виконанням будь-якої угоди або виконанням Договору, або здійсненням платежу, пов'язаного з виконанням Договору.

Початкові Дані – Відомості і документація, надані Замовником Підряднику для виконання Робіт відповідно до переліку, приведеного у Додатку 5 («Об'єм робіт і постачань з боку Замовника»).

Представник Замовника – Особа, уповноважена Замовником відповідно до Статті 8 («Представник Замовника»), або періодично письмово

вказана Замовником особа, що діє від імені Замовника на підставі виданих повноважень (доручення).

Представник Підрядника – Особа, уповноважена Підрядником відповідно до Статті 9 («Представник Підрядника»), або письмово вказана Підрядником особа, яка діє від імені Підрядника на підставі виданих повноважень (доручення).

Приймальна Комісія – Комісія, що створюється відповідно до Застосовного Права для приймання закінченого будівництвом Об'єкту і що складається з уповноважених представників Замовника, Підрядника, компетентних Державних Органів та інших осіб (при необхідності).

Програма Пусконалагодження і Випробувань – Документ, що готується Підрядником відповідно до Пункту 56.3 і що містить опис, склад і послідовність дій, що входять до складу пусконалагоджувальних Робіт, Комплексного Випробування, Гарантійних Випробувань

Програма Страхування – Документ, що розробляється Підрядником, опис якого приведений у статті 76 Договору.

Проектна Документація – Документація, що розробляється Підрядником у відповідності з нормативною документацією України.

Проектні Роботи – Частина Робіт, що виконується Підрядником відповідно до Розділу III («Проектні Роботи. Дослідження»).

Пункт – Пункт або підпункт Статті, залежно від контексту.

Р

Регламент Взаємодії – Документ, що підписується Сторонами, яким визначається порядок взаємодії персоналу Сторін в ході проведення пусконалагоджувальних робіт і Гарантійних Випробувань.

Роботи – Увесь об'єм робіт, послуг і постачань, виконання яких вимагається від Підрядника за Договором, включаючи постачання Обладнання і Матеріалів відповідно до Договору і Додатків до нього, у тому числі роботи по виправленню недоліків (дефектів), а також будь-які інші роботи, необхідні для виконання Підрядником своїх зобов'язань за Договором, незалежно від того, чи передбачені такі роботи Договором чи ні.

Робоча Документація – Документація, що розробляється на основі Проектної Документації, є безпосереднім керівництвом при будівництві Об'єкту.

Робочий День – День, який, згідно із Застосовним Правом, є робочим в кредитних організаціях на території України.

Розділ – Розділ Договору.

Розпорядження про Призупинення – Одностороння заява Замовника, що зобов'язала Підрядника припинити виконання Робіт або їх частини відповідно до Статті 70 («Розпорядження про призупинення»).

Розпорядження про Зміну – Одностороння заява Замовника, що зобов'язала Підрядника провести Зміну Об'єму відповідно до Статті 90 («Зміни Об'єму»).

С

Свідоцтво про Виконання Договору – Документ, що видається Замовником Підряднику відповідно до Пункту 84.3 згідно з формою, приведеною у Додатку 6 («Форми Документів»).

Старання Документація – Оформлена відповідно до Обов'язкових Технічних Правил і Регламентів Замовника документація на Роботи, виконані відповідно до Технічної Документації.

Стаття – Стаття Договору.

Сторона – Замовник або Підрядник залежно від контексту.

Сторони – Замовник і Підрядник разом.

Субпідрядник – Особа, найнята Підрядником як субпідрядник для виконання Робіт за Договором. Якщо інше не виходить з контексту, Субпідрядниками вважаються (без обмеження приведеним переліком) також інженерно-дослідницькі, проектувальні організації, поставальники Обладнання і Матеріали, перевізники, експедитори, митні брокери, а також усі інші особи, що наймаються Підрядником або такими Субпідрядниками від свого імені для виконання Робіт.

Т

Технічна Документація – Проектна Документація і Робоча Документація.

Технічні Умови – Видані компетентними Державними Органами або іншими організаціями умови, яким повинен відповідати Об'єкт для подальшого підключення до Зовнішньої Інфраструктури.

У

Узгоджений Банк – Банк з числа вказаних в Додатку 14 («Перелік Узгоджених Банків»)

Ф

Фінальне Завершення – Означає виконання усіх нижчезазначених умов:

- a) досягнуте механічне і конструкційне завершення Об'єкту відповідно до вимог Договору, за винятком дрібних деталей (недоробок), що не впливають на безпечну і нормальну експлуатацію Об'єкту, за умови, що Сторони затвердили список таких дрібних недоробок;
- b) Підрядник підготував і здав повний комплект Експлуатаційної Документації відносно Об'єкту;
- c) Підрядник провів інструктаж персоналу Замовника згідно з умовами Договору;
- d) Підрядник підготував і здав повний комплект «чистої» Старанної Документації відносно Об'єкту;
- e) успішно пройдено Комплексне Випробування, інші тестування і випробування, передбачені Договором і/або Обов'язковими Технічними Правилами;
- f) Підрядник забезпечив підписання акту приймання закінченого будівництвом Об'єкту усіма членами приймальної комісії;
- g) Підрядник отримав або забезпечив отримання Замовником усіх дозволів, необхідних для експлуатації Об'єкту;
- h) в результаті Гарантійних Випробувань підтверджено досягнення Об'єктом усіх Гарантованих Експлуатаційних Показників;
- i) Сторони підписали Акт Фінального Завершення.

Стаття 2. Тлумачення тексту Договору

2.1. У Договорі, за винятком випадків, коли з контексту виходить інше:

- a) слова, що використовуються в одному з родів, включають і інші роди;

b) слова, що використовують в однині, також означають множину і навпаки, залежно від контексту;

c) положення Статей, що включають слово «погоджувати», «узгоджено» або «угоду» вимагають, щоб така угода була оформлена у письмовій формі і підписана належно уповноваженими представниками Сторін;

d) термін «письмовий» або «у письмовій формі» означає запис на матеріальному (паперовому) носії, виконаний від руки, віддрукований на машинці, роздрукований на принтері або виконаний в електронному вигляді, при цьому електронне повідомлення має бути відправлене уповноваженим представником Сторони з електронної адреси, узгодженої Сторонами;

e) слова «дозволю», «схвалюю», «свідчу», «підтверджую», «погоджую», «засвідчую», «гарантую», «визначаю» і тому подібні слова означають дозвіл, схвалення, згоду, підтвердження, повідомлення, гарантію, свідоцтво, визначення або тому подібна дія, які мають бути здійснені у письмовій формі;

f) слова «включаючи», «включно», «у тому числі» і тому подібні слова не є такими, що обмежують;

g) вираження «за рахунок Підрядника» означає виконання Підрядником яких-небудь дій без зміни Договірної Ціни;

h) вирази «акт прийому-передачі», «акт прийому-здачі», «накладна» і тому подібні вирази означають, що акт прийому-передачі, акт прийому-здачі, накладна та інші подібні документи мають бути підготовлені Підрядником за встановленим Застосовним Правом формі (а якщо така форма не встановлена Застосовним Правом, за задовільною для Замовника формою) і переданий на затвердження Замовнику.

2.2. Заголовки розділів і Статей використовуються виключно для зручності. Вони не складають і не змінюють умов Договору і не повинні враховуватися при його тлумаченні.

2.3. Кожна із Сторін здійснила належну юридичну експертизу тексту Договору, у зв'язку з чим Сторони домовилися вважати, що текст Договору був складений Сторонами спільно, і принцип тлумачення «проти Сторони», що склала текст, відносно Договору застосовуватися не буде.

2.4. Договір, а також уся пов'язана з ним документація, повідомлення тлумачатися українською мовою. Якщо який-небудь з документів складений

одночасно українською та іноземною мовою при тлумаченні такого документу пріоритетом буде користуватися текст українською мовою.

2.5. Цим Договором разом із Додатками є повний об'єм домовленостей між Сторонами і з моменту підписання замінює усі попередні переговори, листи та угоди.

2.6. При тлумаченні Договору, особливо тих його положень, які відносяться до розподілу ризиків і відповідальності між Сторонами, повинна братися до уваги та обставина, що Замовник в усьому покладається на кваліфікацію і досвід Підрядника, який, за його власними заявами, є компетентним підрядником і має усі необхідні Дозволи Державних Органів, а також значний досвід в області будівництва. Ця обставина врахована Підрядником в Договірній Ціні.

2.7. При виявленні розбіжностей або протиріч між текстами Договору і якого-небудь з Додатків до нього пріоритетом користуватиметься текст документу, здійсненого Сторонами пізніше. Якщо вказані документи були здійснені Сторонами одночасно, пріоритетом користуватиметься текст Договору, окрім випадків, коли в Додатку знаходиться пряма вказівка на те, що текст цього Додатку користується пріоритетом.

Стаття 3. Невиятковість прав

Права, надані кожній Стороні цим Договором або що виникають з нього, є додатковими правами і не замінюють прав, наданих кожній Стороні згідно із Застосовним Правом. За наявності розбіжностей або конфлікті між правами, наданими по Застосовному Праву, і правами, наданими за даною угодою або що виникають з нього, умови цього Договору мають переважну силу у тій мірі, в якій це не суперечить імперативним нормам Застосовного Права.

Стаття 4. Роздільність положень Договору

Якщо яке-небудь положення Договору визнане недійсним відповідно до Застосовного Права, це не зачіпає і не обмежує дійсність інших положень Договору. Після того, як яке-небудь з положень Договору

буде визнано недійсним, Сторони повинні сумлінно домовитися про внесення відповідних змін в Договір, які максимально точно відбивали б первинні комерційні наміри Сторін.

Стаття 5. Незалежний Підрядник

5.1. Підрядник є незалежною особою, що виконує Договір. Договір не створює ніяких відомчих або партнерських стосунків між Підрядником і Замовником і не веде до створення спільного підприємства або іншої спільного утворення між ними.

5.2. Якщо Підрядник є спільним підприємством або консорціумом, до складу якого входять два або декілька учасників, усі такі учасники несуть солідарну відповідальність перед Замовником за виконання положень Договору і повинні призначити одного з таких учасників лідером, що має повноваження брати зобов'язання від імені цього спільного підприємства або консорціуму. Склад або структура консорціуму не можуть бути змінені без попередньої згоди Замовника.

Стаття 6. Екземпляри Договору

Договір здійснений в 3 (три) оригінальних екземплярах, що мають рівну юридичну силу. Підрядник отримує 1 (один) оригінальний екземпляр Договору, Замовник отримує 2 (два) оригінальні екземпляри Договору.

Стаття 7. Повідомлення

7.1. Будь-які повідомлення, вказівки, вимоги, пропозиції, узгодження, кореспонденція, інші повідомлення (далі по тексті – «повідомлення») або документи, що направляються Сторонами відповідно до Договору, мають бути оформлені письмово, складені українською мовою (або одночасно українською і [●] мовами), мати унікальний номер і дату складання, що не повторюється (у рамках стосунків Сторін за Договором), засвідчені підписом уповноваженої особи відповідної Сторони і, при необхідності, друком Сторони.

7.2. Напрямок повідомлення або документів іншій Стороні може здійснюватися за адресою іншої Сторони, вказаною в цій Статті будь-якими засобами зв'язку, що дозволяють достовірно встановити, що повідомлення виходить від Сторони, і за умови наступної передачі оригіналу документу адресатові, або вручатися особисто під розписку.

7.3. Без збитку для дійсності документів, переданих за допомогою факсимільного або електронного зв'язку, не пізніше 3 (три) Робочих Днів після здійснення такого відправлення оригінал документу на паперовому носіїві має бути висланий Стороною-відправником на адресу Сторони-адресата авіапоштою, кур'єрською поштою, або вручений «з рук в руки» представником Сторони-відправника представнику Сторони-адресата з письмовим підтвердженням отримання оригіналу документу. При цьому Технічна Документація, документи, що є основою для здійснення платежів, документи, що підтверджують приймання або завершення Робіт або їх частини, повинні вручатися Сторонами один одному виключно під розпис.

7.4. Будь-яке повідомлення, вислане авіапоштою або кур'єрською поштою, вважається доставленим після його фактичної доставки адресатові.

Будь-яке повідомлення, спрямоване по телеграфу, телексу, факсу або електронній пошті, вважається доставленим в день отримання адресатом письмового оригіналу відповідного документу. Якщо повідомлення доставлено адресатові після закінчення робочого дня, або у вихідний або святковий день, таке повідомлення вважатиметься доставленим на наступний робочий день.

Повідомлення, передане «з рук в руки», вважається отриманим в дату, вказану в штампі Сторони-адресата, і повинно супроводжуватися підписом уповноваженого представника цієї Сторони на копії оригіналу повідомлення (документу).

Напрямок повідомлень, який здійснений за допомогою електронного зв'язку (електронної пошти) проводиться за допомогою проектного порталу Замовника (далі – «Проектний Портал»), який встановлюється і адмініструється Замовником за його рахунок і буде використовуватися Замовником і Підрядником за винятком випадків, спеціально обумовлених письмово.

7.5.

Адреси для контактів
із Замовником

Поштова адреса [●]

Тел.: [●]

Факс: [●]

Адреса електронної пошти

(e-mail): [●]

Адреса для контактів
з Підрядником

Поштова адреса [●]

Тел.: [●]

Факс: [●]

Адреса електронної пошти

(e-mail): [●]

Стаття 8. Представник Замовника

8.1. Протягом 10 (десяти) днів з дати укладення Договору Замовник зобов'язаний на основі доручення призначити одного або декількох Представників Замовника, уповноваженого діяти від імені Замовника з питань, що виникають у зв'язку з Договором. Ім'я Представника Замовника та його контактна інформація мають бути доведені до Підрядника письмово. Завірена копія доручення на ім'я Представника Замовника мають бути представлені Підряднику протягом 3 (трьох) Робочих Днів з дати отримання Замовником відповідної вимоги Підрядника.

8.2. Представник Замовника у рамках наданих повноважень має право здійснювати від імені Замовника права, що належать Замовнику відповідно до Договору або через норми Застосовного Права.

8.3. Представник Замовника зобов'язаний доводити до відома Підрядника усі інформаційні матеріали, інструкції і рішення Замовника, оформлені згідно з положеннями цього Договору. Усі повідомлення, інформаційні матеріали, інструкції і рішення, що виходять від Представника Замовника, вважаються такими, що виходять від самого Замовника і такими, що мають для нього обов'язкову силу.

8.4. За винятком випадків, прямо вказаних в Договорі, Представник Замовника не має повноважень звільняти Підрядника від яких-небудь його обов'язків або відповідальності, передбачених Договором.

8.5. Замовник має право у будь-який час замінити Представника Замовника, направивши відповідне повідомлення Підряднику. До повідомлення додається завірена копія доручення на ім'я нового Представника Замовника та його контактна інформація.

8.6. В цілях оперативного вирішення питань, що виникають в ході виконання Робіт безпосередньо на Будівельному Майданчику, Замовник на підставі доручення призначає осіб, уповноважених діяти на Будівельному Майданчику в межах встановлених повноважень від імені Замовника. Замовник повідомить Підрядника про призначення таких осіб протягом 5 (п'яти) днів з моменту їх призначення.

Стаття 9. Представник Підрядника

9.1. Протягом 10 (десяти) днів з дати укладення Договору Підрядник зобов'язаний на основі доручення призначити Представника Підрядника, уповноваженого діяти від імені Підрядника з усіх питань, що виникають у зв'язку з Договором. Ім'я Представника Підрядника та його контактна інформація мають бути доведені до Замовника письмово. Завірена копія доручення на ім'я Представника Підрядника має бути представлена Замовнику протягом 3 (трьох) Робочих Днів з дати отримання Підрядником відповідної вимоги Замовника.

9.2. Представник Підрядника в рамках наданих повноважень має право здійснювати від імені Підрядника права, що належать Підряднику відповідно з Договором або через норми Застосовного Права.

9.3. Представник Підрядника зобов'язаний доводити до відома Замовника усі інформаційні матеріали, документи і рішення Підрядника, оформлені згідно з положеннями Договору. Усі повідомлення, інформаційні матеріали, документи і рішення, що виходять від Представника Підрядника, вважаються такими, що виходять від самого Підрядника і такими, що мають для нього обов'язкову силу.

9.4. Підрядник не має права замінювати Представника Підрядника без попереднього письмового узгодження із Замовником кандидатури нового Представника Підрядника не менше чим за 7 (сім) днів до передбачуваної дати заміни Представника Підрядника.

9.5. Протягом 10 (десяти) днів з Дати початку Робіт в цілях оперативного вирішення питань, що виникають в ході виконання Робіт безпосередньо на Будівельному Майданчику, Підрядник на підставі доручення призначає особу (яка повинна вміти висловлюватися як усно, так і письмово українською мовою), уповноважену діяти від імені Підрядника на

Будівельному Майданчику в межах встановлених повноважень, а також головного інженера проекту, головного архітектора за Проектом, заступників Представника Підрядника, головного фахівця з контрактів, головного кошторисника, головного фахівця з кадрів («Ключовий персонал»). До заміни осіб, що обіймають посади Ключового персоналу, застосовуються положення Пунктів 9.4, 9.6 і 9.7. Підрядник повідомить Замовника про призначення таких осіб протягом 5 (п'яти) днів з моменту їх призначення.

9.6. Підрядник має право у будь-який час замінити цю особу за допомогою наряду відповідного письмового повідомлення Замовнику за 14 (чотирнадцять) днів до передбачуваної дати заміни цієї особи. До повідомлення додається завірена копія доручення відносно вказаної особи, а також відповідна контактна інформація.

9.7. Замовник у будь-який час має право зажадати заміни Представника Підрядника, якщо, на думку Замовника, Представник Підрядника не виконує свої обов'язки належним чином. При отриманні такої вимоги Замовника Підрядник негайно його виконає. Це правило відноситься до будь-якого працівника Підрядника на Будівельному Майданчику.

Стаття 10. Інтелектуальні права і патенти

10.1. Підрядник гарантує, що виконання Робіт не порушує інтелектуальні права третіх осіб, у тому числі авторські і патентні.

10.2. Підрядник має право використовувати при виконанні Робіт об'єкти інтелектуальних прав, що належать третім особам, тільки якщо він отримав на це відповідні дозволи (ліцензії) цих третіх осіб.

10.3. Якщо Замовнику будуть пред'явлені вимоги, пов'язані з тим, що при створенні Об'єкту були порушені інтелектуальні права третіх осіб (внаслідок обставин, за які відповідає Підрядник), Підрядник за свій рахунок за попереднім погодженням із Замовником переробить або замінить частину Робіт, відносно яких пред'явлені вимоги третіх осіб, так, щоб усунути порушення, або усуне порушення та його наслідок іншим способом, узгодженим із Замовником, а також повністю відшкодує Замовнику усі збитки, пов'язані з такими вимогами, включаючи витрати на юридичних консультантів.

10.4. Інтелектуальні права на твори, у тому числі програми для ЕОМ і бази даних, винаходи, корисні моделі і промислові зразки, товарні знаки і найменування місць походження товарів, фірмові найменування і комерційні позначення, секрети виробництва (ноу-хау), інші об'єкти, що визнаються Застосовним Правом об'єктами інтелектуальних прав (тут і далі – «Інтелектуальна Власність»), які створені Підрядником, або Субпідрядниками в процесі виконання Договору, виникають у Підрядника, або Субпідрядників відповідно.

10.5. Підрядник сьогоднішнім надає (або, якщо це неможливо на момент укладення Договору, забезпечить надання в майбутньому) Замовнику безвідклично, на термін, достатній для нормальної і безпечної експлуатації Об'єкту (з урахуванням його наступної модернізації і/або реконструкції), а якщо такий термін неможливо встановити, то на термін 99 (дев'яносто дев'ять) років), і в рахунок Договірної Ціни на невинятковій основі майнові права на використання (просту (невиняткову) ліцензію) вищезгаданої Інтелектуальної Власності, а також придбає і передасть Замовнику на невинятковій основі і в рахунок Договірної Ціни права на Інтелектуальну Власність, що належать третім особам, необхідні для виконання Робіт і/або експлуатації Об'єкту. Об'єм прав, що передано на Інтелектуальну Власність включає використання/дозвіл на використання Інтелектуальної Власності в будь-якій формі і будь-яким способом, необхідним для експлуатації, сервісного обслуговування, ремонту, модифікації або іншої зміни Об'єкту або будь-якої його частини на усій території, на якій можуть здійснюватися перераховані дії. Об'єм прав, що передано на Інтелектуальну Власність, включає також використання/дозвіл на використання Інтелектуальної Власності в будь-якій формі і будь-яким способом, необхідним для будівництва, експлуатації, сервісного обслуговування, ремонту, модифікації або іншої зміни будь-яких інших установок, або їх частин, що знаходяться у власності Замовника. Проте, Сторони відмічають, що Інтелектуальна Власність не призначається для використання на інших установках Замовника, або для використання на Об'єкті при виконанні робіт, не передбачених Договором. Підрядник не несе ніякої відповідальності за збитки, що виникли внаслідок використання або у зв'язку з використанням Інтелектуальної Власності на інших установках Замовника, окрім Об'єкту.

10.6. Незважаючи на будь-які інші положення цієї Статті, якщо протягом терміну дії Договору Підрядник створить яку-небудь програму для ЕОМ або базу даних, необхідні для виконання Робіт і/або експлуатації Об'єкту, Замовник має право використовувати такі програму для ЕОМ або базу даних в цілях експлуатації Об'єкту (чи окремих частин Об'єкту) без виплати Підряднику додаткової винагороди за таке використання.

10.7. Якщо для ефективної реалізації положень, встановлених справжнім Пунктом, відповідно до Застосовного Права буде потрібно реєстрацію яких-небудь об'єктів Інтелектуальної Власності, або реєстрацію договору про передачу прав на Інтелектуальну Власність, або виконання яких-небудь інших дій/формальностей, Сторони зобов'язалися сумлінно співробітничати з тим, щоб забезпечити швидке виконання необхідних дій/формальностей і забезпечити тим самим реалізацію положень, встановлених справжнім Пунктом. При цьому усі витрати з такої реєстрації або виконання інших формальностей несе Підрядник, а така реєстрація або виконання інших формальностей мають бути завершені до дати проведення Комплексного Випробування. Щоб уникнути сумнівів, стосовно таких об'єктів Інтелектуальної Власності, як патенти, Сторони укладуть ліцензійні договори, які в усіх відношеннях (включаючи істотні умови таких договорів) повинні відповідати вимогам законодавства України про інтелектуальну власність, і здійснять реєстрацію таких договорів в компетентному Державному Органі згідно з процедурою, встановленою законодавством України про інтелектуальну власність.

10.8. Положення цієї Статті є вичерпним (повним) об'ємом домовленостей Сторін відносно надання (передачі) Підрядником Замовнику майнових прав на Інтелектуальну Власність. Будь-які інші положення відносно порядку надання (передачі) Підрядником Замовнику майнових прав на Інтелектуальну Власність, не врегульовані цією Статтею, мають бути врегульовані Сторонами відповідно до законодавства України про інтелектуальну власність.

Стаття 11. Конфіденційність

11.1. Уся інформація і документація, пов'язана із змістом, дією і виконанням Договору, у тому числі про хід і результати його виконання,

а також додаткова інформація, передана Замовником або від його імені Підряднику у зв'язку з Договором, і що містить спеціальну позначку «Конфіденційно», визнається конфіденційною інформацією Замовника.

11.2. Інформація і документи не є конфіденційними, і Сторони не несуть яких-небудь зобов'язань, передбачених цією Статтею, якщо документи і інформація являються або стали загальнодоступними з причин, не пов'язаних з діями Сторони, або дозволені до розкриття за письмовою згодою іншої Сторони на зняття режиму конфіденційності, або не можуть бути конфіденційними через пряму вказівку Застосовного Права.

11.3. Протягом 5 (п'яти) років з Дати Істотного Завершення Сторона зобов'язана, забезпечуючи те ж саме з боку своїх співробітників і правонаступників, зберігати в секреті конфіденційну інформацію і документацію, отриману від іншої Сторони; приймати заходи з охорони її конфіденційності і збереження (у тому числі заходи із захисту від пожежі, крадіжки, ушкодження, несанкціонованого копіювання і знищення); не допускати їх розголошування і використання в цілях інших, чим належне виконання Договору.

11.4. Надання доступу і використання конфіденційної інформації і документації здійснюватиметься тільки тими співробітниками і посадовцями Сторони, яким така інформація і документація безпосередньо потрібні для виконання Договору. Сторона зобов'язана оформити угоди про конфіденційність із співробітниками і посадовцями, яким надається доступ до конфіденційної інформації.

11.5. Конфіденційна інформація може бути розкрита відповідно до законодавства України або після пред'явлення законної вимоги державних органів України тільки в об'ємі запиту, що поступив. Причому перед таким розкриттям (у випадках і в об'ємі, як це в розумній мірі необхідно) Сторона, що розкриває, зобов'язана провести консультації з іншою Стороною відносно передбачуваної форми, термінів, характеру і цілей такого розкриття.

11.6. Сторони не використовуватимуть конфіденційну інформацію в офіційних бюлетенях, прес-релізах, офіційних повідомленнях і публікаціях. До моменту випуску або публікації Сторони направлятимуть один одному проекти таких офіційних бюлетенів, прес-релізів, офіційних повідомлень і публікацій для ознайомлення.

11.7. У разі порушення однієї із Сторін зобов'язань, передбачених цією Статтею, Сторона, що порушила зобов'язання, передбачені цією Статтею, зобов'язалася відшкодувати іншій Стороні збитки.

Стаття 12. Загальні заяви і гарантії Сторін

12.1. Підрядник заявляє і гарантує, що на момент укладення Договору і протягом усього часу його дії:

а) Підрядник є юридичною особою, належним чином зареєстрованою, яка здійснює свою діяльність відповідно до законодавства України;

б) Підрядник має право самостійно укладати і виконувати договори взагалі і цей Договір, зокрема;

в) Підрядник виконав усі необхідні внутрішні процедури і узгодження відносно висновку і виконання Договору, а також інших пов'язаних з ним угод і інших юридичних дій, включаючи отримання усіх необхідних рішень органів управління, вищестоящих організацій, засновників, учасників і ін.;

г) для Підрядника не вимагається яких-небудь додаткових (окрім вже отриманих) наказів, згод, тверджень, ліцензій, дозволів з боку будь-якого органу управління, Державного Органу відносно (1) укладення Договору і (2) законності або дійсності Договору;

д) висновок і виконання Договору не суперечить і не є порушенням якого-небудь іншого зобов'язання Підрядника, що виникає з якої-небудь угоди або іншої основи;

е) Підрядник є платоспроможним і спроможним. Терміни «платоспроможний і спроможний» для цілей цієї Статті означає 1) що чисті активи особи складають позитивну величину, що перевищує розмір його статутного капіталу; 2) така особа здатна належним чином виконувати свої зобов'язання у міру того, як такі зобов'язання стають обов'язковими до виконання; 3) така особа не має наміру переймати на себе зобов'язання, виконання яких воно не могло б здійснити належним чином; 4) відносно особи немає порушеної справи про банкрутство, включаючи процедуру спостереження, фінансового оздоровлення, зовнішнього управління, конкурсного виробництва; 5) Підрядник не має у розпорядженні відомостей про факт подачі кредитором або

намір кредитора подати відносно особи заяву про визнання такої особи банкрутом;

ж) Підрядник має ресурси, технології, ділові зв'язки, знання, навички і уміння, а також досвід в області управління будівництвом об'єктів інфраструктури закладів ресторанного господарства, необхідними для успішного будівництва та експлуатації Об'єкту;

з) уся письмова та усна інформація представлена Підрядником Замовнику, так само як і інформація, що надається згодом, являється і буде достовірною і точною в усіх істотних аспектах на ту дату, якою датована інформація;

и) на момент укладення Договору Підрядник уважно вивчив усю представлену йому документацію про Об'єкт, переконався в характері і змісті Робіт, відвідав Будівельний Майданчик, взяв до уваги загальні і місцеві умови, а саме: ґрунтові, кліматичні, сейсмічні, водні, погодні, умови розташування Об'єкту, а також усі інші аспекти, які можуть вплинути на хід Робіт, оцінив коректність і адекватність Договірної Ціни і перейняв на себе пов'язані з вищепереліченими обставинами ризику. У разі матеріалізації яких-небудь ризиків у зв'язку з вищепереліченими обставинами (наприклад, ризиків виявлення непередбачених ґрунтових умов на Будівельному Майданчику, необхідності проведення Робіт, прямо не передбачених Договором, але необхідних для будівництва готового до експлуатації Об'єкту і ін.), Підрядник не має права висувати пов'язані з цими ризиками претензії Замовнику, включаючи вимогу про продовження термінів виконання Робіт або збільшенні Договірної ціни;

л) Підрядник уклав цей Договір за власною ініціативою, а не за вказівкою основного суспільства/компанії, по відношенню до якого Підрядник є залежним суспільством.

12.2. Замовник заявляє і гарантує, що на момент укладення Договору:

а) Замовник є юридичною особою, належним чином зареєстрованою, яка здійснює свою діяльність відповідно до законодавства України;

б) Замовник має право самостійно укладати і виконувати договори взагалі і цей Договір, зокрема;

в) Замовник виконав усі необхідні внутрішні процедури і узгодження відносно висновку і виконання Договору, а також інших пов'язаних з ним угод і інших юридичних дій, включаючи отримання

усіх необхідних рішень органів управління, вищестоящих організацій, засновників, учасників і ін.;

д) для Замовника не вимагається яких-небудь додаткових (окрім вже отриманих) наказів, згод, тверджень, ліцензій, дозволів з боку будь-якого органу управління, Державного Органу відносно (1) висновку і (2) законності або дійсності Договору;

е) висновок і виконання Договору не суперечить і не є порушенням якого-небудь іншого зобов'язання Замовника, що виникає з якої-небудь угоди або іншої основи;

ф) Замовник є платоспроможним і спроможним. Терміни «платоспроможний і спроможний» для цілей цієї Статті означає 1) що чисті активи особи складають позитивну величину, що перевищує розмір його статутного капіталу; 2) така особа здатна належним чином виконувати свої зобов'язання у міру того, як такі зобов'язання стають обов'язковими до виконання; 3) така особа не має наміру переймати на себе зобов'язання, виконання яких воно не могло б здійснити належним чином; 4) відносно особи немає порушеної справи про банкрутство, включаючи процедуру спостереження, фінансового оздоровлення, зовнішнього управління, конкурсного виробництва; 5) Замовник не має в розпорядженні відомостей про факт подачі кредитором або намір кредитора подати відносно особи заяву про визнання такої особи банкрутом;

г) уся письмова і усна інформація представлена Замовником Підряднику, так само як і інформація, що надається згодом, являється і буде достовірною і точною в усіх істотних аспектах на ту дату, якою датована інформація.

12.3. Сторони підтверджують і погоджуються з тим, що вказані в цій Статті загальні заяви і гарантії:

а) узяті разом і окремо складають істотну умову Договору (у сенсі Цивільного кодексу України);

б) є точними і достовірними за відомостями Сторони, що надає відповідні заяви і гарантії;

с) складають відомості, на які покладаються Сторони при укладенні Договору.

12.4. Якщо які-небудь вказані в цій Статті заяви або гарантії згодом виявляються неточними або невірними, Сторона, що надала відповідні

заяви або гарантії, зобов'язалася відшкодувати іншій Стороні будь-які збитки, понесені такою Стороною безпосередньо у зв'язку з тим, що така Сторона покладалася на такі заяви і гарантії, надані іншою Стороною.

Стаття 13. Вирішення суперечок. Застосовне Право. Мова Договору

13.1. Сторони зобов'язані усі зусилля для мирного вирішення суперечок і розбіжностей.

13.2. Усі спори, розбіжності або вимоги, що виходять з Договору або у зв'язку з ним, у тому числі виконання, що стосуються його, порушення, припинення або недійсності, і які не вдалося дозволити мирним шляхом, підлягають передачі для дозволу в Арбітраж. Дотримання претензійного порядку вирішення суперечок є для сторін обов'язковим. Термін розгляду претензії – 20 днів з моменту отримання відповідною стороною.

[У разі вибору українського Підрядника]

Арбітражем є Арбітражний суд м. Києва.

[У разі вибору іноземного Підрядника]

Арбітражем є Міжнародний комерційний арбітражний суд при Торгово-промисловій палаті України (ICAC). Місцем Арбітражу (арбітражного розгляду) є м. Київ (Україна). Спори розглядатимуться трьома арбітрами, при цьому кожна із Сторін призначає одного арбітра, а третій арбітр (голова складу арбітражу) призначається відповідно до згаданого Арбітражного регламенту. Голова складу Арбітражу повинен вільно володіти українською і англійською мовами і не має бути громадянином країни Підрядника і громадянином країни Замовника. Суперечка розглядатиметься відповідно до регламенту цього Арбітражу. Рішення, прийняте Арбітражем по суперечці, є остаточним. Засідання Арбітражу проводитимуться українською мовою.

13.3. Якщо інше пряме не передбачено Договором, наявність будь-якої суперечки, у тому числі розгляд такої суперечки Арбітражем не дає Підряднику права припиняти виконання Робіт. При цьому Замовник повинен продовжувати оплачувати належним чином виконані Роботи, які не є предметом суперечки.

13.4. Договір тлумачитиметься і виконуватиметься, а спори, що виходять з Договору або пов'язані з ним, дозволятимуться відповідно

до Застосовного Права, виключаючи колізійні норми, нормами – законодавство України.

РОЗДІЛ II. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Стаття 14. Об'єм Робіт

14.1. У терміни і в порядку, передбачені Договором, Підрядник зобов'язаний виконати або забезпечити виконання усього об'єму Робіт в Межах Робіт Підрядника і передати Замовнику завершений будівництвом, повністю обладнаний, змонтований, такий, що пройшов випробування, підключений до Зовнішньої Інфраструктури, введений в експлуатацію Об'єкт, що забезпечує досягнення Гарантованих Експлуатаційних Показників, разом з усією документацією, що відноситься до нього, а Замовник зобов'язався прийняти результат Робіт і сплатити Договірну Ціну.

14.2. Опис Об'єкту в цілому і вимоги до нього приведені в Додатку 1 «Завдання на виконання комплексу робіт по розробці проектної і робочої документації, постачанню Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам по об'єкту «Заклад ресторанного господарства». Об'єм Робіт включає, без обмеження, згідно з переліком:

а) Виконання Проектних Робіт згідно з Розділом III Договору, у тому числі, в застосовних випадках, експертиза і узгодження (оцінка) Технічної Документації в Державних Органах і інших уповноважених організаціях;

б) отримання документів, що встановлюють право, на земельну ділянку:

- містобудівний план земельної ділянки;
- записку пояснення;
- схему планувальної організації земельної ділянки, виконану відповідно до містобудівного плану;
- схеми, що відображують архітектурні рішення;
- відомості про інженерне Обладнання, звідний план мереж інженерно-технічного забезпечення з позначенням місць підключення проєктованого об'єкту;
- проєкт організації будівництва;

- проєкт організації робіт по зносу або демонтажу;
- позитивний висновок експертизи проєкту.

с) Підрядник отримує технічні умови на приєднання (виключно для цілей виконання Робіт) до діючих мереж електропостачання, водопостачання, каналізації у визначених Замовником точках підключення (якщо таке приєднання можливе). Підключення до вказаних мереж і комунікацій Підрядник здійснює самостійно і за свій рахунок у присутності представників Замовника, а також інших зацікавлених сторін (якщо присутність таких представників інших зацікавлених сторін прямо вказана в технічних умовах на приєднання або мається на увазі);

д) придбання і постачання Замовнику Обладнання (включаючи запасні частини до нього), включаючи його транспортування, вантаження, перевантаження, розвантаження, зберігання, сертифікацію, монтаж і Пусконаладження;

е) придбання Матеріалів на умовах, визначених Договором, у тому числі їх закупівля, транспортування, розвантаження, вантаження, зберігання, сертифікація і використання при виконанні Робіт;

ф) будівельно-монтажні Роботи, включаючи загальнобудівельні, спеціальні та інші будівельні Роботи, а також роботи із підключення Об'єкту до Зовнішньої Інфраструктури;

г) авторський нагляд за виконанням Робіт;

h) пусконаладжувальні Роботи, у тому числі проведення індивідуальних і інших випробувань, передбачених Договором і Обов'язковими Технічним Правилами, проведення Комплексного Випробування, а також введення Об'єкту в експлуатацію.

14.3. Об'єм і види Робіт, що підлягають виконанню, визначаються Договором (включаючи Додаток 1 «Завдання на виконання комплексу робіт по розробці проектної і робочої документації, постачанню Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам по об'єкту «Заклад ресторанного господарства», Технічною Документацією, а також Обов'язковими Технічними Правилами в Межах Робіт Підрядника. Підрядник також зобов'язаний виконати Роботи, хоча прямо і не позначені в Договорі, в Технічній Документації і/або в Обов'язкових Технічних Правилах, проте що є необхідними або зазвичай такими, що проводяться досвідченими, кваліфікованими

і розумними підрядниками на схожих об'єктах для забезпечення безперервності або для завершення або безпечної і надійної експлуатації Об'єкту. Будь-які такі роботи не відносяться до категорії Додаткових Робіт, вважаються включеними до складу Робіт за даною угодою і включеними в Договірну Ціну без урахування Резерву на Додаткові Роботи.

14.4. Якщо для усунення дефектів або для продовження виконання Робіт вимагається знищення, розкриття, переробка, перепроєктування яких-небудь існуючих Робіт, то таке знищення, розкриття, переробка, перепроєктування, а також наступне відновлення Робіт повинне проводитися в усіх випадках за рахунок Підрядника. Якщо розкриття, переробка, знищення або відновлення Робіт спричинило виникнення збитків у Замовника, такі збитки мають бути відшкодовані Підрядником.

Стаття 15. Обов'язки Замовника

15.1. На прохання Підрядника Замовник зобов'язаний зробити усе від нього залежне, щоб посприяти Підряднику у своєчасному і оперативному отриманні усіх дозволів, узгоджень і/або ліцензій, необхідних для виконання Договору, від усіх Державних Органів, отримання яких такі Державні Органи вимагають від Підрядника або Субпідрядника, або персоналу Підрядника або Субпідрядника, залежно від обставин.

15.2. Замовник повинен надати достатню кількість кваліфікованого експлуатаційного і обслуговуючого персоналу для цілей участі в проведенні випробувань Об'єкту Підрядником. Замовник зобов'язаний сприяти Підряднику в проведенні випробувань, передбачених Договором.

15.3. Замовник також має інші обов'язки, передбачені Договором і Застосовним Правом.

Стаття 16. Організаційні обов'язки Підрядника

16.1. Підрядник зобов'язаний дотримуватись усіх норм Застосовного Права, включаючи Обов'язкові Технічні Правила. Підрядник відшкодовує Замовнику і звільняє Замовника від якої-небудь відповідальності за збитки, претензії, штрафи і витрати будь-якого характеру, пов'язані з порушенням або такі, що є слідством порушення норм Застосовного

Права Підрядником або його персоналом, включаючи Субпідрядників і їх персонал.

16.2. Підрядник зобов'язаний забезпечити виконання Робіт відповідно до вимог Договору, Оптимальних Практичних Норм, передових галузевих стандартів, усіх норм Застосовного Права, Обов'язкових Технічних Правил, а також в порядку, що забезпечує безперервне дотримання і захист інтересів Замовника.

16.3. Якщо під час виробництва Робіт які-небудь ліцензії, сертифікати, інші дозволи Підрядника будуть анульовані, визнані недійсними або втратять силу за інших підстав, Підрядник направить Замовнику відповідне повідомлення і в розумний термін отримає необхідну ліцензію, сертифікат або дозвіл; якщо під час виробництва Робіт законом або іншим нормативним актом буде встановлена необхідність для Підрядника отримати додаткові ліцензії, сертифікати, дозволи, Підрядник направить Замовнику відповідне повідомлення і в розумний термін отримає необхідну ліцензію, сертифікат або дозвіл.

16.4. Підрядник зобов'язаний забезпечити дотримання своїм персоналом, а також персоналом найнятих ним Субпідрядників усіх застосовних правил протипожежної безпеки, у тому числі, наявність в достатній кількості адекватних і справних засобів пожежогасіння, проведення необхідного інструктажу серед персоналу.

16.5. Підрядник зобов'язаний забезпечити дотримання своїм персоналом, а також персоналом найнятих ним Субпідрядників усіх застосовних правил промислової безпеки, санітарної безпеки і техніки безпеки, включаючи правила із профілактики нещасних випадків.

16.6. Підрядник зобов'язаний прийняти усі потрібні Застосовним Правом і інші розумні заходи з довілля (як на Будівельному Майданчику, так і за її межами) охорони, а також усі потрібні Застосовним Правом і інші розумні заходи, спрямовані на обмеження незручностей для громадян і інших осіб і збитку для їх майна внаслідок забруднень, шуму та інших причин, що є наслідком виробництва Робіт.

16.7. Підрядник зобов'язаний стежити за тим, щоб викиди в повітря, поверхневі стоки і стічні води, що відводяться з Будівельного Майданчика, не перевищували гранично допустимих показників, встановлених Застосовним Правом.

16.8. Якщо виконання Робіт Підрядником спричиняє за собою шкідливу дію на природне довкілля, Підрядник зобов'язаний самостійно за свій рахунок оплачувати усі встановлені Застосовним Правом обов'язкові платежі за шкідливу дію на природне довкілля.

16.9. Якщо Замовник визнає необхідним присутність фахівців Підрядника на нарадах Замовника і/або з іншими підрядниками, Підрядник в рахунок Договірної Ціни зобов'язався забезпечити присутність своїх компетентних фахівців на нарадах із Замовником і/або іншими підрядниками в будь-який розумний час в період виробництва Робіт.

16.10. Підрядник зобов'язався застосувати систему управління проектом, що є єдиним комплексом організаційного, інформаційного і програмно-технічного забезпечення, що працює в режимі реального часу і дозволяє накопичувати, систематизувати і аналізувати увесь об'єм інформації за Проектом.

Підрядник зобов'язався працювати в єдиній базі даних, розташованій на сервері Замовника, з моменту надання йому видаленого доступу. Для надання видаленого доступу Замовник створює для підрядника в корпоративній системі облікові записи користувачів. До моменту надання видаленого доступу Підрядник працює автономно і надає Замовнику графіки та іншу інформацію в початкових форматах.

Підрядник зобов'язався розміщувати усю інформацію за Договором на проектному порталі Проекту з можливістю доступу до нього в режимі реального часу усіх учасників Проекту.

Основою системи управління проектами в частині програмного забезпечення складає програмне забезпечення «Oracle Primavera P6 EPPM» версії не нижче 7.0. Окрім того, має бути використаний комплекс інших необхідних блоків, модулів, програм, що дозволяє здійснювати управління усім об'ємом інформації за Проектом, включаючи, але не обмежуючись, «Primavera Risk Analysis», «Synchro».

Підрядник гарантує наявність, або зобов'язався придбати необхідну кількість ліцензій наступного програмного забезпечення:

- «Oracle Primavera P6 EPPM» версії не нижче 7.0;
- «Primavera Risk Analysis»;
- «Synchro»;
- «SharePoint»;

– інше, необхідне для створення єдиної інформаційної системи управління проектом.

Кожна сторона несе витрати на придбання за свій рахунок ліцензій, Обладнання, послуг видаленого доступу в необхідному об'ємі. Використані програмні засоби мають бути інтегровані в єдине інформаційне середовище.

Протягом 1 календарного місяця з моменту укладення Договору Підрядник повинен надати на узгодження Замовнику комплекс документів, що регламентують роботу учасників проекту в єдиній інформаційній системі управління проектами.

Вживана система управління проектом повинна забезпечити:

- Єдиний інформаційний простір для Замовника, Підрядника та інших учасників Проекту з можливістю доступу в режимі реального часу і щотижневою актуалізацією поточного стану за Проектом;
- Зберігання усього комплексу документів за Проектом (протоколи, договори, акти, Старання Документація та інше за винятком конфіденційної інформації Підрядника) в прив'язці до Графіка Виконання Робіт;
- Електронний обмін документацією, електронне узгодження документації за проектом;
- Розробку і актуалізацію (у тому числі, з урахуванням ризик-аналізу) інтегрованого багаторівневого графіка з ув'язкою термінів видачі Робочої Документації, укладення субпідрядних договорів, виготовлення і постачання Матеріалів і Обладнання, будівельних, монтажних і пусконаладжувальних Робіт;
- Планування, облік і контроль ходу розробки, видачі, перевірки, узгодження Технічної Документації;
- Планування, облік і контроль ходу проведення закупівельних процедур, виготовлення, відвантаження, транспортування, постачання, збереження на складі, видачі в монтаж, наладки і передачі Замовнику Обладнання і Матеріалів;
- Планування, облік і контроль процесів висновків і виконання субпідрядних договорів в частині термінів і об'ємів виконання робіт;
- Аналіз відхилень від плану за вартістю, термінами, об'ємами;
- Планування, облік і контроль об'ємів робіт за проектом в кількісному і вартісному вираженні по періодах часу;

- Планування, облік і контроль ходу взаєморозрахунків Замовника і Підрядника;
- Проведення аналізу критичного шляху проекту, у тому числі ресурсним методом;
- Ідентифікація, ведення реєстру ризиків Проекту і оцінка впливу ризиків на проект за допомогою програмного забезпечення «Primavera Risk Analysis» з наданням Замовнику необхідних звітів про вплив ризиків на проект, регулярна не рідше за 1 раз в місяць актуалізація реєстру ризиків;
- Переведення документів в електронну форму і внесення їх в інформаційну систему управління проектом повинно здійснюватися за рахунок Підрядника.

16.11. Підрядник використовуватиме системи кодування на усіх етапах реалізації Проекту: проектування, монтажу, пусконаладження і введення в експлуатацію. Уніфікована система позначень повинна дозволити кожній із сторін, що беруть участь, незалежно від використовуваної мови і предметної діяльності, однаково ідентифікувати компоненти об'єктів в рамках своєї компетентності. Підрядник також забезпечить однакове використання вищезгаданої системи кодування своїми Субпідрядниками (включаючи проектувальників і постачальників).

Протягом 30 днів з дати укладення цього Договору Підрядник погоджує із Замовником класифікатор. У класифікаторі викладаються загальні правила системи кодування елементів об'єкту. У класифікаторі мають бути приведені основні технологічні і електротехнічні коди, коди агрегатів і технічних засобів автоматизації. Опис ілюструється конкретними прикладами кодів.

Прийняте у класифікаторі кодування повинне дотримуватися протягом усього процесу проектування, монтажу, наладки і експлуатації. Воно використовується в усій технічній документації і служить, зокрема, базою при розробці інформаційної підсистеми. Коди можуть бути використані для маркування елементів і не повинні піддаватися змінам при переході від одного етапу роботи до іншого.

Для вирішення різних завдань, що виникають на різних стадіях проектування, споруди і експлуатації, при кодуванні установок, технологічних систем, агрегатів і пристроїв, будівельних конструкцій, в системі кодування мають бути передбачені види кодів:

– технологічний код – кодування технологічних систем, установок і пристроїв з позиції їх технологічного призначення, що охоплює функціональні групи, технологічні агрегати, електротехнічні пристрої, пристрої автоматизації, будівельні конструкції, відеограми;

– монтажний код – кодування місць установки і монтажу електротехнічних пристроїв і пристроїв автоматики в блоках Обладнання (наприклад, конструктивних модулів і блоків в шафах і секціях, на панелях і пультах управління).

Для кожного виду коду передбачена своя структура ідентифікатора, що відрізняється кількістю рівнів і їх призначенням. Ідентифікатори є уніфікованими, простими по побудові і придатні для введення в інформаційно-обчислювальні системи і використання при автоматизованому проектуванні.

Нульовий рівень ідентифікатора використовується для кодування будівель (споруд) відповідно до титульного списку проекту.

16.12. Підрядник повинен дотримуватись усіх обов'язків, передбачених Додатком 13 (Вимоги в області промислової і пожежної безпеки, охорона праці і довкілля до організацій, що залучаються до робіт, надання послуг на об'єктах) і несе відповідальність, передбачену цим Додатком або іншими положеннями Договору, за порушення відповідних обов'язків.

16.13. Уся документація, що представляється Підрядником, повинна готуватися і представлятися відповідно до вимог, вказаних в Додатку 17 (Вимоги до оформлення документації. Формати).

16.14. Підрядник зобов'язаний ознайомитися з вимогами, викладеними в стандарті Компанії «Політика Компанії в області промислової безпеки, охорона праці і довкілля» і виконувати їх.

16.15. Ознайомитися з вимогами, викладеними в стандарті Компанії «Порядок планування, організації, проведення тематичних нарад «Година безпеки» і моніторингу реалізації і моніторингу прийнятих на нарадах рішень» і виконувати їх.

16.16. Виконувати вимоги Стандарту Компанії «Організація відомчого пожежного нагляду на об'єктах Компанії».

16.17. Підрядник несе інші обов'язки, передбачені Договором і Застосовним Правом.

Стаття 17. Організація Підрядника. Ключовий персонал

17.1. Протягом 14 (чотирнадцяти) днів з дати укладення Договору Підрядник повинен надати Замовнику Організаційну Схему, розроблену Підрядником для виконання Робіт. У схемі мають бути позначені ключові посади, приведені біографічні дані ключових співробітників, які уповноважені здійснювати контроль і технічний нагляд за проведенням Робіт і перевірку якості Матеріалів, конструкцій і Обладнання, приймати приховані і закінчені роботи.

17.2. У випадках, передбачених Застосовним Правом, Підрядник повинен забезпечити реєстрацію в Державних Органах вказаних ключових співробітників, або інших співробітників Підрядника або Субпідрядників якості осіб, відповідальних за проведення робіт підвищеної безпеки і дотримання спеціальних вимог контролюючих Державних Органів.

17.3. У разі яких-небудь виправлень або змін в такій Організаційній Схемі/у складі ключового персоналу Підрядник повинен негайно направити Замовнику відповідне письмове повідомлення про такі зміни або виправлення. Сторони особливо відмічають, що Підрядник не має права без попередньої письмової згоди Замовника замінити в Організаційній Схемі:

- а) особа, відповідальна за загальне керівництво Проектом (керівника Проекту);
- б) особа, відповідальна за керівництво Проектними Роботами за Проектом (головного інженера Проекту);
- с) особа, відповідальна за керівництво Роботами, що виконуються безпосередньо на Будівельному Майданчику (виробника робіт за Проектом).

Стаття 18. Обставини, про які Підрядник зобов'язаний попередити Замовника

18.1. Якщо Підрядник вважає, що виконання вказівок Замовника або Інженера, або виконання Розпорядження про Зміну може негативно вплинути на якість (включаючи Гарантовані Експлуатаційні Показники), терміни, вартість або хід Робіт, або на наступні умови

і вартість експлуатації Об'єкту, або створити неможливість завершення Робіт до Планової Дати Істотного Завершення або Планової Дати Фінального Завершення, Підрядник зобов'язаний негайно, але у будь-якому випадку до початку виконання відповідних вказівок або Розпорядження про Зміну, направити Замовнику мотивоване повідомлення про це.

18.2. Підрядник, що направив Замовнику повідомлення відповідно до Пункту 18.1, не має права приступати до виконання вказівок або Розпорядження про Зміну до отримання від Замовника або Інженера відповідних вказівок. У разі, якщо Підрядник виявив, що виконання вказівок Замовника або Інженера про спосіб виконання якої-небудь частини Роботи, може спричинити несприятливі наслідки для таких Робіт або Об'єкту, Підрядник зобов'язаний не лише повідомити Замовника в установленому порядку, але і до отримання відповіді Замовника припинити відповідну частину Робіт.

18.3. Замовник повинен відповісти на повідомлення, спрямоване Підрядником відповідно до Пункту 18.1, в розумно короткі терміни, але що ні за яких обставин не перевищує 20 (двадцять) Робочих Днів з моменту отримання повідомлення Підрядника. У разі порушення встановленого терміну Підряднику мають бути компенсовані документально підтверджені витрати, понесені їм унаслідок призупинення Робіт, а також продовжені терміни виконання Робіт, в порядку, визначеному Статтею 70 («Розпорядження про Призупинення»).

18.4. Підрядник, що не попередив Замовника про обставини, вказані в Пункті 18.1, або що приступив або продовжив Роботу, не чекаючи витікання вказаного в з Пункті 18.2 терміну, або що продовжив Роботу незважаючи на своєчасну вказівку Замовника про її припинення, не має права при пред'явленні до нього або ним до Замовника відповідних вимог посилаючись на вказані обставини у зв'язку з яким-небудь вимогами, які можуть бути пред'явлені до Замовника в майбутньому за даною угодою або у зв'язку з ним.

18.5. Якщо Замовник, незважаючи на своєчасне і обгрунтоване повідомлення Підрядника про обставини, вказані в Пунктах 18.1 і 18.2, в розумний термін не змінить вказівок Замовника або Інженера, Підрядник має право заявити Відмову від Договору.

18.6. Необґрунтований напрям повідомлень і/або необґрунтоване призупинення Робіт у випадках, передбачених цією Статтею, не звільняє Підрядника від відповідальності і не надає ніяких прав на оформлення Запиту про Зміну. Окрім того, Підрядник повинен відшкодувати Замовнику заподіяні таким необґрунтованим повідомленням/призупиненням Робіт збитки.

Стаття 19. Банківські гарантії

19.1. Підрядник представить Замовнику банківські гарантії, передбачені Договором.

[у разі вибору українського Банку]

У усіх випадках під банківською гарантією розуміється гарантія Узгодженого Банку, яка регулюватиметься Уніфікованими правилами Міжнародної торговельної палати для гарантій на вимогу, – публікація МТП № 758 (ICC Uniform Rules for Demand Guarantees – ICC Publication № 758) в тій мірі, в якій вказані уніфіковані правила не суперечать імперативним нормам Застосовного Права.

Така гарантія буде безумовною (гарантія на першу вимогу) і повинна відповідати формі, передбаченій Додатком 6 («Форми Документів»).

[у разі вибору іноземного Банку]

У всіх випадках під банківською гарантією розуміється гарантія Узгодженого Банку, яка регулюватиметься Уніфікованими правилами Міжнародної торговельної палати для гарантій на вимогу, – публікація МТП № 758 (ICC Uniform Rules for Demand Guarantees – ICC Publication № 758), а також правом Англії і Уельсу.

Така гарантія буде безумовною (гарантія на першу вимогу) і повинна відповідати формі, передбаченій Додатком 6 («Форми Документів»).

19.2. Банківська гарантія повернення Першого Авансового Платежу («Гарантія Авансового Платежу»):

19.2.1. Підрядник повинен протягом 28 (двадцяти восьми) днів з дати укладення Договору надати банківську гарантію повернення авансового платежу на суму, рівну Першому Авансовому Платежу, розмір якого визначений в Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі»), і в тій же валюті або валютах. Гарантія Авансового Платежу діятиме аж до Дати

припинення Гарантії Авансового Платежу. Термін банківської гарантії, що надається, повинен перевищувати термін виконання зобов'язань не менше чим на 60 (шістдесят) робочих днів. Якщо за 60 (шістдесят) днів до настання Дати припинення Гарантії Авансового Платежу, на обґрунтовану думку Замовника, буде очевидно, що Фінальне Завершення не буде досягнуте в Планову Дату Фінального Завершення Підрядник, на вимогу Замовника, в строк не пізніше 10 (десять) днів до Дати припинення Гарантії Авансового Платежу надасть продовження терміну дії Гарантії Авансового Платежу на термін, достатній для досягнення Фінального Завершення (у будь-якому випадку термін цього продовження повинен складати не менше 90 днів), або надасть другу гарантію повернення Першого Авансового Платежу («Друга Гарантія Авансового Платежу»). Друга Гарантія Авансового Платежу буде видана на суму, рівну розміру Першого Авансового Платежу, що залишився незарахованим до моменту видачі Другої Гарантії Авансового Платежу. Термін дії Другої Гарантії Авансового Платежу почнеться з настання Дати припинення Гарантії Авансового Платежу і закінчиться в дату, визначену Замовником, в яку, на обґрунтовану думку Замовника (про що Замовник повідомить Підрядника) може бути досягнуте Фінальне Завершення. Якщо Сторони не домовляться про інше, Друга Гарантія Авансового Платежу має бути видана тим же банком (раніше узгодженим із Замовником), що раніше видав першу Гарантію Авансового Платежу.

19.2.2. Щоб уникнути сумнівів, сума Гарантії Авансового Платежу періодично, але не частіше, ніж один раз в квартал може бути зменшена в тій мірі і в тому розмірі, в якому зачитується Авансовий Платіж. У таких випадках Замовник, по запиту Підрядника, повинен надати письмову згоду банку-гарантові на відповідне зменшення суми Гарантії Авансового Платежу.

19.2.3. Замовник має право здійснити стягнення по банківській Гарантії Авансового Платежу, Другій Гарантії Авансового Платежу, якщо Перший Авансовий Платіж, або його частина, що залишилася незарахованою до моменту дострокового припинення Договору або визнання Договору недійсним (позитивна різниця між сумою Першого Авансового Платежу, платежів, здійснених Замовником в рахунок

плати за виконані зобов'язання Підрядника, і вартістю належним чином виконаних зобов'язань Підрядника, прийнятих Замовником відповідно до Статті 79 («Порядок сплати Договірної Ціни»)), не були повернені Підрядником Замовнику протягом 15 (п'ятнадцяти) днів з моменту дострокового припинення Договору або визнання Договору недійсним.

19.2.4. Щоб уникнути сумнівів, Сторони відмічають, що надання банківської Гарантії Авансового Платежу є умовою виплати такого авансового платежу Підряднику.

19.3. Банківська гарантія виконання Договору:

19.3.1. Підрядник повинен протягом 21 (двадцяти одного) дня з Дати Початку Робіт надати банківську гарантію належного виконання Договору на суму, рівну 10% (десяти відсоткам) від Договірної Ціни (з урахуванням Резерву на Додаткові Роботи) і терміном дії до витікання 30 (тридцяти) днів з моменту закінчення Гарантійного терміну. Вказана банківська гарантія буде зменшена до 5% (п'яти відсотків) від Договірної Ціни після підписання Акту Фінального Завершення.

У разі видання Замовником Розпорядження про Зміну Об'єму відповідно до п. 90.5, якщо таке Розпорядження про Зміну тягне збільшення Договірної Ціни, за винятком видання Розпорядження про Зміну в частині виконання Підрядником Додаткових Робіт за рахунок Резерву на Додаткові Роботи, Підрядник повинен протягом 21 (двадцяти одного) дня з дати видання Розпорядження про Зміну надати додаткову банківську гарантію належного виконання Договору на суму, рівну 10% (десяти відсоткам) від суми збільшення Договірної Ціни.

19.3.2. Банківська гарантія виконання Договору виражається у валюті або валютах Договору і у вільно конвертованій валюті, прийнятій для Замовника. Вказана банківська гарантія автоматично втрачає силу після видачі Посвідчення про Виконання Договору. Після втрати сили банківська гарантія повертається Підряднику.

19.3.3. Замовник має право здійснити звернення стягнення по банківській гарантії виконання Договору, якщо має місце одне або декілька з числа наступних умов:

а) Замовник має право на отримання грошових коштів за Договором або у зв'язку з ним;

б) Підрядник порушує яке-небудь зі своїх зобов'язань за Договором, включаючи (але не обмежуючись зобов'язанням): виконати Роботи в терміни, встановлені Договором або відповідно до нього; забезпечити досягнення Гарантованих Експлуатаційних Показників, дотримувати Застосовне Право, у тому числі екологічне і інше законодавство про охорону природного довкілля;

с) Замовник має намір здійснити право на відшкодування збитку, заподіяного Підрядником.

19.4. Непредставлення Підрядником обумовлених Договором банківських гарантій у встановлені Договором терміни вважатиметься істотним порушенням з боку Підрядника, що надає Замовнику право заявити Відмову від Договору. Окрім того, у разі непредставлення Підрядником у встановлені Договором терміни якої-небудь з вищезгаданих банківських гарантій Замовник має право припинити сплату платежів, що належать Підряднику, при цьому Замовник не вважатиметься таким, що прострочив, а Підрядник втрачає права вимагати продовження термінів виконання Робіт.

19.5. Якщо в період дії якої-небудь банківської гарантії («замінювана гарантія») кредитний рейтинг банку, що видав таку гарантію, стане нижче наступних значень: [BBB -] Standard and Poor's або [Baa3] Moody's, або [BBB -] Fitch, то Підрядник, протягом 60 днів з моменту отримання відповідної вимоги Замовника, надасть замінювану банківську гарантію, видану іншим банком, узгодженим між Замовником і Підрядником, сума і термін дії якої відповідатимуть сумі і терміну дії замінюваної гарантії на момент набуття чинності замінюваної гарантії. З моменту набуття чинності замінюваної гарантії (але не раніше надання такої гарантії Замовнику) замінювана гарантія втрапить силу. У випадку якщо Підрядник не надасть замінювану банківську гарантію (у тих випадках, коли така гарантія має бути представлена згідно із справжнім пунктом) в строк, передбачений справжнім пунктом, Замовник (без збитку для інших засобів захисту Замовника, передбачених Договором) має право буде пред'явити до платежу наявну банківську гарантію в повному об'ємі.

19.6. Дати надання банківських гарантій Підрядником Замовнику підтверджуються відповідними актами їх приймання-передачі, підписаним Замовником і Підрядником.

Стаття 20. Субпідрядники

20.1. Вибір Субпідрядників здійснюватиметься Підрядником з дотриманням положень цієї Статті.

20.2. Підрядник зобов'язаний письмово погоджувати із Замовником кандидатуру Субпідрядника, а також умови Договору Субпідряду в наступних випадках:

а) якщо предметом Договору Субпідряду є постачання Обладнання, включаючи запірну арматуру;

б) якщо сумарна ціна передбачуваного до укладення договору субпідряду рівна або перевищує загальну вартість 6 000 000 (шість мільйонів) грн. або еквівалент цієї суми в іноземній валюті без урахування податку на додану вартість;

с) відносно будь-якого Договору Субпідряду з конкретним Субпідрядником, після того, як загальна ціна усіх укладених і/або планованих до укладання договорів субпідряду з таким Субпідрядником досягне або перевищить 6 000 000 (шість мільйонів) грн. без ПДВ або еквівалент в іноземній валюті.

Таке узгодження здійснюється Замовником у формі письмового схвалення кандидатури Субпідрядника і проекту договору субпідряду або мотивованої відмови в строк, що не перевищує 14 днів з моменту отримання від Підрядника запиту із застосуванням усієї необхідної інформації, потрібної Замовником. При цьому Підрядник зобов'язався представити Замовнику копії усіх ліцензій, свідчень і інших дозвільних документів Субпідрядника, необхідних для виконання Робіт.

20.3. Підрядник не має права передавати в субпідряд усі Роботи або їх велику частину (Робіт, вартість яких складає більше 50% (п'ятдесяти відсотків) від Договірної Ціни) без згоди Замовника. Вибір Субпідрядників – постачальників Основного Обладнання, здійснюється з урахуванням вимог, встановлених Статтею 37 («Постачання Обладнання»).

Стаття 21. Договори з субпідрядниками

21.1. Договір Субпідряду повинен забезпечити реальне віддзеркалення прав Замовника і вимог Договору відносно Субпідрядників. Договір Субпідряду повинен, в усякому разі, передбачати:

21.1.1. Умову про виконання Субпідрядником робіт особисто, або із залученням субсубпідрядника, при цьому субсубпідрядник зобов'язаний виконати роботи особисто;

21.1.2. Можливість поступки/переведення прав і/або обов'язків за Договором Субпідряду на користь Замовника, при цьому повинно відзначатися, що Субпідрядник самим фактом укладення Договору Субпідряду вважається тим, що виразили свою згоду на поступку/переведення прав і/або обов'язків на користь Замовника, і що для того, щоб така поступка/переведення вважалися такими, що відбулися, для цього потрібно повідомлення з боку Замовника на адресу Підрядника і Субпідрядника. З моменту здійснення вказаного повідомлення Замовник стає на місце Підрядника в Договорі Субпідряду, а Підрядник вважається звільненим від зобов'язань перед Субпідрядником за вказаним Договором Субпідряду;

21.1.3. Можливість негайного розірвання Договору Субпідряду у разі припинення Договору або призупинення його дії у разі призупинення виконання Договору;

21.1.4. Обов'язок Субпідрядника підготувати комплект Експлуатаційної Документації відносно окремого елемента Обладнання і/або Об'єкту, що створюється в результаті виконання Робіт за таким Договором Субпідряду, відповідно до вимог Статті 53 Договору;

21.1.5. Обов'язок Субпідрядника здійснювати дії, спрямовані на застосування плану якості Об'єкту відповідно до Статті 83 Договору;

21.1.6. Можливість пред'явлення вимог і/або претензій Замовником безпосередньо до Субпідрядника незалежно від поступки/переведення прав і/або обов'язків за Договором Субпідряду на користь Замовника;

21.1.7. Можливість реалізації Замовником прав, передбачених пунктом 21.5 цієї Статті.

21.2. Коли відповідно до Договору і Договору Субпідряду Замовник реалізує своє право на пред'явлення вимоги безпосередньо Субпідряднику, Підрядник не звільняється від відповідальності, а відповідає перед Замовником солідарно з таким Субпідрядником. Проте вимога безпосередньо до Субпідрядника може бути пред'явлена Замовником тільки, якщо така вимога не була задоволена Підрядником протягом 30 (тридцяти) днів з моменту його отримання Підрядником.

21.3. Коли відповідно до Договору Підрядник поступається Замовнику права і/або обов'язки за Договором Субпідряду Підрядник звільняється від відповідальності перед Замовником в тій частині, в якій до Замовника перейшли права і/або обов'язки за Договором Субпідряду. Обов'язковою умовою такого звільнення від відповідальності є передача Підрядником Замовнику оригіналів усіх документів, що засвідчують права і/або обов'язки Підрядника за відповідним Договором Субпідряду.

21.4. Ніщо в цій Статті не повинне тлумачитися, як що надає Субпідряднику право пред'являти які-небудь вимоги до Замовника до того моменту, як Замовник в порядку, встановленому Пунктом 21.3, перейняв на себе права і/або обов'язки за Договором Субпідряду. Підрядник не має права вимагати від Замовника прийняття Замовником на себе прав і/або обов'язків за Договором Субпідряду.

21.5. У разі відставання від останньої редакції Графіка Рівня L3 більш ніж на 60 (шістдесят) днів Замовник має право інспектувати кореспонденцію і іншу документацію Підрядника і Субпідрядників, наявні у Підрядника і такі, що відносяться до простроченої частини Робіт. За запитом Замовника Підрядник негайно надасть Замовнику для ознайомлення (включаючи можливість робити копії) в офісах Підрядника на Будівельному Майданчику наявну у нього документацію. Окрім того, Замовник має право звертатися безпосередньо до Субпідрядників за отриманням вказаної кореспонденції і іншої документації, і Підрядник повинен передбачити такий обов'язок Субпідрядників в договорах, що укладаються з ними.

Підрядник протягом 10 днів з моменту пред'явлення відповідної вимоги Замовника представить Замовнику копії запрошуваних укладених Договорів Субпідряду.

Стаття 22. Гарантії субпідрядників

Для захисту інтересів Замовника, Підрядник докладає розумні зусилля в цілях забезпечення гарантій на Роботи, Матеріали і Обладнання, що входить до складу Об'єкту, усіх Субпідрядників, що надають ці Роботи, Матеріали і Обладнання тривалістю не менше, чим

___ (прописом) місяця після Дати Фінального Завершення. Підрядник отримує і забезпечує збереження дії усіх подібних гарантій до моменту передачі їх Замовнику. Після закінчення Гарантійного Терміну, передбаченого цим Договором або при достроковому припиненні Договору, Підрядник зобов'язаний передати Замовнику свої права на гарантії Субпідрядників, що залишаються дійсними. У Договорах Субпідряду Підрядник передбачає можливість подібної передачі прав на гарантії кожного Субпідрядника, і Підрядник надає Замовнику копії усіх Договорів Субпідряду, що передбачають гарантії, виконання яких може бути витребуване Замовником. Підрядник і/або Субпідрядник не мають права робити будь-які дії після висновку Договору Субпідряду, які можуть звільняти, анулювати або припиняти гарантійні зобов'язання такого Субпідрядника.

Стаття 23. Інженер. Технічний нагляд

23.1. Замовник має право в будь-який час на власний розсуд укласти договір з Інженером, що притягається в цілях здійснення контролю над Роботами і ухвалення рішень за Договором від імені Замовника.

23.2. Замовник зобов'язаний повідомити Підрядника про призначення Інженера і про його повноваження у зв'язку з виконанням Договору. У частині повноважень Інженера таке повідомлення доповнює і/або змінює відповідні положення Договору, що не вимагає узгодження з Підрядником і/або укладення додаткового договору до Договору.

23.3. Якщо інше прямо не виходить з Договору, то:

а) інженер не має повноважень звільняти яку-небудь із Сторін від виконання яких-небудь обов'язків або відповідальності, встановлених Договором;

б) затвердження будь-якого питання, перевірка, сертифікація, дозвіл, здійснення контролю, інспекція, видача інструкцій, повідомлення, пропозиція, прохання, або аналогічну дію з боку Інженера (у тому числі відсутність чого-небудь з вищепереліченого) не звільняють Підрядника від будь-якої відповідальності, яку він несе за Договором, у тому числі від будь-якої відповідальності за недоліки, помилки, спотворення, неточності і невідповідності в Роботах або в Об'єкті.

23.4. Технічний нагляд, в т.ч. будівельний контроль:

а) Технічний нагляд за Роботами, передбачений Застосовним Правом, здійснюється Замовником або консультантом, притягненим Замовником («Технічний інспектор»). Замовник інформує Підрядника про залучення вказаного консультанта;

б) Технічний Інспектор повинен здійснювати усі операції («Технічний Нагляд») у відповідності із Застосовним Правом.

23.5. Зобов'язання Підрядника по взаємодії з групами Технічного нагляду:

а) Підрядник повинен співробітничати і забезпечувати співпрацю з боку Субпідрядників з Технічним інспектором, консультантами і іншими особами у зв'язку з виконанням Технічним інспектором своїх зобов'язань;

б) Підрядник розуміє і підтверджує, що послуги Технічного інспектора надаються виключно на користь Замовника, і жодне з положень цього Договору не має на меті перенести на Замовника або Технічного інспектора які-небудь з обов'язків, зобов'язань і відповідальності Підрядника відносно Робіт, що виконуються Підрядником за даною угодою. Якщо Технічний Інспектор не виявить або не повідомить про які-небудь Дефекти в Роботі або іншим чином не виконає своїх зобов'язань за даною угодою або за своїми договорами із Замовником, таке невиконання не звільняє Підрядника від яких-небудь обов'язків або зобов'язань за його Роботу за даною угодою;

с) без обмеження загального зобов'язання Підрядника відносно співпраці Підрядник зобов'язався:

i) забезпечити Технічного Інспектора усією документацією, що відноситься до Технічного Нагляду, включаючи, без обмеження, усі звіти, акти і свідчення, що обґрунтовано запрошуються Технічним Інспектором;

ii) надати Технічному Інспекторові для розгляду усі документи, що відносяться до проектування і будівництва, які мають бути підготовлені і зберігатися Підрядником відповідно до цього Договору, будівельних норм і правил і Застосовного Права;

iii) бути готовим надати пояснення і коментарі Технічному Інспектору у зв'язку із здійсненням ними Технічного Нагляду;

iv) не проводити Робіт, які, у разі їх виробництва, зроблять неможливим проведення Технічним Інспектором вивчення фізичних об'єктів виконаних і Прихованих Робіт, при цьому таке призупинення не повинне надавати право Підряднику вимагати зміни Графіка виконання Договору;

v) не використовувати і негайно замінювати Обладнання і Матеріали, відносно яких Технічний Інспектор встановить, що вони не відповідають цьому Договору, будівельним нормам і правилам, Застосовному Праву. Якщо Підрядник не погоджується з Технічним Інспектором відносно використання або заміни Матеріалів і Обладнання, Підрядник повинен негайно повідомити Замовника про таку розбіжність і, до отримання вказівок Замовника, повинен утриматися від використання і має право припинити заміну спірних Матеріалів і Обладнання. Вказівки Замовника про заміну або заборона використання таких Матеріалів і Обладнання є обов'язковим для Підрядника.

Стаття 24. Контроль над ходом робіт

24.1. Замовник, Представник Замовника, Інженер або будь-яка інша уповноважена Замовником особа має право в будь-який час на основі документації і безпосередньо на Будівельному Майданчику або в іншому місці, де виконуються Роботи, перевіряти хід і якість Робіт, що виконуються Підрядником і Субпідрядниками, відстежувати виконання Підрядником і Субпідрядниками своїх зобов'язань за Договором, знайомитися з параметрами Робіт.

У цих цілях Замовник, Представник Замовника, Інженер або будь-яка інша уповноважена Замовником особа має право в будь-який час і в будь-якому місці Будівельного Майданчика і інших наданих Підряднику територій проводити аудіозапис, відеозйомку і фотографування Об'єкту, його частини, Обладнання, Матеріалів, Обладнання Підрядника, документів, проводити опитування співробітників Підрядника/Субпідрядників.

24.2. Підрядник зобов'язаний в розумних межах забезпечувати Замовника, Представника Замовника, Інженера або будь-яку іншу уповноважену Замовником особу технічними засобами і робити їм розумне сприяння для цілей реалізації Замовником прав, передбачених Пунктом 24.1.

24.3. Замовник, Представник Замовника, Інженер або будь-яка інша уповноважена Замовником особа зобов'язані дотримувати усі вимоги техніки безпеки, правила при знаходженні на Будівельному Майданчику і розумні вимоги Підрядника при здійсненні ними своїх прав згідно з Пунктами 24.1.

24.4. Підрядник зобов'язаний, забезпечуючи те ж саме від Субпідрядників, надавати Замовнику щомісячний звіт про хід виконання Робіт, Етапу Робіт, і порядку витрачання засобів на виконання Робіт за формою, приведеною в Додатку 16 («Вимоги до формату щомісячного звіту Підрядника»). Щомісячний звіт надається протягом 7 (семи) Робочих Днів після закінчення звітного місяця. Також Підрядник повинен надати щомісячний фінансовий звіт, приведеною в Додатку 19 «Форма фінансового звіту Підрядника».

24.5. На вимогу Замовника Підрядник зобов'язаний, забезпечуючи те ж саме з боку Субпідрядників, надати Замовнику будь-яку інформацію і документацію у зв'язку з виконанням Робіт, яка може знадобитися від Підрядника у зв'язку з виконанням Договору.

Стаття 25. Вказівки Замовника і/або Інженера

25.1. Замовник і/або Інженер можуть видавати Підряднику вказівки, необхідні для виконання Робіт і усунення недоліків (дефектів) в Роботах. Якщо вказівки за своєю суттю є Зміною Об'єму, то Підрядник зобов'язаний негайно повідомити про це Замовника, і за згодою Замовника такі вказівки мають бути віддані відповідно до Статті 90 («Зміни Об'єму»).

25.2. Підрядник повинен згідно Договірної Ціни забезпечувати виконання будь-яких вказівок Замовника або Інженера, якщо ці вказівки дані відповідно до Договору. Будь-які вказівки віддаються у письмовій формі.

Стаття 26. Дозвіл на Введення Об'єкту в Експлуатацію

26.1. Підрядник отримує Дозвіл на Будівництво, необхідний для початку будівельних Робіт. В цілях отримання такого дозволу Підрядник підготує усі необхідні документи і заяви.

Заява на отримання Дозволу на Будівництво має бути подана в Державний Орган від імені Підрядника.

Збори і мита (за наявності), що стягуються Державними Органами за видачу Дозволу на Будівництво, сплачує Підрядник.

РОЗДІЛ III. ПРОЕКТНІ РОБОТИ. ДОСЛІДЖЕННЯ

Стаття 27. Проектування Об'єкту

27.1. Підрядник несе одноосібну і повну відповідальність за виконання Проектних робіт, відповідність Технічної Документації, а також побудованого на основі такої Технічної Документації Об'єкту, вимогам, встановленим Договором, включаючи досягнення Об'єктом Гарантованих Виробничих Показників, Застосовним Правом, включаючи Обов'язкові Технічні Правила.

27.2. Без обмеження інших положень цього Договору, Технічна Документація та інформація, передбачена для надання Замовнику на затвердження, вказані у Додатку 1 і Додатку 15.

27.3. Наступний пункт застосовний, якщо відмічений (хрестом):

☒ Підрядник зобов'язаний на підставі завдання на виконання повного комплексу інжинірингових робіт, вказаного в Додатку 1; і інших вимог цього Договору:

- розробити Завдання на проектування;
- на підставі Завдання на проектування, затвердженого Замовником відповідно до цього Договору, провести інженерні дослідження, розробити Проектну і Робочу документацію по Об'єкту відповідно до Статті 27 цього Договору.

27.4. На підставі відповідної розробленої Проектної Документації, Підрядник розробляє Робочу Документацію по Об'єкту відповідно до Статті 27. Робоча Документація розробляється на такому рівні деталізації, який достатній для Підрядника для виконання його зобов'язань за даною угодою (у тому числі, в тій мірі, в якій ця документація запрошується яким-небудь Субпідрядником в цілях виконання його робіт на підставі якого-небудь Договору Субпідряду).

27.5. Якщо окрім передбаченої Договором Технічної Документації для забезпечення безперервності або для завершення або безпечної і надійної експлуатації Об'єкту або для реалізації заходів, передбачених

Проектом Організації Будівництва вимагається розробка технічної документації, не вказаної в Договорі, включаючи, без обмеження, розробку спеціальних технічних умов, або розробку додаткових детальних опрацювань проектних рішень за окремими частинами Об'єкту, розділами або питаннями Підрядник також розробить таку додаткову документацію, яка вважається включеною в об'єм Робіт за даною угодою, в рахунок Договірної Ціни.

27.6. Підрядник розробляє і надає Замовнику:

- Виконавчу документацію відповідно до Статті 52; і
- Експлуатаційну Документацію відповідно до Пункту 53.1.

Стаття 28. Завдання на Проектування

28.1. Завдання на Проектування, що розробляється Підрядником відповідно до вимог, встановлених в цьому Розділі III («Проектні Роботи»), надається Замовнику на розгляд і затвердження.

28.2. Замовник розглядає Завдання на Проектування протягом 14 (чотирнадцяти) Робочих днів з дати його отримання від Підрядника. В ході розгляду Замовник має право повідомляти Підрядника про наявність якого-небудь Дефекту (з детальною вказівкою суті цього Дефекту) в Завданні на Проектування. Якщо Завдання на Проектування містить який-небудь подібний Дефект, Завдання на Проектування підлягає виправленню, повторному наданню на перевірку Замовнику і, при необхідності, твердженню відповідно до цієї Статті за рахунок Підрядника.

28.3. У разі відсутності яких-небудь Дефектів в Завданні на Проектування Замовник зобов'язаний протягом терміну, вказаного в Пункті 28.2, затвердити Завдання на Проектування за допомогою скріплення його друком з написом «Затверджено»; і підписом Представника Замовника на екземплярі Завдання на Проектування і за допомогою повернення цього екземпляра Підряднику.

28.4. Сторони розуміють і визнають, що будь-яке затвердження, розгляд, висунення або невисунення претензій відносно Дефектів і/або узгодження з боку Замовника Завдання на Проектування не звільняють Підрядника від відповідальності за Дефекти в Завданні на Проектування, Роботах або Об'єкті.

Стаття 29. Початкові Дані і Дослідження

29.1. Перелік Початкових Даних, що підлягають представленню Замовником, приведений в Додатку 5 («Об'єм робіт і постачань з боку Замовника»). Замовник зобов'язаний надати Підряднику Початкові Дані, вказані в Додатку 5 («Об'єм робіт і постачань з боку Замовника»), в терміни, вказані в Додатку 5 («Об'єм робіт і постачань з боку Замовника»).

29.2. Після отримання Початкових Даних від Замовника Підрядник повинен уважно вивчити і перевірити Початкові Дані. Протягом 14 (чотирнадцяти) днів з моменту отримання Початкових Даних від Замовника Підрядник повинен повідомити Замовника про кожну помилку, неточність або будь-який інший недолік, виявлений в Початкових Даних. Підрядник також повинен вказати спосіб усунення таких недоліків.

29.3. Замовник, отримавши від Підрядника повідомлення про наявність недоліків в Початкових Даних, в мінімально можливий розумний термін зробить заходи по усуненню недоліків і направить Підряднику виправлені Початкові Дані або їх відповідну частину.

29.4. Підрядник підтверджує, що перелік Початкових Даних, що міститься у Додатку 5 («Об'єм робіт і постачань з боку Замовника»), є достатнім. Якщо в процесі виконання Робіт Підрядник виявить необхідність отримання додаткових Початкових Даних, він отримуватиме такі додаткові Початкові Дані самостійно і за свій рахунок. Якщо самостійне отримання таких додаткових Початкових Даних Підрядником неможливе без сприяння Замовника, Замовник зробить Підряднику необхідне сприяння на підставі запиту Підрядника, при цьому витрати Замовника на надання такого сприяння відшкодовуються Підрядником.

29.5. Якщо угодою Сторін не встановлене інше, отримання Підрядником додаткових Початкових Даних не відбиватиметься на термінах виконання Робіт.

29.6. Затвердження, висунення або невисунення претензій відносно помилок, неточностей або інших недоліків в Початкових Даних і/або розгляд Замовником результатів отриманих Підрядником самостійно додаткових Початкових Даних, не звільняє Підрядника від відповідальності за помилки, неточності або інші недоліки в Початкових Даних і/або додаткових Початкових Даних.

29.7. У терміни, встановлені Графіком Виконання Договору, Підрядник в рахунок Договірної ціни розробить завдання на Інженерні Дослідження (далі – «Завдання на Інженерні Дослідження»), в якому будуть вказані види Досліджень, які необхідно здійснити для наступної розробки Технічної Документації.

29.8. Підрядник включає в Завдання на Інженерні Дослідження і виконує такі Інженерні Дослідження (включаючи геологічні, гідрологічні, екологічні і геотехнічні Інженерні Дослідження, локальні обстеження забруднення ґрунтів і ґрунтових вод і так далі), які потрібні для виконання Робіт.

29.9. Завдання на Інженерні Дослідження представляється Замовнику на розгляд і затвердження.

29.10. Замовник розглядає Завдання на Інженерні Дослідження протягом 14 (чотирнадцяти) Робочих днів з дати його отримання від Підрядника. В ході розгляду Замовник має право повідомляти Підрядника про наявність якого-небудь Дефекту (з розумно детальною вказівкою суті цього Дефекту) в Завданні на Інженерні Дослідження. Якщо Завдання на Інженерні Дослідження містить який-небудь подібний Дефект, Завдання на Інженерні Дослідження підлягає виправленню, повторному наданню на розгляд Замовнику і, при необхідності, затвердженню відповідно до цієї Статті за рахунок Підрядника.

29.11. У разі відсутності яких-небудь Дефектів в Завданні на Інженерні Дослідження Замовник зобов'язаний протягом терміну, вказаного в Пункті 29.9, затвердити Завдання на Інженерні Дослідження за допомогою скріплення його друком з написом «Затверджено» і підписом Представника Замовника на екземплярі Завдання на Інженерні Дослідження і повернути один екземпляр Підряднику.

29.12. Якщо в процесі розробки Технічної Документації Підрядник виявить необхідність проведення додаткових Досліджень (не вказаних в Завданні на Інженерні Дослідження), такі додаткові Дослідження Підрядник повинен буде виконати за свій рахунок. Проведення додаткових Досліджень не впливає на терміни виконання Робіт або Етапів Робіт. При цьому Підрядник повинен погоджувати із Замовником завдання на проведення Досліджень, програму їх проведення і вимоги до оформлення результатів Досліджень.

29.13. Якщо згідно із Застосовним Правом результати Досліджень мають бути піддані державній експертизі, експертизі промислової безпеки, будь-яким іншим експертизам або узгодженням, Підрядник повинен в рахунок Договірної Ціни забезпечити отримання позитивного висновку відповідних експертиз і/або узгоджень (Дозволів) в Державних органах влади або інших компетентних організаціях. Якщо в процесі розгляду результатів Досліджень компетентними Державними органами влади і/або організаціями буде потрібно внесення яких-небудь змін, уточнень або виправлень в результати Досліджень, Підрядник без додаткової оплати з боку Замовника забезпечить внесення таких змін, уточнень або виправлень в результати Досліджень. При цьому до таких змін, виправлень або уточнень застосовується вимога про схвалення Замовником, аналогічно вимозі про схвалення Замовником результатів Досліджень.

29.14. Якщо згідно із Застосовним Правом результати Досліджень мають бути зареєстровані в Державних Органах і/або сертифіковані компетентним Державним Органом, Підрядник в рахунок Договірної Ціни повинен забезпечити реєстрацію і/або сертифікацію таких результатів Досліджень в уповноваженому Державному Органі.

29.15. Сторони розуміють і визнають, що затвердження, висунення або невисунення претензій відносно помилок, неточностей або інших недоліків в результатах Досліджень і/або розгляд Замовником результатів Досліджень не звільняє Підрядника від відповідальності за помилки, неточності або інші недоліки в результатах Досліджень, Роботах або Об'єкті.

Стаття 30. Вимоги до Технічної Документації

30.1. Вимоги до Проектної документації:

Проектна документація повинна відповідати:

- а) Містобудівному Кодексу України;
- в) Постановам Уряду України про склад розділів проектної документації і вимоги до їх змісту;
- с) Завданню на виконання комплексу робіт з розробки проектної і робочої документації, постачанню Обладнання і матеріалів,

будівництву і пусконаладжувальним роботам за об'єктом «Заклад ресторанного господарства» (Додаток № 1 до Договору);

д) Технічним стандартам і регламентам Замовника, застосовним відносно проектування, Матеріалів, Обладнання, Робіт і Об'єкту (сьогоденням Підрядник заявляє, що він ознайомлений і взяв до уваги вимоги усіх технічних стандартів і регламентів Замовника, невинятковий перелік яких приведений в Додатку 10 («Невинятковий перелік технічних стандартів і регламентів Замовника»), а також врахував такі вимоги при розрахунку Договірної Ціни); і

е) Обов'язковим Технічним Правилам, Оптимальним Практичним Нормам, за умов, що це дотримання не повинне суперечити умовами цього Договору або вимогам Застосовного Права. У разі якої-небудь розбіжності між вимогами, передбаченими справжнім Пунктом, порядок пріоритетності ((а) – (г)) повинен застосовуватися таким чином, що вимоги, встановлені в Підпункті (а) відповідає найвищому рівню пріоритету, а в Підпункті (г) – найменшому. Вимога з найвищим пріоритетом має переважну силу при визначенні невідповідності.

30.2. Вимоги до Робочої документації:

Робоча Документація, що розробляється Підрядником, за об'ємом, складом і якістю повинна одночасно відповідати:

- 1) Проектній Документації;
- 2) вимогам, встановленим Договором;
- 3) вимогам, що зазвичай пред'являються до подібного роду документації;
- 4) технологічному, функціональному, комерційному призначенню Об'єкту;
- 5) Завданню на виконання комплексу робіт з розробки проектної і робочої документації, постачанню Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам по об'єкту «Заклад ресторанного господарства» (Додаток № 1 до Договору);

6) Технічним стандартам і регламентам Замовника, застосовним відносно проектування, Матеріалів, Обладнання, Робіт і Об'єкту

30.3. Без збитку для положень Пунктів 30.1 і 30.2 склад і структура Технічної Документації повинні відповідати Додатку 15 «Склад і структура Технічної Документації».

30.4. Технічна Документація за об'ємом, складом і якістю повинна також відповідати Обов'язковим Технічним Правилам, Оптимальним Практичним Нормам, а також іншим вимогам Застосовного Права.

30.5. Розробка Проектної, Робочої, конструкторської та іншої технічної документації повинна здійснюватися засобами системи автоматизованого проектування з тривимірною візуалізацією і точною інформаційною базою даних за усіма елементами об'єкту проектування, дозволеної в автоматичному режимі отримувати вихідну документацію (компонувальні, монтажні-складальні і ізометричні креслення, настановні креслення Обладнання, креслення блоків і опор трубопроводів, замовлені специфікації та ін.) за будь-якою спеціальністю, а також можливість відстеження ходу виконання проекту, будівництва, пусконаладження і введення об'єкту в експлуатацію за допомогою програми «Primavera». Система автоматизованого проектування має бути узгоджена із Замовником. Достовірність кінцевої інформації повинна однозначно визначатися коректністю початкової 3D моделі і унеможличувати спотворення інформації в процесі виведення документації. 3D модель повинна актуалізуватися і передаватися Замовнику не рідше одного разу в місяць.

30.6. Якщо під час виробництва Проектних Робіт будуть прийняті нові або змінені діючі Обов'язкові Технічні Правила, Підрядник забезпечить відповідність Технічної Документації таким новим/зміненим Технічним нормам в порядку, згідно встановленому Статтею 90 («Зміни Об'єму»).

Підрядник гарантує, що Технічна Документація та її частини не міститимуть упущень, неточностей, дефектів, у тому числі викликаних помилками або упущеннями в інженерній розробці і відповідатиме Оптимальним Практичним Нормам в області будівництва.

30.7. Підрядник організовує групу робочого проектування на Будівельному Майданчику, яка комплектується, як мінімум, наступними фахівцями:

- головний інженер проекту (заступник головного інженера проекту);
- технолог;
- будівельник;
- електрик;
- інженер по контрольно-вимірному приладу і автоматизованим системам управління.

Завданнями групи робочого проектування на Будівельному Майданчику є оперативне усунення недоліків, дефектів, коригування Робочої Документації, друк і передача Робочої Документації Замовнику відповідно до Договору. Усі витрати, пов'язані з організацією і підтримкою діяльності групи робочого проектування на Будівельному Майданчику включені в Договірну Ціну.

30.8. Проектна Документація і Робоча Документація готуються на такому рівні деталізації, який потрібний для Підрядника в цілях виконання його зобов'язань за даною угодою.

Стаття 31. Усунення недоліків в Технічній Документації

31.1. Помилки, пропуски, невідповідності, інші недоліки в Технічній Документації, незалежно від узгодження/затвердження з боку Замовника мають бути усунені Підрядником за свій рахунок в мінімально необхідний термін, але не пізніше 14 (чотирнадцяти) днів з моменту виявлення таких недоліків, якщо інший термін не встановлений окремою угодою Сторін. При цьому під «виявленням» недоліків розуміється, без обмеження, виявлення недоліків самим Підрядником, Замовником або Інженером (в цьому випадку Замовник / Інженер повинен письмово або усно повідомити Підрядника про такий недолік, проте неповідомлення не надає Підряднику право на звільнення від відповідальності), Державними Органами, іншими особами.

31.2. При неусуненні Підрядником недоліків в Технічній Документації у вищезгаданий термін Замовник має право доручити їх усунення іншому Підряднику з віднесенням витрат на рахунок Підрядника.

31.3. При цьому, якщо наслідком усунення недоліків в Технічній Документації є необхідність знищення, розкриття, переробки Робіт, переробки і переузгодження Проектної Документації або яких-небудь існуючих Робіт, то таке знищення, розкриття, переробка, перепроєктування, а також наступне відновлення Робіт повинне проводитися в усіх випадках за рахунок Підрядника. Якщо розкриття, переробка, знищення або відновлення Робіт спричинило виникнення збитків у Замовника, такі збитки мають бути відшкодовані Підрядником.

31.4. Ніяке положення цієї Статті не повинне тлумачитися як таке, що звільняє Підрядника від відповідальності за недоліки в Технічній Документації, або як таке, що позбавляє Замовника інших засобів захисту, передбачених Договором.

Стаття 32. Узгодження Технічної Документації

32.1. У тих випадках, коли згідно із Застосовним Правом Технічна Документація має бути узгоджена, сертифікована або затверджена в компетентних Державних Органах і/або організаціях, Підрядник зобов'язаний в рахунок Договірної Ціни забезпечити отримання необхідних узгоджень, сертифікатів, затверджень відносно Технічної Документації.

32.2. Якщо в процесі розгляду Технічної Документації компетентними Державними Органами і/або організаціями буде потрібно внесення яких-небудь змін, уточнень або виправлень в Технічну Документацію, Підрядник без додаткової оплати з боку Замовника забезпечить внесення таких змін, уточнень або виправлень в Технічну Документацію з одночасним повідомленням Замовника.

32.3. У разі отримання негативного висновку Державних Органів і/або організацій повторне проходження узгодження, сертифікації і/або затвердження в компетентних Державних Органах і/або організаціях проводиться силами і за рахунок Підрядника.

32.4. Замовник має право передати Технічну Документацію третій особі для проведення незалежної недержавної експертизи. Результати такої недержавної експертизи мають бути передані Замовником Підряднику. Підрядник зобов'язаний розглянути результати такої недержавної експертизи і, при необхідності, врахувати їх в Технічній Документації. Якщо, на обґрунтовану думку Замовника, за результатами незалежної недержавної експертизи Технічної Документації буде потрібно внесення змін до Технічної Документації, такі зміни Технічної Документації мають бути виконані Підрядником без збільшення Договірної Ціни.

Стаття 33. Порядок передачі і затвердження Технічної Документації

33.1. Технічна Документація передається Замовнику по частинах і в терміни, встановлені Договором і/або Графіком Виконання Робіт,

і/або Графіком Рівня L3. Сторони особливо відмічають, що порядок розробки і передачі Технічної Документації повинен забезпечити випереджаючий вибір Обладнання і Матеріалів відносно розробки Технічної Документації будівельної частини, тобто вибір типу, марки, виробника і ін. показників Обладнання і/або Матеріалів повинен передувати розробці відповідної частини Технічної Документації. При недотриманні цієї умови вибір відповідного Обладнання і/або Матеріалів повинен здійснюватися відповідно до Статті 20 («Субпідрядники»), а внесення змін до Технічної Документації проводиться за рахунок Підрядника.

Підрядник також втрачає права оформити запит про Зміну відповідно до п. 90.5 Договорів, якщо були порушені вимоги справжнього пункту 33.1 про порядок розробки Технічної Документації.

33.2. Технічна Документація або її частина (у випадках, передбачених Договором або Графіком Рівня L3) надається Замовнику по накладній з супровідним листом у кількості 6 (шість) екземплярів (зброшурованою по томах по кожному з розділів окремо) у паперовому виді і 2 (два) екземпляри – в електронному вигляді (з ієрархічною структурою аналогічною паперовому носієві) на компакт-дисках. До Технічної Документації повинні додаватися записка пояснення і 2 (два) екземпляри акту здачі-приймання за встановленою Застосовним Правом формою (а якщо така форма акту здачі-приймання не встановлена Застосовним Правом, то за формою, задовільною для Замовника). При представленні Технічної Документації в електронному вигляді, формат файлів (включаючи використання для створення відповідних файлів програмне забезпечення і версію такого програмного забезпечення) має бути узгоджений Підрядником із Замовником протягом 30 днів з дати укладення Договору.

33.3. Замовник зобов'язаний протягом 20 (двадцяти) Робочих Днів з дати отримання від Підрядника Робочої Документації, як вказано в Пункті 33.2, розглянути її.

В період розгляду Замовник має право направити Підряднику мотивоване повідомлення про наявність недоліків (дефектів) в Технічній Документації. Замовник повинен докласти усі зусилля до того, щоб надати відносно переданого йому пакету Технічної Документації усі коментарі/зауваження, які Замовник має можливість зробити при їх вивченні. Виявлені недоліки (дефекти) в Технічній Документації

підлягають виправленню Підрядником і повторному поданню Замовнику на розгляд відповідно до цієї Статті без стягування із Замовника додаткової плати. Виправлення Технічної Документації у будь-якому випадку не надає Підряднику право на оформлення Запиту про Зміну.

33.4. За відсутності у Замовника заперечень або зауважень відносно Технічної Документації Замовник зобов'язаний в строк, вказаний в Пункті 33.3, здійснити приймання Технічної Документації. Приймання Технічної Документації проводиться шляхом підписання Сторонами акту здачі-приймання. Для затвердження Технічної Документації Замовник проставляє на кожному томі відповідного екземпляра Технічної Документації штамп «У виробництво робіт» з вказівкою імені Представника Замовника, проставлянням його підпису і дати. Взаємозв'язані комплекти Технічної Документації повинні надаватися на узгодження Замовнику спільно. За наявності незначних зауважень, які мають бути усунені Підрядником, але при цьому не перешкоджають виробництву Робіт на підставі відповідного пакету Робочої Документації, Замовник має право проставити штамп «У виробництво робіт» на пакеті Робочої Документації і одночасно представити Підряднику свої зауваження. У такому разі Підрядник матиме право використовувати відповідний пакет Робочої Документації для виробництва Робіт і при цьому повинен буде усунути зауваження Замовника в терміни, передбачені Договором.

33.5. Сторони розуміють і визнають, що, приймання, затвердження, аналіз, коментування або розгляд Замовником Технічної Документації, а також підписання актів здачі-приймання Технічної Документації не звільняє Підрядника від відповідальності за недоліки (дефекти), згодом виявлені в Технічній Документації, Роботах або завершеному будівництвом Об'єкті.

Стаття 34. Авторський нагляд

34.1. Підрядник забезпечить здійснення нагляду за ходом будівельних, монтажних і інших робіт на Об'єкті, які проводяться на підставі Робочої Документації. З цієї метою Підрядник забезпечить присутність представників Субпідрядників, що розробили Робочу Документацію на Будівельному Майданчику при виробництві Робіт, і ведення ними передбачених Застосовним Правом журналів авторського нагляду.

34.2. При здійсненні нагляду Підрядник зобов'язаний негайно інформувати Замовника про наступні обставини:

а) виявлених відступак, невідповідностей, протиріччях Технічної Документації при виробництві Робіт на Об'єкті;

б) застосуванні Матеріалів, засобів і способів будівництва, не передбачених або заборонених Технічною Документацією, які можуть відбитися на якості Об'єкту, його експлуатаційних показниках або іншим чином несприятливо впливати на Об'єкт;

с) застосуванні Обладнання, непридатного або неприпустимого відповідно до Технічної Документації.

34.3. Напрям повідомлень, передбачених Пунктом 34.2, не надає Підряднику звільнення від відповідальності за дії Субпідрядників.

РОЗДІЛ IV. МАТЕРІАЛИ І ОБЛАДНАННЯ

Стаття 35. Надання Матеріалів і Обладнання

35.1. В порядку і на умовах, встановлених справжнім Розділом Договору, Підрядник зобов'язаний забезпечити будівництво Об'єкту усіма необхідними Матеріалами і Обладнанням в повному об'ємі.

35.2. Замовник має право здійснювати перевірки об'єктів Підрядника і його постачальників/Субпідрядників з метою контролю якості Матеріалів і Обладнання відповідно до умов, викладених в Додатку 12 «Технічні аудити і інспекції». Протягом 90 календарних днів з моменту підписання цього Договору, Підрядник надає Замовнику список Субпідрядників/постачальників – виробників Обладнання і Матеріалів. У порядку, передбаченому Додатком 12 «Технічні аудити і інспекції». Підрядник забезпечує проведення інспекцій виробничих потужностей Субпідрядників/постачальників Замовником або компанією, уповноваженою Замовником.

Стаття 36. Придбання Матеріалів

36.1. Підрядник самостійно від свого імені забезпечить придбання Матеріалів, необхідних для будівництва Об'єкту. Підрядник зобов'язаний

простежити за тим, щоб усі Матеріали, що надаються, на момент доставки на Будівельний Майданчик були новими і не були використані раніше, відповідали встановленим стандартам проектування і виконання, а також Обов'язковим Технічним Правилам, або, у відсутність Обов'язкових Технічних Правил, були повністю придатними для використання за призначенням, і були упаковані відповідно до умов і термінів зберігання.

Підрядник гарантує, що окрім інших вимог, що пред'являються Договором до Матеріалів, використовувані Матеріали відповідатимуть Оптимальним Практичним Нормам в області будівництва об'єктів інфраструктури закладів ресторанного господарства, відповідатимуть Технічній Документації і вимогам Договору, з урахуванням кліматичних умов місця розташування Будівельного Майданчика і експлуатаційних режимів, описаних в Договорі, не матимуть дефектів і недоліків.

36.2. Підрядник здійснюватиме вхідний контроль Матеріалів, який включає перевірку:

- наявності відповідних сертифікатів;
- наявності і належності заповнених документів про якість і відповідність приведених в них даних – характеристикам, встановленим в нормативних документах, що регламентують технічні вимоги до продукції;
- наявності маркування, збереження упаковки, наявності і збереження захисних і забарвлень покриттів і тому подібне;
- правильності складування і зберігання;
- перевірку термінів придатності.

За відсутності документів про якість, маркування, а також при порушенні збереження упаковки Матеріали не можуть використовуватися для будівництва Об'єкту.

36.3. Підрядник зобов'язаний в обов'язковому порядку представити Замовнику відповідно до норм Застосовного Права усі необхідні документи, що відносяться до якості, безпеки і застосування Матеріалів, що поставляються, і Обладнання, у тому числі:

- копію сертифікату відповідності, завірену утримувачем (власником) сертифікату, або органом, що видав сертифікат, або завірений нотаріально;
- сертифікат якості;

- паспорт, у випадку якщо вимагається паспортизація, скріплений друком виробника;
- документ, що підтверджує гарантійні зобов'язання виробника/постачальника;
- інструкції з експлуатації, монтажу і зберіганню Матеріалів і Обладнання;
- якщо застосовується, сертифікат відповідності ДСТУ, дозвіл на застосування, висновок, огляд, інші документи і/або будь-який інший документ відносно якості, безпечності і застосування поставленого Обладнання і Матеріалів, включаючи паспорти, сертифікати якості, дозволені до використання на території України; сертифікати відповідності вимогам промислової безпеки, дозволу на застосування конкретних видів (типів) технічних пристроїв на небезпечних виробничих об'єктах, а також документи, що підтверджують пожежну безпеку, промислову безпеку, санітарно-гігієнічну безпеку та інші види безпеки та всі інші необхідні дозволи, окрім тих, які повинен отримувати Замовник відповідно до цього Договору;
- інші документи, що відносяться до Матеріалів і Обладнання;
- рекомендований перелік запасних частин і витратних матеріалів на 2 роки експлуатації.

На вимогу Замовника Підрядник зобов'язаний до початку використання яких-небудь Матеріалів представити Замовнику для затвердження зразки цих Матеріалів разом з інформацією пояснення.

36.4. Матеріали, відносно яких у Замовника є підстави вважати їх неналежної якості, мають бути за вказівкою Замовника додатково протестовані. При цьому Замовник має право віддати Підряднику вказівки припинити використання відповідних матеріалів до завершення перевірки їх якості. Витрати, пов'язані з додатковим тестуванням, відносяться до Замовника, за винятком випадків, якщо в результаті тестування буде виявлено неналежну якість Матеріалів. В цьому випадку витрати відносяться до Підрядника.

36.5. Замовник має право віддати Підряднику вказівки про заміну Матеріалів, які, на обґрунтовану думку Замовника, не мають достатньої якості. В цьому випадку Підрядник зобов'язаний за свій рахунок негайно замінити такі Матеріали. Якщо додаткова перевірка якості

замінюваних Матеріалів підтвердила їх відповідність вимогам Договору і при цьому проведення такої додаткової перевірки вплинуло на можливість Підрядника проводити Роботи відповідно до термінів, передбачених Договором, Підрядник матиме право на продовження термінів виконання Робіт в порядку, передбаченому Статтею 90 («Зміни Об'єму»).

36.6. Транспортування Матеріалів до Будівельного Майданчика, а також в її межах, включаючи сплату усіх податків, мит і платежів у зв'язку з перетином державних кордонів, Підрядник здійснює самостійно і в рахунок Договірної Ціни.

Стаття 37. Постачання Обладнання

37.1. Підрядник самостійно від свого імені придбає і поставить усе Основне і Допоміжне Обладнання, яке потрібне для будівництва Об'єкту.

37.2. Вибір виробників/постачальників Обладнання здійснюється в порядку, передбаченому Статтею 20 («Субпідрядники»).

37.3. Не пізніше чим за 20 (двадцять) Робочих Днів до укладення з постачальниками договорів на постачання Основного Обладнання Підрядник повинен отримати від постачальників Основного Обладнання оферти, або інші пропозиції, що юридично зобов'язали, на адресу Замовника (за формою, задовільною для Замовника) відносно договору сервісного обслуговування Основного Обладнання і передати такі оферти/пропозиції Замовнику. Такі оферти/пропозиції повинні, у всякому разі, включати наступні умови:

- а) обов'язок постачальника Основного Обладнання укласти із Замовником договір на сервісне обслуговування на умовах, викладених в оферті/пропозиції;
- б) термін сервісного обслуговування;
- с) вартість сервісного обслуговування;
- д) інші істотні умови сервісного обслуговування.

37.4. Обладнання, що поставляється, на дату його доставки на Будівельний Майданчик має бути новим і не використаним раніше, відповідати вимогам Обов'язкових Технічних Правил, діючих на території України, мати паспорти, сертифікати якості (включаючи сертифікат ДСТУ), відповідності промислової безпеки, протоколи заводських

випробувань. Увесь комплект вимірювальних засобів має бути зареєстрований в Державному реєстрі засобів виміру України і мати відповідний сертифікат. Методика перевірок має бути атестована компетентними Державними Органами в області стандартизації і прикладена до комплексу Обладнання, що поставляється. Метрологічне забезпечення Об'єкту повинно відповідати вимогам Обов'язкових Технічних Правил.

37.5. Підрядник гарантує, що окрім інших вимог, що пред'являються Договором до Обладнання, Обладнання відповідатиме Оптимальним Практичним Нормам в області будівництва об'єктів інфраструктури закладів ресторанного господарства, відповідатиме Технічній Документації і вимогам Договору, буде відповідним для використання у ресторанному господарстві, годитиметься для експлуатації з урахуванням кліматичних умов місця розташування Будівельного Майданчика і експлуатаційних режимів, описаних в Договорі, не матиме дефектів і недоліків.

37.6. Відповідно до Застосовного Права, якщо це вимагається, Підрядник повинен отримати відносно Обладнання, необхідні дозволи, огляди, висновки, ліцензії і сертифікати в Державних Органах, включаючи дозвіл на застосування, без обмеження.

37.7. Обладнання та програмне забезпечення відносно Обладнання повинні мати інтерфейс (зовнішня візуальна частина, безпосередньо звернена до користувача) українською мовою.

37.8. Якщо Замовник обґрунтовано вважає, що яке-небудь Обладнання має дефекти, або ушкодження, які не відповідають технічним вимогам заводів-виробників, неналежну якість, відносно такого Обладнання мають бути проведені додаткові випробування за вказівкою Замовника. Для проведення будь-яких додаткових випробувань Замовник повідомляє Підрядника не пізніше, ніж за 5 (п'ять) днів до дати проведення таких випробувань. Представник Підрядника має право бути присутнім і, при необхідності, брати участь в проведенні будь-яких додаткових випробувань. Витрати, пов'язані з якими-небудь додатковими випробуваннями, несе Замовник, за винятком випадків, якщо в результаті такого додаткового випробування буде виявлено неналежну якість поставленого Підрядником Обладнання. В цьому випадку Підрядник зобов'язаний відшкодувати Замовнику документально підтверджені витрати, пов'язані з проведенням Замовником таких додаткових випробувань.

37.9. Обладнання має бути забезпечене запасними частинами на час пуску і введення в експлуатацію Об'єкту, а також, без збитку для зобов'язань Підрядника по гарантії – на період 2 року після Істотного Завершення.

37.10. Обладнання повинне мати вантажозахватні пристосування індивідуального виготовлення і спеціальний інструмент, включаючи стропи, сержки і траверси.

37.11. На Обладнання має бути вказаний гарантійний термін служби. Якщо при здійсненні Робіт виникнуть обґрунтовані сумніви відносно того, вважати той або інший предмет Матеріалом або Обладнанням, Замовник прийме рішення про віднесення такого предмета до Матеріалів або до Обладнання, при цьому Підрядник не втрачає права оспорити це рішення Замовника в порядку, встановленому Статтею 13 («Вирішення Суперечок. Застосовне Право. Мова Договору»).

Стаття 38. Контроль якості Обладнання в процесі його виробництва

38.1. Відносно Обладнання Підрядник повинен здійснювати контроль якості в процесі виробництва Обладнання. З цією метою Підрядник направить своїх представників для участі в заводських випробуваннях Обладнання, а також зробить інші дії з контролю якості, передбачених Обов'язковими Технічними Правилами або що зазвичай робляться відповідно до розумної ділової практики.

38.2. Підрядник забезпечить (шляхом включення відповідних умов в Договір Субпідряду з виробником або продавцем Обладнання або іншим чином) можливість представнику Замовника здійснювати дії з контролю якості, передбачені Пунктом 38.1.

38.3. Відрядження співробітників Замовника для здійснення дій з контролю якості, передбачених цією Статтею, здійснюється за рахунок Замовника.

Стаття 39. Транспортування Обладнання

39.1. Підрядник повинен доставити усе Обладнання на Будівельний Майданчик і забезпечити (якщо це необхідно) транспортування

Обладнання в межах Будівельного Майданчика, використовуючи той вид транспорту, який Підрядник вважає найбільш прийнятним в цих обставинах. При цьому відносно Основного Обладнання Підрядник складає схеми транспортування на Будівельний Майданчик і заздалегідь погоджує їх із Замовником.

Транспортування Обладнання до Будівельного Майданчика (включаючи реалізацію усіх заходів щодо підготовки транспортної інфраструктури, передбачених схемою транспортування), а також в її межах Підрядник здійснює до рахунку Договірної Ціни. Підрядник зобов'язаний в рахунок Договірної Ціни сплатити усі податки, мита, збори та інші подібні платежі у зв'язку з перетином Обладнанням державних і внутрішньодержавних кордонів.

39.2. Якщо в Договорі або угодою Сторін не передбачене інше, Підрядник має право вибрати для транспортування Обладнання будь-який безпечний вид транспорту, експлуатований будь-якою особою.

39.3. Після відправки кожної партії Обладнання Підрядник направляє Замовнику по телексу, телеграфу, факсу або електронній пошті повідомлення з описом Обладнання, вказівкою пункту і способу відправки, а також орієнтовного часу і пункту прибуття в Україну і на Будівельний Майданчик. Підрядник повинен надати Замовнику транспортні документи, склад яких підлягає узгодженню між Сторонами.

39.4. Підрядник несе відповідальність за отримання (якщо це необхідно) Дозволів компетентного Державного Органу на транспортування Обладнання до Будівельного Майданчика. На прохання Підрядника Замовник повинен своєчасно і оперативно докладати усі можливі зусилля, щоб допомогти Підряднику отримати такі Дозволи. Підрядник повинен відшкодувати збиток і не покладати на Замовника ніякої відповідальності у зв'язку з якими-небудь претензіями з приводу збитку дорогам, мостам або іншим дорожнім спорудам, який може бути нанесений в процесі транспортування Обладнання і Обладнання Підрядника до Будівельного Майданчика. Усі витрати, пов'язані з транспортуванням великогабаритних і негабаритів одиниць Обладнання, вважаються включеними в Договірну Ціну.

39.5. Підрядник забезпечує належне виконання митного оформлення та інших митних формальностей відносно Обладнання.

Стаття 40. Упаковка і маркування Обладнання і Матеріалів

40.1. Обладнання і Матеріали відвантажуються в упаковці заводу-виробника. Упаковка повинна забезпечувати повне їх збереження від всякого роду ушкоджень при транспортуванні, можливих перевалках і зберіганні і відповідати умовам і термінам зберігання. Написи на упаковці мають бути на українській і англійській мові. На упаковці мають бути вказані:

- а) масогабаритні характеристики місць;
- б) центр тяжіння;
- с) умови зберігання;
- д) маркування для позначення місця стропування.

40.2. У разі постачання Матеріалів і Обладнання без упаковки, маркування (на українській і англійській мовах) для позначення місць і стропування Матеріалів і Обладнання повинна наноситися на Матеріали і Обладнання, а важке Обладнання повинне мати вушка для стропування.

40.3. Умови зберігання і маркування Матеріалів і Обладнання, на якому неможливо їх позначити, наноситься на бирках (на українській і англійській мовах), прикріплених до Матеріалів і Обладнання.

40.4. На упаковці Матеріалів і Обладнання (на бирці) необхідно вказати:

- а) номер договору постачання, найменування вантажоодержувача;
- б) маса, брутто/нетто Матеріалів і Обладнання;
- с) станція (місце) призначення Матеріалів і Обладнання;
- д) найменування одержувача Матеріалів і Обладнання;
- е) кількість відвантажених місць Матеріалів і Обладнання;
- ф) номери місць і їх загальна кількість;
- г) адреса відправника Матеріалів і Обладнання;
- h) позначення типу «не кантувати», «не кидати» і інші.

40.5. З кожним товарним місцем Матеріалів і Обладнання повинні знаходитися два екземпляри пакувального листа. Один екземпляр пакувального листа повинен знаходитися всередині ящика або упаковки, а інший екземпляр зовні ящика або упаковки у водонепроникному пакеті, прикріпленому так, щоб він не відривався і не був загублений під час транспортування.

Стаття 41. Страхування Обладнання

Підрядник повинен забезпечити страхування Обладнання під час його транспортування, зберігання і монтажу в порядку, встановленому Статтею 76 («Страхування»).

Стаття 42. Приймання Обладнання

42.1. Не менше чим за 30 (тридцять) Робочих Днів до прибуття партії Основного Обладнання і не менше чим за 5 (п'ять) Робочих Днів до прибуття партії Допоміжного Обладнання на Будівельний Майданчик Підрядник зобов'язався повідомити Замовнику очікувану дату прибуття і представити Замовнику специфікацію відвантажувальних місць (у електронній формі і на паперовому носії).

42.2. Зовнішній огляд тари і упаковки Обладнання з метою виявлення зовнішніх ушкоджень і перевірка відповідності кількості відвантажених одиниць Обладнання, вказаного у відвантажувальній товаросупровідній документації і в Договорі, що поступили на Будівельний Майданчик, виконується Підрядником за участю представників Замовника без порушення консервації протягом 5 (п'яти) Робочих Днів (7 (семи) Робочих Днів для Основного Обладнання) з дати їх доставки на Будівельний Майданчик.

42.3. Внутрішньотарне приймання проводитиметься на Будівельному Майданчику за участю представників Підрядника і Замовника з розкриття окремих ящиків або усіх ящиків кожної партії Обладнання.

42.4. Підрядник повідомляє Замовника письмово про плановану дату розкриття ящиків для перевірки відповідності вмісту в ящиках пакувальним листам за 3 (три) дні до початку їх розкриття. За результатами проведення внутрішньотарного приймання Сторонами складаються і підписуються акти перевірки або акти рекламаций (якщо такі будуть складені), в яких вказується:

- a) дата і місце складання акту;
- b) номер і дата цього Договору;
- c) найменування Обладнання;
- d) стан тари і консервації;
- e) номери місць, в яких виявлені недостача і/або дефект;

- f) кількість місць усієї партії Обладнання;
- g) опис виявлених дефектів і ушкоджень із застосуванням фотографій дефектів (для актів рекламаций).

42.5. Якщо при спільній перевірці Обладнання на Будівельному Майданчику представники Підрядника і Замовника розійдуться в думці про зміст акту перевірки, то будь-яка із Сторін може пред'явити Обладнання незалежній експертній організації або Незалежному Експертові на повторну перевірку. Свідоцтво, що видається цією організацією або Незалежним Експертом, буде основою для рекламаций. Витрати із залучення експертної організації або Незалежного Експерта відносяться на Підрядника, за винятком тих випадків, коли в результаті повторної перевірки виявлена відповідність Обладнання умовам Договору. В цьому випадку Замовник повинен відшкодувати Підряднику документально підтверджені витрати, пов'язані із залученням експертної організації або Незалежного Експерта.

42.6. Підрядник також повинен представити Замовнику накладні і специфікації, або інші аналогічні документи відносно Обладнання.

Стаття 43. (не застосовується)

Стаття 44. Забезпечення збереження Обладнання і Матеріалів

44.1. Під час транспортування, зберігання, монтажу, випробувань, експлуатації Обладнання і Матеріалів, Підрядник повинен забезпечити збереження Обладнання і Матеріалів, у тому числі прийняти заходи, встановлені Обов'язковими Технічними Правилами, правилами протипожежної безпеки, правилами промислової безпеки, правилами техніки безпеки, інші заходи, які в конкретній ситуації зробив би кваліфікований і добросовісний підрядник.

44.2. Якщо в результаті невиконання Підрядником обов'язку по забезпеченню збереження Обладнання і Матеріалів яке-небудь Обладнання або Матеріали будуть втрачено або пошкоджені, Замовник на власний вибір має право

- a) дати Підряднику вказівку придбати Обладнання або Матеріали замість втраченого або пошкодженого (без додаткових витрат для Замовника);

б) дати Підряднику вказівку відремонтувати пошкоджене Обладнання або Матеріали (без додаткових витрат для Замовника);

с) вилучити пошкоджене Обладнання або Матеріали і самостійно замінити його з віднесенням усіх витрат на рахунок Підрядника.

При цьому якщо (1) таке Обладнання або Матеріали отримуються Замовником або Підрядником за межами митної території України, або (2) якщо Підрядник ремонтує і/або усуває недоліки в такому Устаткуванні або Матеріалах за межами митної території України, Підрядник зобов'язаний відшкодувати Замовнику будь-які витрати останнього у зв'язку з митним оформленням такого Обладнання або Матеріалів, (а) що поставляються замість Обладнання або Матеріалів, непридатних для використання у складі Об'єкту, або (б) що вивозяться з митної території України/що ввозяться на територію України (включаючи митні платежі). Замовник має право утримати суму таких витрат з будь-яких платежів, що належать Підряднику.

РОЗДІЛ V. БУДІВЕЛЬНІ І МОНТАЖНІ РОБОТИ

Стаття 45. (не застосовується)

Стаття 46. Початок будівельних і монтажних Робіт

46.1. Відносно всіх і кожної частини будівельних і монтажних Робіт, за винятком випадків, якщо (і в тому об'ємі, в якому) Сторони вирішили інакше, діє наступне правило:

а) виконання якої-небудь частини будівельних і монтажних Робіт не може бути почате до затвердження Замовником Технічної Документації, що має відношення до цієї частини будівельних і монтажних Робіт;

б) будь-яка частина будівельних і монтажних Робіт виконуватиметься відповідно до Технічної Документації в тому виді, в якому вона була затверджена Замовником;

с) якщо Підрядник бажає внести зміни до будь-якого документу у складі Технічної Документації, який був раніше представлений на розгляд Замовнику, то Підрядник повинен негайно повідомити про це Замовника. Після цього Підрядник представляє Замовнику

документацію з внесеними змінами відповідно до процедури, вказаної в Статті 33 («Порядок передачі і затвердження Технічної Документації»). При цьому, якщо інше не встановлене Договором, Підрядник не отримує право оформити Запит про Зміну.

46.2. Без збитку для положень п. 46.1 Підрядник забезпечить початок виробництва будівельних і монтажних Робіт в строк, встановлений Графіком Рівня L3.

46.3. У випадках, коли це необхідно згідно із Застосовним Правом, Підрядник направить в компетентний Державний Орган повідомлення про початок будівельних і монтажних Робіт.

Стаття 47. (не застосовується)

Стаття 48. Будівельний Майданчик

48.1. Замовник передає Підряднику Будівельний Майданчик, площа якого дозволяє проводити Роботи, в терміни, визначені Графіком Рівня L3. Передача Будівельного Майданчика оформляється відповідним актом. Фактичне користування Підрядником Будівельним майданчиком також є доказом її передачі. Право доступу на Будівельний Майданчик і користування нею може бути надано не лише Підряднику. По запиту Підрядника Замовник надає копії документів, що встановлюють право, на Будівельний Майданчик.

48.2. Будівельний Майданчик передається Підряднику у відповідному стані, вказаному в Додатку 1 «Завдання на виконання комплексу робіт по розробці проектної і робочої документації, постачанню Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам по об'єкту «Заклад ресторанного господарства». Підрядник зобов'язаний самостійно виконати усі Роботи з підготовки Будівельного Майданчика до виконання будівельних і монтажних Робіт, включаючи, не обмежуючись приведеним переліком, наступні Роботи: усунення наявного забруднення ґрунтів (за наявності), знос, розбирання і/або перенесення будівель, споруд і комунікацій, вирубування насаджень, здатних створити перешкоди при виконанні Робіт, розчищення Будівельного Майданчика.

48.3. Замовник на прохання Підрядника посприє в отриманні Підрядником в користування територій поза межами Будівельного Майданчика на період виробництва Робіт для розміщення складів. На наданій території Підрядник своїми силами зводить тимчасові будівлі, споруди і комунікації, необхідні для виконання Робіт і зберігання Обладнання і Матеріалів. Замовник спільно з Підрядником забезпечують і визначають місця складування і вивезення ґрунту, сміття, матеріалів від розбирання будівель і споруд, вирубаних насаджень, непридатних для вторинного використання. Витрати по вивезенню і складуванню вказаних матеріалів, в т. ч. вартість послуг спеціальних майданчиків для їх зберігання, несе Підрядник.

48.4. Підрядник зобов'язаний обмежувати свої дії і дії найнятих ним Субпідрядників територією Будівельного Майданчика, а також додатковими площами, які можуть надаватися Підряднику за узгодженням із Замовником як робочі зони. Підрядник зобов'язаний приймати необхідні заходи, спрямовані на обмеження перебування свого персоналу і Обладнання територією Будівельного Майданчика і згаданих додаткових площ (за наявності таких) і забезпечити максимально ефективне використання наявної інфраструктури на Будівельному Майданчику.

48.5. На території Будівельного Майданчика Підрядник до моменту виходу на Будівельний Майданчик зобов'язаний забезпечити Замовнику одне або декілька легкозбірних будівель із завершеними обробними роботами мінімум на ___ робітників місць, обладнаних столами, стільцями, телефонним зв'язком (місцевою, міжміською і міжнародною), підключенням до інтернету, можливістю проведення телеконференцій з розрахунку 8 м² на одну людину. Оплата відповідних послуг зв'язку та інших комунальних послуг у зв'язку з використанням вищезгаданих будівель Замовником проводиться за рахунок Замовника.

48.6. При виконанні Робіт на Об'єкті Підрядник не повинен захарачувати територію Будівельного Майданчика. Обладнання Підрядника і надлишки Матеріалів мають належним чином складати або бути видаленим з Будівельного Майданчика. Підрядник зобов'язаний забезпечити очищення території Будівельного Майданчика від сміття і нежованих тимчасових об'єктів.

48.7. Не пізніше 10 (десяти) Робочих Днів з моменту підписання Акту Істотного Завершення Підрядник зобов'язаний очистити Будівельний Майданчик і видалити з Будівельного Майданчика усе Обладнання Підрядника, зайвий Матеріал, уламки, сміття і тимчасові об'єкти. Підрядник зобов'язаний залишити Будівельний Майданчик очищеним і в безпечному стані. Проте протягом Гарантійного Терміну Підрядник може мати на Будівельному Майданчику такі товари, матеріали і/або Обладнання, які потрібні Підряднику для виконання своїх зобов'язань за Договором без перешкод у використанні Об'єкту Замовником.

48.8. Підрядник за рахунок Договірної Ціни забезпечує цілодобову охорону Будівельного Майданчика. Коло осіб, що мають право доступу на Будівельний Майданчик, обмежується персоналом Підрядника, Субпідрядників, Інженера, Незалежного Експерта, Замовника, а також будь-яким іншим персоналом, призначеним і представленим Замовником у повідомленні Підряднику як персонал інших підрядників, найнятих Замовником для виконання робіт, зроблених у встановлених випадках для усунення порушень, допущених Підрядником або Субпідрядниками. Підрядник зобов'язаний забезпечити недопущення несанкціонованого доступу сторонніх осіб на Будівельний Майданчик. Перелік охоронних заходів має бути підготовлений Підрядником і узгоджений із Замовником в терміни, встановлені Графіком Рівня ЛЗ.

48.9. Матеріали і Обладнання, що знаходяться на Будівельному Майданчику, а також на додатково наданих Підряднику територіях згідно з Пунктом 48.3, вважаються такими, що знаходяться у фізичному володінні Підрядника до моменту Остаточного Приймання Об'єкту.

48.10. Одночасно з отриманням від Замовника Будівельного Майданчика Замовник і Підрядник зобов'язані укласти окремий (–і) договір (–и) оренди тимчасових будівель і споруд, що належать Замовнику і розташованих на Будівельному Майданчику (необхідних Підряднику для виконання Робіт). Якщо через норми Застосовного Права буде потрібно державну реєстрацію такого (–их) договору (–ів) оренди в компетентних Державних Органах, Підрядник в рахунок Договірної ціни забезпечить державну реєстрацію такого (–их) договору (–ів) оренди в компетентних Державних Органах (включаючи сплату усіх необхідних зборів і мит у зв'язку з такою державною реєстрацією).

Стаття 49. Комунікації на Будівельному майданчику

49.1. За наявності технічної можливості Замовник видає Підряднику/Субпідрядникам технічні умови на приєднання (виключно для цілей виконання Робіт) до діючих мереж електропостачання, водопостачання, каналізації, зв'язку, і надає точки підключення до таких мереж. Підключення до вказаних мереж і комунікацій Підрядник здійснює самостійно за узгодженням із Замовником.

49.2. Підрядник самостійно і від свого імені укладає договори на постачання електричної енергії, водопостачання і послуг каналізації, надання послуг зв'язку (включаючи доступ до мережі Інтернет) і інші договори на надання комунальних послуг, а також здійснює усі необхідні платежі за такими договорами.

49.3. Замовник оплачує витрати на електрику, паливо, воду, необхідні для пусконаладжувальних Робіт і введення Об'єкту в експлуатацію.

Стаття 50. Розмітка

50.1. Підрядник виконує Роботи за розміткою Будівельного Майданчика і прив'язці Об'єкту до вихідних точок, координат, рівнів, а також створення геодезичної розбивочної основи для будівництва, склад і об'єм якої повинні відповідати вимогам Обов'язкових Технічних Правил.

50.2. Підрядник несе відповідальність за збереження, правильну і належну розмітку Об'єкту по відношенню до первинних точок, ліній і рівнів, правильність положення рівнів, розмірів і співвісності. Допущені помилки у виробництві цих Робіт Підрядник виправляє за свій рахунок.

50.3. Після закінчення будівельних і монтажних Робіт Підрядник передає Замовнику схеми розташування і каталоги координат і висот геодезичних знаків, що встановлюються при геодезичних розбивочних роботах в період будівництва і що зберігаються до його закінчення.

Стаття 51. Обладнання Підрядника

51.1. Підрядник повинен забезпечити наявність на Будівельному Майданчику Обладнання Підрядника у кількості, достатньої для належного виконання Робіт.

51.2. Усе Обладнання Підрядника повинне відповідати сучасним стандартам, бути справним, придатним для виробництва відповідних видів Робіт, мати необхідні сертифікати, обстеження, інші підтвердження якості.

51.3. Замовник має право зажадати замінити будь-яку одиницю Обладнання Підрядника, яка, на його думку, не є справною або придатною для виробництва відповідного виду Робіт. Підрядник зобов'язаний забезпечити негайну заміну такого Обладнання Підрядника.

Стаття 52. Старання документація. Журнал виробництва Робіт

52.1. В порядку і за формами, встановленими нормами Застосовного Права, Підрядник зобов'язаний підготувати і підтримувати в оновленому виді українською мовою повний комплект старанної документації, у тому числі, загальні і спеціальні журнали, в яких ведеться облік Робіт і (чи) порядок здійснення будівництва Об'єкту; старанні схеми, інструментальні зйомки змонтованих частин Об'єкту, робочі креслення з написами про відповідність виконаних в натурі Робіт цим кресленням або правомірно внесеним до них змінам (далі – «старання документація»), забезпечуючи достовірність і повноту фактичних відомостей про виконані Роботи і Об'єкт.

52.2. Старання документація повинна зберігатися на Будівельному Майданчику і використовуватися виключно в цілях, передбачених в Договорі.

52.3. Загальні і спеціальні журнали обліку і виробництва Робіт (далі – «журнали»), як частина старанної документації, повинні вестися Підрядником у встановлених Застосовним Правом формах і порядку, і відображувати увесь хід виробництва Робіт, а також усі чинники і обставини, пов'язані з виробництвом Робіт, мають значення у взаєминах Замовника і Підрядника.

52.4. Підрядник зобов'язаний на вимогу Замовника або Інженера негайно надавати журнали Замовнику або Інженерові.

52.5. Якщо Замовник або Інженер не задоволений ходом або якістю Робіт, вживаних Матеріалів або обліковими записами Підрядника, то Замовник або, залежно від обставин, Інженер має право викласти свою обґрунтовану думку у журналі з вказівкою терміну усунення допущених відхилень.

52.6. Підрядник протягом зазначеного терміну виконує вказівки Замовника або Інженера, про що робить відповідний запис в журналах.

52.7. Відсутність зауважень Замовника або Інженера в журналах не звільняє Підрядника від відповідальності і не може вважатися схваленням його дій з боку Замовника або Інженера.

Стаття 53. Експлуатаційна Документація

53.1. У порядку, встановленому Договором, Підрядник зобов'язаний підготувати і підтримувати в оновленому виді повний комплект Експлуатаційної Документації, у тому числі керівництва по експлуатації і технічному обслуговуванню Об'єкту і/або Обладнання (його елементів) як складової частина Об'єкту.

53.2. Підрядник забезпечує підготовку Експлуатаційної Документації українською мовою силами притягнених Субпідрядників окремо за кожним видом Робіт, що виконується таким Субпідрядником, шляхом включення відповідних умов в Договір Субпідряду.

53.3. Експлуатаційна Документація окрім вимог, встановлених Застосовним Правом і/або Обов'язковими Технічними Правилами, повинна включати у тому числі, але не обмежуючись:

- a) креслення окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;
- b) правила експлуатації окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;
- c) технічні специфікації, каталог (перелік) деталей у складі окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;
- d) інформаційні таблиці матеріалів окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;
- e) зведення про проведені випробування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту і періодичності їх проведення;
- f) інструкції з монтажу, регулюванню, пуску і обкатці окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;
- g) зведення з технічного обслуговування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту і періодичності його проведення;
- h) відомості про необхідну кількість запасних частин для експлуатації і проведення планового технічного обслуговування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту (норми витрати запасних частин);

i) відомості про кваліфікацію і кількість персоналу, необхідного для експлуатації і технічного обслуговування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту;

j) відомості про можливі дефекти і несправності окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту і способи їх усунення;

к) а також інші відомості, достатні для безпечних експлуатації і технічного обслуговування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту.

53.4. Підрядник зобов'язаний перевірити підготовлену Субпідрядниками відповідно до Пунктів 53.2, 53.3 Експлуатаційну Документацію на повноту і достатність для експлуатації і технічного обслуговування окремих елементів Обладнання і/або Об'єкту.

53.5. На основі підготовленої Субпідрядниками Експлуатаційної Документації відповідно до Пунктів 53.2, 53.3, Підрядник зобов'язаний підготувати єдину Експлуатаційну Документацію за Об'єктом в цілому і передати її Замовнику в порядку і терміни, встановлені Пунктом 58.1 у кількості 2 (двох) екземплярах в паперовому виді і 1 (одного), – в електронному вигляді. Підрядник одноосібно несе повну відповідальність за розробку Експлуатаційної Документації, і гарантує її повноту і достатність для експлуатації і технічного обслуговування окремих елементів Обладнання, а також Об'єкту в цілому.

Стаття 54. Приховані роботи

54.1. Підрядник зобов'язаний завчасно, не пізніше, ніж за 3 (три) Робочих Дня до початку проведення відповідного приймання письмово повідомити Замовника про готовність і необхідність приймання Робіт, (у тому числі, конструкцій і вузлів), що підлягають закриттю. Готовність таких Робіт підтверджується актами оглядів прихованих робіт, підготовленими за встановленою Застосовним Правом формою.

54.2. Якщо закриття Робіт було проведене з порушенням порядку, передбаченого Пунктом 54.1, то на вимогу Замовника Підрядник повинен відкрити будь-яку частину прихованих Робіт і, після проведення перевірки Замовником або від його імені, здійснити закриття цих Робіт в належному порядку за свій рахунок.

54.3. У випадку, якщо Замовник, який належним чином повідомлений відповідно до Пункту 54.1, не з'явився для приймання прихованих Робіт, Підрядник здійснює закриття Робіт без участі Замовника. Приховані Роботи в такому разі вважаються прийнятими Замовником і такими, що підлягають оплаті. У випадку якщо Замовник поставить вимогу з відкриття якої-небудь частини Робіт, і наступного їх повторного закриття, Підрядник здійснює ці Роботи з окремою оплатою з боку Замовника понад Договірної Ціни. У разі виявлення недоліків Підрядник усуває такі недоліки за свій рахунок.

Стаття 55. Аварійні роботи

55.1. Якщо внаслідок аварійної ситуації, що виникла в зв'язку або в процесі виконання Договору, потрібне термінове вживання яких-небудь захисних або виправних заходів в цілях запобігання збитку Об'єкту, життю людей, довкіллю або майну Замовника, Підрядник повинен, забезпечуючи те ж саме з боку Субпідрядників, зробити такі заходи, які розумно потрібні в таких обставинах.

55.2. Якщо Підрядник не може негайно прийняти такі заходи, Замовник має право, але не зобов'язаний, самостійно прийняти або забезпечити вживання таких заходів в тій мірі, в який Замовник вважає це за необхідне для запобігання збитку Об'єкту або якій-небудь особі. В цьому випадку Замовник повинен в найкоротші терміни після виникнення такої аварійної ситуації направити Підряднику письмове повідомлення про аварійну ситуацію, виконану роботу і її документальне обґрунтування. Після встановлення причин виникнення аварійної ситуації Сторони визначають порядок відшкодування таких витрат Замовника залежно від встановлених причин аварійної ситуації. Якщо аварійна ситуація виникла виключно внаслідок обставин, за які Підрядник згідно з Угодою не відповідає, то витрати Підрядника, пов'язані з ліквідацією і усуненням наслідків аварійної ситуації, відшкодовуються Замовником Підряднику.

Стаття 56. Пусконалагоджувальні роботи

56.1. Підрядник приступає до виконання пусконалагоджувальних Робіт відповідно до Графіка Виконання Робіт.

56.2. Вхіді пусконалагоджувальних Робіт витрати на воду, паливо, електрику, оплачуються Замовником для їх використання Підрядником/ Субпідрядником відповідно до Договору, інші ресурси, включаючи масла, хімікати і витратні матеріали, надаються Підрядником. Пусконалагоджувальні Роботи проводяться персоналом Підрядника із залученням персоналу Замовника. Порядок взаємодії між персоналом Замовника і Підрядника вказується в Регламенті Взаємодії. Відповідальність за хід виконання пусконалагоджувальних Робіт і їх результат несе Підрядник.

56.3. Пусконалагоджувальні Роботи проводяться відповідно до Програми Пусконалагоджувальних робіт і Випробувань, які повинні включати склад, послідовність і детальний опис робіт, тестів, перевірок, налаштувань і інших дій, які мають бути виконані під час пусконалагоджувальних Робіт, Комплексного Випробування і Гарантійних Випробувань. Програма Пусконалагоджувальних робіт і Випробувань має бути розроблена Підрядником і представлена Замовнику на затвердження не пізніше, ніж за 3 (три) місяці до передбачуваного початку пусконалагоджувальних Робіт. В ході пусконалагоджувальних Робіт Підрядник проведе індивідуальні і функціональні випробування Обладнання, вузлів і окремих систем. Індивідуальні випробування Обладнання і функціональних систем повинні завершуватися пробним пуском Обладнання і функціональних систем за програмою, складеною виробником Обладнання. Індивідуальні і функціональні випробування, а також пробні пуски проводяться в порядку і з дотриманням вимог, встановленими Обов'язковими Технічними Правилами.

56.4. Підрядник повинен виконати пусконалагоджувальні Роботи, індивідуальні випробування Обладнання і функціональних систем і пробні пуски відносно Об'єкту, а також, якщо це передбачено Технічною Документацією, Програмою Пусконалагоджувальних робіт і Випробувань, Застосовним Правом або Оптимальними Практичними Нормами, відносно окремих частин Об'єкту.

56.5. За результатами успішного проведення пусконалагоджувальних Робіт оформляється акт робочої комісії, до складу якої входять представники Замовника, Підрядника, а також, при необхідності – Субпідрядників. Акт робочої комісії свідчить про готовність Об'єкту до Гарантійного випробування.

Стаття 57. (не застосовується)**Стаття 58. Гарантійне Випробування**

58.1. Гарантійне Випробування (і повторні Гарантійні Випробування) проводиться Підрядником з метою перевірки спільної роботи агрегатів, інженерних систем і Обладнання під навантаженням, а також для підтвердження того, що Об'єкт або будь-яка його відповідна частина може забезпечити досягнення Гарантованих Експлуатаційних Показників. До моменту початку Гарантійного випробування Підрядник повинен представити Замовнику комплект Експлуатаційної Документації та оперативних схем українською мовою.

58.2. Гарантійне Випробування Об'єкту вважається успішно проведеним за умов: нормальної і безперервної роботи агрегатів, інженерних систем і Обладнання впродовж не менше 72 (сімдесяти двох) годин при роботі на 100% (сто відсотків) від проектної потужності.

58.3. При проведенні Гарантійного Випробування має бути присутнім персонал Підрядника, а також, при необхідності, персонал Субпідрядників, який повинен консультувати Замовника і сприяти йому. Порядок взаємодії між персоналом Замовника і Підрядника вказується в Регламенті Взаємодії. Замовник повинен в мінімальний розумний термін надати Підряднику інформацію, яку Підрядник може обґрунтовано зажадати у зв'язку з проведенням і результатами Гарантійного Випробування (і будь-яких повторних Гарантійних Випробувань).

58.4. Гарантійні Випробування мають бути проведені згідно порядку і в терміни, встановлені Програмою Пусконаладжувальних робіт і Випробувань. Порядок проведення Гарантійних Випробувань вказується в Програмі Пусконаладжувальних робіт і Випробувань. При проведенні Гарантійних Випробувань Підрядник наслідуватиме усі застосовні вимоги виробників Основного Обладнання з тим, щоб уникнути наступного несприятливого впливу на гарантії виробників Основного Обладнання відносно такого Основного Обладнання. Гарантійні Випробування повинні проводитися відповідно до Обов'язкових Технічних Правил.

58.5. Усі вимірювальні прилади, необхідні для визначення Гарантованих Експлуатаційних Показників під час Гарантійних Випробувань і не вклю-

чені до складу Об'єкту, мають бути представлені Підрядником в рахунок Договірної Ціни (без збільшення Договірної Ціни). Залучення будь-яких експертів і інших фахівців, участь яких в Гарантійних Випробуваннях не є обов'язковою відповідно до Застосовного Права, здійснюється Підрядником самостійно і за рахунок Підрядника.

58.6. Якщо з причин, за які Підрядник не відповідає, Гарантійне Випробування Об'єкту не може бути проведене протягом 6 (шести) місяців після підписання акту робочої комісії, передбаченого Пунктом 56.5, вважається, що Підрядник виконав свої зобов'язання по досягненню Гарантованих Експлуатаційних Показників.

58.7. В ході Гарантійного Випробування вода, паливо, електрика, надаються Замовником, інші ресурси, включаючи хімікати і витратні матеріали, надаються Підрядником.

58.8. Після закінчення Гарантійного Випробування Об'єкту Сторони складають Акт Фінального завершення за формою, вказаною в Додатку 6 («Форми документів»). Далі Сторони пред'являють Об'єкт для приймання Приймальної Комісії і оформляють акт приймання закінченого будівництвом об'єкту за формою, встановленою Застосовним Правом. При незадовільному результаті Гарантійного Випробування після усунення недоліків Гарантійне Випробування має бути повторене.

Стаття 59. Результат Гарантійних Випробувань

59.1. Якщо в результаті Гарантійних Випробувань підтверджено досягнення Об'єктом усіх Гарантованих Експлуатаційних Показників, Фінальне Завершення вважається досягнутим (за умови одночасного дотримання інших умов, необхідних для Фінального Завершення, як це вказано в Статті 1 («Терміни і визначення»). Проте якщо Дозвіл на Введення Об'єкту в експлуатацію не може бути отриманий протягом 90 (дев'яносто) календарних днів після досягнення усіх інших умов Фінального Завершення з причин, залежних виключно від Замовника, Фінальне Завершення вважатиметься досягнутим.

59.2. Якщо в результаті Гарантійних Випробувань виявляється, що Об'єкт не досягає одного або декількох Гарантованих Експлуатаційних Показників, Підрядник повинен буде продовжити усунення недоліків

і проводити повторні Гарантійні Випробування, при цьому Підрядник не звільняється від відповідальності за прострочення у досягненні Фінального Завершення.

59.3. Гарантійні випробування на підтвердження Гарантованих Експлуатаційних Показників можуть бути виконані не більше 3 разів.

59.4. У разі недосягнення Гарантованих Експлуатаційних Показників у вищезгаданий термін Замовник виставляє штрафні санкції Підряднику відповідно до Пункту 87.13 Договорів.

59.5. Усі витрати Замовника з проведення повторних Гарантійних Випробувань (включаючи вартість усіх необхідних ресурсів і інші витрати Замовника) відшкодовуються Підрядником, окрім випадків, коли необхідність в проведенні повторних Гарантійних Випробувань викликана причинами, за які відповідає Замовник.

Стаття 60. Узгодження

60.1. У тих випадках, коли згідно з нормами Застосовного Права Роботи, їх частина, результати Робіт мають бути узгоджені, сертифіковані, зареєстровані або затверджені в компетентних Державних Органах і/або організаціях, Підрядник зобов'язаний забезпечити отримання необхідних узгоджень, сертифікатів, реєстрацій, затверджень.

60.2. Якщо в процесі розгляду запиту компетентними Державними Органами або організаціями буде потрібно внесення яких-небудь змін або виправлень до Робіт, їх частини, результатів Робіт, Підрядник забезпечить внесення таких змін або виправлень з одночасним узгодженням таких змін у Замовника.

60.3. Якщо для отримання узгоджень, тверджень, реєстрацій або сертифікатів Підряднику буде потрібно сприяння Замовника, Замовник на прохання Підрядника зробить необхідне сприяння.

60.4. Зобов'язання, встановлені цією Статтею, виконуються Підрядником в рахунок Договірної Ціни.

60.5. Отримання дозволів, платежі за які по Застосовному Праву можуть бути здійснені тільки з рахунку Замовника (наприклад, Дозвіл на введення в експлуатацію) оплачуватиметься Замовником. Підрядник компенсує Замовнику ці витрати.

Стаття 61. Відповідність Технічним Умовам

Підрядник від імені Замовника зобов'язаний отримати документи, що підтверджують відповідність Об'єкту Технічним Умовам, підписані представниками компетентних Державних Органів і/або інших організацій, що здійснюють експлуатацію мереж Зовнішньої Інфраструктури, що видали Технічні Умови.

Стаття 62. (не застосовується)

Стаття 63. Фінальне Завершення

63.1. Після досягнення умов Фінального Завершення Підрядник направить Замовнику проекту Акту Фінального Завершення за формою, вказаною в Додатку 6 («Форми Документів»), разом з документами, що підтверджують досягнення умов Фінального Завершення. Замовник протягом 10 (десяти) робочих днів з дати отримання Акту Фінального Завершення повинен розглянути і підписати його або направити Підряднику мотивовану відмову. Дата підписання Замовником Акту Фінального Завершення вважатиметься датою Фінального Завершення.

63.2. До підписання Акту Фінального Завершення Підрядник в рахунок Договірної Ціни зобов'язаний підготувати акт приймання закінченого будівництвом Об'єкту Приймальною Комісією, встановленою Застосовним Правом, і забезпечити його підписання Приймальною Комісією.

63.3. Щоб уникнути сумнівів, Сторони відмічають, що тільки Акт Фінального Завершення, оформлений відповідно до вимог цієї Статті, вважатиметься документом, що свідчить про приймання Робіт Замовником в сенсі статті Цивільного кодексу України. Підписання Замовником Акту Фінального Завершення не звільняє Підрядника від відповідальності за які-небудь недоліки або дефекти в Об'єкті, а також від гарантійних зобов'язань.

63.4. У порядку, встановленому Статтею 26 («Дозвіл на Введення Об'єкту в Експлуатацію»), Підрядник отримує Дозволи на Введення Об'єкту в Експлуатацію.

63.5. З підписанням Акту Фінального Завершення:

- а) Об'єкт вважається переданим у володіння Замовника, а експлуатація Об'єкту здійснюється персоналом Замовника;
- б) Ризик випадкової загибелі або ушкодження Об'єкту переходить на Замовника (за вилученнями, передбаченими цією Статтею нижче);
- с) Відбувається початок Гарантійного Терміну відносно Об'єкту.

Стаття 64. (не застосовується)

РОЗДІЛ VI. ТЕРМІНИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Стаття 65. Терміни виконання Робіт

65.1. Підрядник забезпечить початок виробництва Робіт в Дату Початку Робіт і організує виробництво Робіт безперервно і без затримок, з метою забезпечити досягнення Ключових Подій до дат, передбачених в «Графіці Виконання Робіт», досягнення Фінального Завершення до Планової Дати Фінального Завершення.

65.2. Датою Початку Робіт є наступна дата: [●]. Сторони відмічають, що вказана Дата Початку Робіт визначена з урахуванням того, що Перший Авансовий Платіж буде сплачений Замовником Підряднику не пізніше [●]. Якщо Перший Авансовий Платіж буде сплачений Замовником Підряднику пізніше [●], то Дата Початку Робіт пропорційно відсовується. В той же час, Сторони також відмічають, що обов'язок Замовника сплатити Підряднику Перший Авансовий Платіж виникає тільки у випадку і після надання Підрядником банківської гарантії повернення Першого Авансового Платежу, передбаченого Пунктом 19.2. З урахуванням цього, при простроченні представлення Підрядником вказаної банківської гарантії більш ніж на 15 (п'ятнадцять) днів момент настання Дати Початку Робіт змінюватися не буде.

65.3. Планова Дата Готовності до Пуску Об'єкту знаходиться від дати Початку Робіт на термін, рівний [●] дням.

65.4. Планова Дата Фінального Завершення Об'єкту знаходиться від дати Початку Робіт на термін, рівний [●] дням.

65.5. Дати досягнення Ключових Подій передбачаються Додатком 11 («Графік виконання Робіт») і Графіком Рівня L3 відповідно до Статті 66 («Графіки»).

65.6. Усунення Підрядником будь-яких недоліків (дефектів) в Роботах або Об'єкті, за які відповідає Підрядник, у тому числі, якщо Роботи по усуненню таких недоліків (дефектів) виконуються за вказівкою Замовника або Інженера, не є основою для якого-небудь продовження термінів виконання Робіт або для виникнення у Підрядника права на відшкодування будь-яких додаткових витрат.

65.7. Підрядник на сьогодні приймає на себе зобов'язання вести Роботи на цілодобовій основі 7 (сім) днів на тиждень. Підрядник на сьогодні погоджується, що така цілодобова Робота 7 (сім) днів на тиждень була врахована ним при розрахунку Договірної Ціни і складанні графіків Робіт за даною угодою і Підрядник зобов'язався не вимагати зміни графіків Робіт або збільшення Договірної Ціни виключно на основі того, що Роботи повинні здійснюватися цілодобово 7 (сім) днів на тиждень.

65.8. Підрядник на сьогодні погоджується, що на користь своєчасної і економічно доцільної реалізації Проекту Замовник має намір здійснити проект по прискореному графіку так, щоб Фінальне Завершення відбулося в заплановані терміни, у зв'язку з чим терміни виконання Робіт будуть стислими. Підрядник також погоджується, що як наслідок прискореного графіка Робота або Етапи Робіт можуть також перетинатися з іншими Роботами і Етапами Робіт. Таким чином, Підрядник прямо погоджується, що витрати у зв'язку з вищезгаданим вважаються включеними у Договірну Ціну.

Стаття 66. Графіки

66.1. Графік Виконання Робіт, приведений в Додатку 11 до Договору, встановлює терміни виконання Етапів Робіт, Ключових Подій, Планової Дати Фінального Завершення. Цей графік є обов'язковим для Підрядника і використовується для визначення прострочення (при її наявності) виконання Підрядником своїх зобов'язань. Графік Виконання Робіт, приведений в Додатку 11 до Договору, є підготовле-

ним з використанням програмного комплексу «Primavera» календарний – мережевий графік «рівня L2» з деталізацією за видами Робіт за кожним об'єктом титульного списку.

66.2. Протягом 3 місяців з дати укладення Договору Підрядник розробить і представить Замовнику на затвердження Графік Рівня L3. Графік Рівня L3 є деталізацією Графіка Виконання Робіт і є календарно-мережевим графіком виконання усього об'єму Робіт за договором з деталізацією до підвидів Робіт (відповідних комплектам робочих креслень, окремим позиціям Обладнання, окремим організаційним процедурам) по кожному об'єкту титульного списку. Актуалізація Графіка Рівня L3 в системі «Primavera» проводиться щотижня, проте, на вимогу Замовника, здійснюватиметься щодня.

66.3. Розробка і супровід усіх графіків повинні здійснюватися відповідно до вимог, приведених в Додатку 9 «Вимог до розробки і актуалізації інтегрованого багаторівневого календарно-мережевого графіка виконання робіт».

66.4. На основі Графіків Рівня L3 Підрядник щомісячно, до 10 числа місяця, який передує плановому місяцю, надає Замовнику місячно-добові графіки виконання Робіт з деталізацією до окремих операцій і з вказівкою розподілу фізичних об'ємів і трудовитрат за днями. Актуалізація місячно-добових графіків в системі «Primavera» проводиться щодня.

66.5. Усі графіки надаються Замовнику:

а) у паперовому виді з підписом керівника (уповноваженої особи) з боку Підрядника. Після підписання графіка Замовником цей графік приймає статус обов'язкового до виконання Підрядником; і

б) у електронному вигляді у форматі програмного забезпечення «Primavera» у вигляді файлу з розширенням «.xer».

66.6. Під актуалізованим графіком Сторони розуміють графік, що містить планові, фактичні, прогнозні параметри Робіт (трудовитрати, фізичні об'єми, вартість), застосовні для відповідного рівня графіка, відбиваючі реальний стан проекту на звітну дату. Поточна дата актуалізованого графіка повинна відповідати звітній даті.

66.7. Щоб уникнути сумнівів Сторони відмічають, що підготовка і підписання Замовником Графіка Рівня L3, місячно-добових графіків,

актуалізованих графіків будь-якого рівня переслідує мету планування і отримання актуальної інформації про хід реалізації проекту і не змінює термінів виконання Етапів Робіт, Ключових Подій, Планової Дати Фінального Завершення, вказаних в Графіці Виконання Робіт (Додаток 11) і не надає Підряднику права на звільнення від відповідальності за прострочення. Усе і будь-які терміни, передбачені в Графіці Виконання Робіт (Додаток 11) можуть бути змінені тільки шляхом укладення додаткового договору Сторін про зміну Графіка Виконання Робіт.

Стаття 67. Дотримання термінів

67.1. Підрядник повинен виконувати Роботи з дотриманням термінів, встановлених Договором, Графіком Виконання Робіт (Додаток 11), Дати досягнення Ключових Подій, Планова Дата Готовності до Пуску, Планова Дата Фінального Завершення є обов'язковими для Підрядника. При виявленні протиріч між вказаними документами Сторони домовилися визначити їх пріоритет таким чином (в порядку убування): (1) Договір, (2) Графік Виконання Робіт, (3) Графік Рівня L3.

Стаття 68. Порухення термінів

68.1. Підрядник негайно повідомить Замовника:

а) про будь-яке порушення термінів виконання Робіт, встановлених Договором, Графіком Виконання Робіт або Графіком Рівня, що має місце;

б) про обставини, що дають розумні підстави вважати, що терміни виконання Робіт, встановлені Договором, Графіком Виконання Робіт або Графіком Рівня, будуть або можуть бути порушені.

68.2. Якщо в який-небудь момент часу фактичний хід Робіт відстає від термінів, встановлених Договором, Графіком Виконання Робіт, Графіком Рівня L3, або якщо стане очевидним таке відставання в майбутньому, Підрядник повинен на прохання Замовника підготувати і представити Замовнику переглянутий варіант вказаних документів (документу), що враховує обставини, що склалися, і повідомити Замовника про заходи, що робляться в цілях прискорення ходу Робіт так, щоб забезпечити досягнення Ключових Подій до дат, передбачених в Графіці

Виконання Робіт, Готовність до Пуску до Планових Дат Готовності до Пуску, Фінальне Завершення до Планових Дат Фінального Завершення або до будь-якого терміну продовження, наданого Підрядника відповідно до Договору. Ніщо в цьому Пункті не повинне тлумачитися, як то, що надає Підряднику звільнення від відповідальності, або основа, що дає, для продовження термінів виконання Робіт.

68.3. Без збитку для інших засобів захисту, наданих Замовнику, якщо внаслідок істотного прострочення у виконанні Робіт виконання втратило інтерес для Замовника, або якщо Підрядник виконує Роботи настільки повільно, що досягнення Ключових Подій до дат, передбачених в Графіці Виконання Робіт, досягнення Готовності до Пуску до Планової Дати Готовності до Пуску, Фінального Завершення до Планової Дати Фінального Завершення стає явно неможливим, і при цьому прострочення припускає бути істотним, Замовник може заявити Відмову від Договору. Замість Відмови від Договору Замовник має право виключити прострочену частину Робіт або доручити виконання Робіт або їх частини іншому Підряднику з віднесенням усіх витрат на рахунок Підрядника. До заяви Відмови від Договору Підряднику має бути надана можливість представити план заходів, що коригують, щодо ліквідації відставання відповідно до Пункту 68.2.

68.4. Сторони домовилися рахувати таке прострочення істотним у виконанні Робіт, яке, на обґрунтовану думку Замовника, приведе/ може привести до затримки у досягненні Фінального Завершення (в порівнянні з Плановою Датою Фінального Завершення) більш ніж на 60 (шістдесят) днів.

Стаття 69. Продовження термінів виконання Робіт

69.1. Планова Дата Фінального Завершення може бути відсунута тільки в тих випадках і з дотриманням умов, які вказані в Статті 90 («Зміни Об'єму»). Щоб уникнути сумнівів, і незважаючи на будь-які інші положення Договору, що суперечать, Сторони відмічають, що під час будівництва Об'єкту паралельно будуть/повинні проводитися різні види Робіт і тому невиконання якого-небудь зобов'язання Замовника (яка згідно з Угодою може надавати Підряднику право на продовження

термінів) надаватиме Підряднику таке право на продовження тільки у тому разі і в тій мірі, в якій Підрядник доведе, що невиконання вказаного зобов'язання Замовника вплинула на хід Робіт в цілому (критичний шлях будівництва Об'єкту).

69.2. Враховуючи крайню зацікавленість Сторін в швидкому виробництві Робіт, Сторони домовляються, що ніякі інші обставини, за винятком вказаних в Пункті 69.1 і інших випадків, прямо передбачених Договором, не служитимуть підставою для затримки або призупинення виконання Робіт Підрядником. При цьому не зачіпається право кожної Сторони на пред'явлення претензій або вимог згідно із Статтею 13 («Вирішення суперечок. Застосовне право. Мова Договору»).

Стаття 70. Розпорядження про Призупинення

70.1. Замовник має право дати Підряднику Розпорядження про Призупинення Робіт повністю або частково. З моменту отримання Розпорядження про Призупинення Підрядник зобов'язаний припинити виконання відповідної частини Робіт. Виконання Робіт, не зачеплених Розпорядженням про Призупинення (якщо такі є), має бути продовжене.

70.2. Замовник має право в будь-який час дати Підряднику розпорядження на відновлення виконання припиненої частини Робіт шляхом пряму відповідного повідомлення. Роботи мають бути відновлені Підрядником в найкоротший за можливістю термін після отримання повідомлення.

70.3. Якщо протягом 180 (сто вісімдесят) днів з моменту отримання Розпорядження про Призупинення Замовник не дав Підряднику вказівок про відновлення припинених Робіт, Підрядник має право заявити Відмову від Договору в частині припинених Робіт, при цьому Замовник оплачує Підряднику вартість таких фактично і належним чином раніше виконаних і не сплачених Замовником Робіт.

70.4. Період призупинення Робіт відповідно до цієї Статті не рахується простроченням з боку Замовника або Підрядника. Ніякі відсотки, пені, штрафи і збитки не нараховуються, проте Підряднику мають бути відшкодовані понад Договірну Ціну розумні і документально підтверджені витрати, понесені як прямий наслідок призупинення Робіт.

Такі витрати відшкодовуються Підряднику на щомісячній основі. Якщо призупинення Робіт Замовником (кумулятивне) складає більше 180 (сто вісімдесят) днів Підрядник має право на збільшення Договірної Ціни в порядку, передбаченому Пунктом 90.5.7.

70.5. Положення цієї Статті не застосовуються до випадків, коли призупинення Робіт викликане невиконанням/неналежним виконанням Підрядником своїх зобов'язань за Договором.

Стаття 71. Консервація Об'єкту, незавершеного будівництвом

71.1. У разі призупинення Робіт Замовник має право запропонувати Підряднику виконати заходи щодо консервації Об'єкту, не завершеного будівництвом. Отримавши вказану пропозицію Замовника, Підрядник зобов'язаний протягом 5 (п'яти) днів направити Замовнику оферту (або пропозицію, що іншим чином зобов'язала Підрядника) на виконання комплексу заходів, спрямованих на забезпечення збереження не завершеного будівництвом Об'єкту протягом тривалого часу, з тим, щоб згодом була можливість відновити будівництво Об'єкту. У разі згоди Замовника на виконання комплексу заходів у зв'язку з консервацією Об'єкту силами Підрядника Сторони в узгоджені терміни укладуть окрему угоду, що визначає порядок, терміни і вартість консервації Об'єкту.

71.2. В узгоджені Сторонами терміни Замовник сплатить Підряднику виконані до моменту припинення і прийняті Замовником Роботи, а також відшкодує розумні, документально підтверджені і заздалегідь узгоджені із Замовником витрати, викликані необхідністю припинення Робіт і консервацією Об'єкту, із заліком усіх вигод, які Підрядник отримав або міг отримати внаслідок припинення Робіт.

РОЗДІЛ VII. ПРАВО ВЛАСНОСТІ. РОЗПОДІЛ РИЗИКІВ

Стаття 72. Право власності

72.1. Матеріали, що надаються Підрядником/Субпідрядниками, до моменту їх включення до складу Об'єкту знаходяться у власності Підрядника/Субпідрядників.

72.2. Право власності на Обладнання переходить до Замовника у момент його включення до складу Об'єкту. Право власності на Обладнання Підрядника залишається за Підрядником/Субпідрядником.

72.3. Об'єкт завжди (у тому числі і до Остаточного Приймання) є власністю Замовника. Обладнання, що надається Замовником (якщо Договором передбачено надання Обладнання Замовником, або якщо таке надання буде обумовлено Сторонами згодом) завжди є власністю Замовника.

Стаття 73. Зміст і догляд за Об'єктом

Підрядник несе відповідальність за утримання Об'єкту аж до досягнення Дати Істотного Завершення і покриває в рахунок Договірної Ціни збитки, які протягом цього періоду можуть бути нанесені Об'єкту, незалежно від їх причини. Без обмеження наведених вище положень, Підрядник несе відповідальність за реальний збиток, який Підрядник або його Субпідрядники можуть нанести Об'єкту в ході виконання якої-небудь частини Робіт.

Стаття 74. Ризики

74.1. Незважаючи на положення Статті 72 («Право власності»), Сторони погодилися розподілити ризики таким чином:

74.1.1. Ризик випадкової загибелі або ушкодження Матеріалів, що надаються Підрядником, до Дати Фінального Завершення несе Підрядник.

74.1.2. Ризик випадкової загибелі або ушкодження Обладнання до Дати Фінального Завершення несе Підрядник;

74.1.3. Ризик випадкової загибелі або ушкодження Об'єкту до Дати Фінального Завершення несе Підрядник, після Дати Фінального Завершення ризик випадкової загибелі або ушкодження Об'єкту несе Замовник.

Стаття 75. Форс-мажор

75.1. Сторона, яка не виконає або виконає неналежно свої зобов'язання, не несе відповідальність, якщо доведе, що належне виконання було неможливе із-за форс-мажорних обставин.

75.2. Під форс-мажорними обставинами розуміються зовнішні, надзвичайні і неминучі обставини, які виникають не по волі Сторін цього Договору, і настання і наслідок яких Сторони не змогли б розумно передбачити, використовуючи засоби, які Сторони, що зазнали дії форс-мажорних обставин, могли б використовувати в специфічній ситуації відповідно до розумних вимог і очікувань.

75.3. Тільки наступні обставини вважаються форс-мажорними обставинами:

75.3.1. пожежа (окрім випадків, коли вона викликана обставинами, за які Підрядник або його Субпідрядник будь-якого рівня несе відповідальність), повінь, приливна хвиля, цунамі, блискавка, землетрус, циклон, ураган, тайфун, смерч, вулканічні виверження, зсуви, лавина;

75.3.2. війна або військові дії, оголошені або не оголошені, повстання, революція, заколот, ядерна реакція або випромінювання, терористичні акти, громадські безлади або громадянські заворушення;

75.3.3. експропріація, реквізиція, конфіскація, націоналізація, примусове закриття Будівельного Майданчика (включаючи складські приміщення поза майданчиками), за умови, що Підрядник або Субпідрядник будь-якого рівня дотримував усе вживане законодавство;

75.3.4. зміни в Застосовному Праві (окрім змін податкового і митного законодавства), Обов'язкових Технічних Правилах, про які Підряднику не було відомо на момент укладення Договору, і які Підрядник не міг передбачати, використовуючи інформацію, доступну в публічних джерелах, в тій частині, в якій вказані зміни вступають в протиріччя з правилами, якими Підрядник був зобов'язаний керуватися до їх набуття чинності;

75.3.5. будь-які археологічні артефакти, токсичні і радіоактивні відходи, штучні споруди на або під територією Будівельного Майданчика про яких Підряднику не було відомо до моменту підписання Договору і які Підрядник не міг виявити при проведенні належного обстеження Будівельного Майданчика;

75.3.6. будь-які дії або несвоєчасні дії з боку будь-якого Державного Органу або установи, відносно оголошення надзвичайного стану, ембарго, нормування продуктів, карантину, санкцій;

75.4. Сторона, яка піддалася дії вказаних вище обставин, зобов'язана письмово сповістити про це іншу сторону не пізніше 10 днів з моменту настання можливості повідомлення. Не повідомлення в зазначений термін, позбавляє сторону права посилається на дію форс-мажорних обставин.

Належним доказом наявності вказаних обставин і їх тривалості служитимуть довідки, що видаються відповідно Торгово-промисловими палатами, або уповноваженими на це організаціями.

Якщо обставини непереборної сили діють більш 3-х місяців, будь-яка із сторін має право відмовитися від подальшого виконання зобов'язань за Договором, причому жодна із сторін не може вимагати від іншої сторони відшкодування збитків.

75.5. У разі виникнення форс-мажорних обставин термін виконання зобов'язань обох Сторін за Договором подовжується на якийсь час, відповідне тривалості дії цих обставин на термін виконання Робіт. Ніякі штрафні санкції не нараховуються за затримку. Форс-мажорні обставини звільняють від відповідальності за невиконання/неналежне виконання зобов'язань, але не звільняє від виконання відповідних зобов'язань.

75.6. Якщо вищезгадані форс-мажорні обставини продовжаться протягом більш ніж 6 (шести) місяців, то кожна із Сторін має право заявити Відмову від Договору.

75.7. Положення про форс-мажор застосовуються без збитку для Статті 73 («Зміст і догляд за Об'єктом») і Статті 74 («Ризики»).

Стаття 76. Страхування

76.1. Без збитку для інших умов Договору Підрядник повинен в рахунок Договірної Ціни протягом 60 (шістдесяти) днів з моменту підписання Договору укласти договір комбінованого страхування (далі – Договір Страхування будівельно-монтажних робіт) ризиків випадкової загибелі або випадкового ушкодження Об'єкту, Матеріалів, Обладнання та іншого майна, використаного при виконанні Робіт (далі – «Майно»), відповідальності за спричинення шкоди третім особам при проведенні Робіт на Об'єкті з Узгодженою Страховою Компанією у відповідності вимогами цієї Статті і на підставі договору страхування, заздалегідь узгодженого із Замовником, в тій мірі, в якій це передбачено Додатком 7 («Вимоги до страхування»).

76.2. Без збитку для інших умов Договору Підрядник повинен в рахунок Договірної Ціни протягом 30 (тридцяти) робочих днів з моменту підписання Договору укласти договір страхування Обладнання і Матеріалів під час їх транспортування (далі – Договір Страхування Вантажів) з Узгодженою Страховою Компанією відповідно до вимог цієї статті і на підставі договору страхування, заздалегідь узгодженого із Замовником.

76.3. Як вигодонабувач (окрім страхування відповідальності перед третіми особами) в договорах страхування має бути вказаний Замовник або вказана Замовником особа, яка несе ризик випадкової загибелі/ушкодження майна. Якщо Підрядник за свій рахунок усунув наслідки страхового випадку, виплата страхового відшкодування проводиться виключно Підряднику.

76.4. Будь-які договори страхування і поліси Підрядник повинен заздалегідь (перед їх укладанням) погоджувати із Замовником.

76.5. Підрядник зобов'язаний у вказані терміни (Пункті 76.1) надати Замовнику договори страхування, підписані Підрядником і страховою компанією в 3-х справжніх екземплярах, по одному для кожної із сторін Договору Страхування і один – для Замовника.

76.6. Страхові суми за договорами страхування повинні встановлюватися з урахуванням наступних вимог:

76.6.1. по відношенню до Договору страхування будівельно-монтажних робіт:

76.6.1.1. страхова сума із страхування будівельно-монтажних ризиків (далі – Секція 1) встановлюється у розмірі 110% (ста десяти відсотків) Договірної Ціни, з урахуванням ПДВ;

76.6.1.2. страхова сума (ліміт відповідальності) із страхування цивільної відповідальності за спричинення шкоди майну і/або життю і здоров'ю третіх осіб (далі – Секція 2) має бути не менше 15% (п'ятнадцяти відсотків) від Договірної Ціни і не більше 90 000 000 грн.

76.6.1.3. Період страхування встановлюється рівним періоду від моменту початку виробництва Праць до Дати Істотного Завершення. Період страхування гарантійних зобов'язань (період відповідальності за невідповідності) встановлюється рівним Гарантійному Терміну за Договором.

76.6.2. по відношенню до Договору страхування Вантажів від втрати (загибелі) і/або ушкодження таких (включаючи запасні частини і витратні матеріали до них) під час транспортування:

76.6.2.1. Страхова сума за Договором страхування Вантажів встановлюється у розмірі 110% (ста десяти відсотків) від повної вартості усього Обладнання і Матеріалів.

76.7. При укладанні додаткових угод до цього Договору із зміною істотних умов: вартості, термінів, об'ємів і т.д., Підрядник зобов'язаний повідомити страхову компанію і укласти з нею відповідні додаткові угоди за Договором страхування. Усі додаткові угоди за договором страхування, відносно Об'єкту, мають бути узгоджені із Замовником до підписання, складені у трьох екземплярах (по одному для Замовника і Підрядника, і один для страховика). Підрядник зобов'язаний протягом 10 (десяти) календарних днів після продовження, і/або будь-якої зміни договору страхування, але, у будь-якому випадку, не пізніше 5 днів до дати завершення діючого договору страхування, надати Замовнику оригінал і/або оригінали додаткових угод, змін і тому подібних документів, що змінюють договір страхування, підписані Підрядником і страховою компанією.

76.8. Засоби на покриття витрат на страхування включаються у розбивку Договірної Ціни у розмірі страхової премії, передбаченої Підрядником у складі своєї тендерної пропозиції. Вказаний розмір страхової премії є лімітом засобів для компенсації відповідних витрат Підрядника у складі Договірної Ціни. Засоби на покриття витрат на страхування включаються окремим рядком при розбитті Договірної Ціни у розмірі, що не перевищує 0,5% (п'ять десятих відсотка) від Договірної Ціни. У випадку якщо фактичні витрати Підрядника на страхування Об'єкту склали суму, менш суми, передбаченої у розбивку Договірної Ціни, Сторони підписують додаткову угоду на зменшення Договірної Ціни. У випадку якщо фактичні витрати Підрядника на страхування Об'єкту перевищують суму, передбачену при розбивці Договірної Ціни, перерахунок Договірної Вартості не проводиться. Компенсація витрат на страхування проводиться Замовником Підряднику в межах встановленого Договором ліміту (у складі Договірної Ціни) і на підставі витрат документів, що підтверджують факт.

76.9. Якщо Підрядник не зможе укласти і підтримувати в силі який-небудь договір страхування, або не зможе представити задовільних

доказів, полісів або квитанцій відповідно до положень цієї Статті, то Замовник має (але не зобов'язаний) право укласти договір страхування для покриття відповідних ризиків, які не були застраховані внаслідок такого невиконання зобов'язань Підрядником, і робити страхові внески, що підлягають сплаті, що не обмежує якого-небудь іншого права або способу захисту Замовника. Ці платежі підлягають відшкодуванню Підрядником Замовнику і можуть відняти Замовником з будь-яких сум, які підлягають або підлягатимуть сплаті Підряднику.

76.10. Страхування не звільняє Замовника і Підрядника від обов'язку прийняти необхідні заходи для запобігання настанню страхового випадку. Усі договори страхування, передбачені Договором, повинні діяти аж до Дати Істотного Завершення, якщо триваліший термін не встановлений цією Статтею або Додатком 7 («Вимоги до страхування»).

РОЗДІЛ VIII. ДОГОВІРНА ЦІНА І ПЛАТЕЖІ

Стаття 77. Обов'язок сплати Договірної Ціни

Замовник зобов'язаний сплатити Підряднику Договірну Ціну за належно виконані Роботи в терміни і в порядку, що встановлені Договором.

Стаття 78. Визначення і достатність Договірної Ціни

78.1. Розмір і складові Договірної Ціни визначені в Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі»).

78.2. Сторони особливо відмічають, що на момент укладення Договору Додаток 4 («Договірна Ціна і платежі») містить укрупнену деталізацію складових Договірної Ціни за Етапами Робіт і видами Робіт. В процесі виконання Договору Сторони деталізують складові Договірної Ціни в порядку, вказаному в цьому Пункті:

78.2.1. Першу деталізацію Договірної Ціни Сторони виконують при затвердженні Графіка Рівня L3. При цьому Підрядник повинен розробити і передати на затвердження Замовнику проект змін до Додаток № 4 Договору, який міститиме деталізацію складових Договірної Ціни за видами Робіт (деталізовані позиції за кількістю і видами повинні

співпадати з позиціями, які вказано в Графіці Рівня L3) і не перевищуватиме Договірну Ціну. Замовник протягом 20 Робочих Днів розгляне представлений Підрядником проект змін згідно Додатку № 4 Договору, і при своїй згоді ствердить цей проект. У разі незгоди Замовник повідомить про це Підрядника, і Підрядник внесе до проекту змін Додатку № 4 Договору необхідні зміни, після чого вищезгадана процедура затвердження повторюється. З моменту затвердження проекту змін у Додатку № 4 Договору Замовником Додаток № 4 Договору діятиме в зміненому виді.

78.2.2. При видачі Робочої Документації і уточненні складу Матеріалів, Обладнання і об'ємів Робіт, Підрядник матиме право готувати і передавати Замовнику проекти змін у Додатку № 4, які міститимуть ще більшу деталізацію складових Договірної Ціни за видами та Етапами Робіт кожного з розділів Робочої Документації, при цьому кожен такий Етап Робіт згодом прийматиметься Замовником згідно Акту про приймання виконаних робіт. Такі деталізації повинні ґрунтуватися на застосовних у відповідний момент часу Графіках Рівня L3. Замовник протягом 20 Робочих Днів розгляне запропонований Підрядником проект змін в Додатку № 4, і при своїй згоді ствердить цей проект. У разі незгоди Замовник повідомить про це Підрядника, і Підрядник внесе до проекту змін в Додатку № 4 необхідних зміни, після чого вищезгадана процедура затвердження повторюється. З моменту затвердження проекту змін у Додатку № 4 Замовником Додаток № 4 діятиме в зміненому виді.

78.2.3. При здійсненні будь-яких деталізацій Договірної Ціни відповідно до цієї Статті, деталізовані позиції Договірної Ціни в усіх випадках повинні ґрунтуватися на ринкових цінах на Обладнання, матеріали, роботи і послуги.

Сторони розуміють і визнають, що у разі, якщо з яких-небудь причин Робоча Документація буде змінена, Підрядник зобов'язаний підготувати і передати Замовнику проект змін у Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі») в частині такої зміненої Робочої Документації, а Замовник, при своїй згоді з таким проектом, зобов'язаний затвердити його в порядку і терміни, встановлені попереднім абзацом.

Сторони особливо відмічають, що деталізація Договірної Ціни, здійснювана відповідно до справжнього Пункту, не може спричинити збільшення термінів завершення Робіт, збільшення Договірної Ціни

в цілому (окрім випадків, коли Сторони прийдуть до угоди про інше), а також вартості Етапів Робіт і видів Робіт, визначених Сторонами за підсумками попередньої деталізації Договірної Ціни.

Щоб уникнути сумнівів, у будь-який момент часу запропонована деталізація Договірної Ціни або її частини (кількість і види позицій) повинна відповідати Графіку Виконання Робіт, Графіку Рівня L3 (залежно від того, що застосовано до конкретної ситуації). Ніякі деталізації Договірної Ціни не затверджуватимуться Замовником, якщо Підрядник заздалегідь або одночасно з деталізацією Договірної Ціни не представить на затвердження відповідний Графік Виконання Робіт, Графік Рівня L3 (залежно від того, що може бути застосовано в конкретній ситуації).

78.3. Підрядник заявляє, що задоволений правильністю і достатністю Договірної Ціни і підтверджує, що в основу розрахунку Договірної Ціни покладені відомості, документи, результати оглядів і перевірок відносно Робіт.

78.4. Якщо інше прямо не встановлене відповідними положеннями Договору, Договірна Ціна охоплює усі зобов'язання і витрати Підрядника, включаючи як Роботи, так Обладнання і Матеріали. Договірна Ціна включає винагороду Підрядника і компенсацію за використання Обладнання Підрядника.

78.5. Договірна Ціна є твердою і не підлягає зміні в період виробництва Робіт, у тому числі у разі зміни податкового і митного законодавства, індексів інфляції, зміни курсу валют і інших обставин. Договірна Ціна може бути змінена тільки у випадках, прямо передбачених Договором. Підрядник на сьогодні приймає ризик збільшення вартості (дорожчання) окремих елементів, Матеріалів, Обладнання, робочої сили і тому подібне і не вимагатиме розірвання або зміни Договору у зв'язку з таким подорожчанням. Без збитку для положень Пункту 78.6 Підрядник повинен сплатити усі податки, мита і внески, які він повинен сплатити згідно із Застосовним Правом, і Договірна Ціна не підлягає зміні у зв'язку з такими витратами.

78.6. Договірна Ціна включає, серед іншого, податок на додану вартість, що сплачується у зв'язку з переміщенням Обладнання і Матеріалів через митні межі, а також усі податки, збори і митні збори,

що сплачуються у зв'язку з переміщенням Обладнання і Матеріалів через митні межі.

Договірна Ціна включає, окрім усього іншого, усі податки, збори і мита (за виключеннями, прямо передбаченими Договором), які мають бути сплачені Підрядником у зв'язку з виконанням зобов'язань за Договором, як в Україні, так і за її межами.

78.7. Якщо текстом Договору не передбачене інше, Підрядник відповідає за своєчасну сплату і безпосередньо сплачує Податки Підрядника, а Замовник відповідає за своєчасну сплату і безпосередньо сплачує Податки Замовника. Договірна Ціна не підлягає коригуванню в зв'язку з обов'язком Підрядника сплатити Податки Підрядника. Підрядник несе ризики зміни Податків Підрядника, а Замовник несе ризики зміни Податків Замовника: якщо після набуття чинності цього Договору органами державної влади України будуть введені, скасовані або змінені податки, збори і мита, то це не спричинить зміну Договірної Ціни. Проте ризик зміни ставки ПДВ лежить на Замовнику.

78.8. Сторони підтверджують, що Договірна Ціна включає суму у розмірі [–] (прописом) грн. як резерв на виконання Додаткових Робіт («Резерв на Додаткові Роботи»). Резерв на Додаткові Роботи призначається виключно для оплати вартості Додаткових Робіт в тих випадках, коли Замовник згідно з пунктом 90.14 Договорів видає Розпорядження про Зміну, предметом якої є виконання Додаткових Робіт, з вказівкою, що такі Додаткові Роботи повинні оплачуватися за рахунок Резерву на Додаткові Роботи.

78.9. Щоб уникнути сумнівів, Резерв на Додаткові Роботи, є сумою, яка у разі виконання Додаткових Робіт сплачується Підряднику понад вартості Робіт, вказаних в Пунктах 14.1–14.4 цього Договору і не може бути використаний для оплати Робіт, вказаних в Пунктах 14.1–14.4 цього Договору (окрім випадків, коли Сторони письмово домовляться про інше), а рівно для будь-яких інших цілей, за винятком вказаних в Пункті 78.8. З урахуванням вищевикладеного, якщо на момент припинення Договору яка-небудь частина Резерву на Додаткові Роботи залишилася невикористаною (наприклад, внаслідок того, що Додаткові Роботи не проводилися або проводилися на меншу суму), то така невикористана частина Резерву на Додаткові Роботи не підлягає виплаті Підряднику.

78.10. Якщо реалізація товарів, робіт, послуг, що придбані Замовником за даною угодою, підлягає оподаткуванню на додану вартість (ПДВ) в Україні, то застосовуються наступні положення:

- у документах, що пред'являються на оплату, сума ПДВ виділяється окремим рядком;
- якщо на дату платежу Підрядник надасть Замовнику нотаріально завірену копію свідоцтва про постановку на податковий облік в Україні (оформлену не раніше чим в попередньому календарному році), то Замовник не утримує при перерахуванні платежу ПДВ;
- якщо на дату платежу Підрядник не надасть Замовнику вищезгадані документи, то Замовник утримує і перераховує до бюджету ПДВ з суми, що підлягає сплаті Підряднику.

78.11. Сума ПДВ вважається пред'явленою Підрядником до сплати Замовником відповідно до вимог пункту 1 статті 168 НК України тільки при дотриманні вимог, що пред'являються до рахунку-фактури. Підрядник зобов'язався відшкодувати Замовнику збитки, що зазнав, внаслідок визнання податковими органами неправомірним застосування Замовником податкових вирахувань на суму ПДВ, у зв'язку з неправильним оформленням рахунків-фактур, виставлених Підрядником Замовнику. Документом, що підтверджує виникнення і розмір збитків є рішення податкового органу про донарахування Замовнику (не прийнятті до вирахування) відповідних сум ПДВ, у зв'язку з порушеннями в оформленні рахунків-фактур Підрядника, про нарахування пені у зв'язку з несвоєчасною сплатою ПДВ по вищезгаданих підставах, про притягнення Замовника до податкової відповідальності у зв'язку з несплатою відповідної суми ПДВ за вищезгаданими підставами.

78.12. Якщо дохід, що отримується Підрядником, підлягає оподаткуванню з прибутків від джерел в Україні:

- якщо на дату платежу Підрядник надасть Замовнику нотаріально завірену копію свідоцтва про постановку на податковий облік в Україні (оформлену не раніше чим в попередньому календарному році), то Замовник не утримує при перерахуванні платежу податок з прибутків від джерел в Україні;
- якщо на дату платежу Підрядник не перебуває на податковому обліку в Україні і не надасть оригінал або нотаріально завірену копію

Сертифікату про підтвердження податкового резидентства (далі – «Сертифікат», який має бути датований не раніше 1 січня року, в якому здійснюється виплата доходу і завірений компетентним органом відповідної іноземної держави з проставлянням апостиллю), то Замовник з суми платежу після утримання ПДВ (якщо застосовується) утримує і перераховує до бюджету податок з прибутків від джерел в Україні по ставці, передбаченій Податковим Кодексом України;

– якщо на дату платежу Підрядник не перебуває на податковому обліку в Україні, але надасть оригінал або нотаріально завірену копію Сертифікату про підтвердження податкового резидентства (далі – «Сертифікат», який має бути датований не раніше 1 січня року, в якому здійснюється виплата доходу і завірений компетентним органом відповідної іноземної держави з проставлянням апостиллю), то Замовник з суми платежу після утримання ПДВ (якщо застосовується) утримує і перераховує до бюджету податок з прибутків від джерел в Україні по ставці, передбаченій міжнародною угодою про уникнення подвійного оподаткування.

Стаття 79. Порядок сплати Договірної ціни

79.1. Порядок сплати Договірної Ціни вказується в Додатку 4 («Договірна Ціна і платежі»).

79.2. Протягом 60 (шістдесяти) Робочих Днів з моменту укладення Договору (але не раніше надання Підрядником відповідно до Статті 19 («Банківські гарантії») банківських гарантій повернення Першого Авансового Платежу) Замовник сплатить Підряднику Перший Авансовий Платіж у розмірі ____ (_____) відсотків від Договірної Ціни. Надалі Замовник сплачує Підряднику авансові платежі у розмірах і терміни, встановлені Додатком 4 («Договірна Ціна і платежі»).

79.3. Якщо інше не передбачене Додатком 4 («Договірна ціна і платежі»), Підрядник має право на отримання періодичних виплат, сума яких включає: (а) вартість проведених за цей період Етапів Робіт (включаючи вартість використаних при виконанні Робіт Матеріалів), (б) вартість доставленого в цей період на Будівельний Майданчик Обладнання. Вартість проведених у відповідний період Робіт визначається виходячи з вартості (у паушальних цінах) відповідних Етапів

Робіт і видів Робіт, вказаних в Додатку 4 (з урахуванням деталізацій Договірної Ціни, виконаних відповідно до Пункту 78.2).

79.4. Щомісячно (до 20 числа поточного (звітного) місяця) Підрядник представляє Замовнику належним чином оформлені документи за фактично виконані у відповідному місяці Етапи Роботи і поставлене Обладнання, а саме:

- а) за проектно-дослідницьким Роботам – акти приймання-здачі робіт за встановленою формою (Додаток 21);
- б) за будівельно-монтажними Роботами – акти приймання (Додаток 22), довідки про вартість виконаних Робіт і витрат (Додаток 23);
- с) за поставленим Обладнанням – товарні накладні (Додаток 24);
- д) за іншими роботами і/або послугами – акти приймання-здачі робіт і/або послуг зі встановленої Застосовним Правом форми (а якщо така форма акту не встановлена Застосовним Правом, за встановленою Замовником формою);
- е) рахунок і рахунок-фактуру окремо за проектно-дослідницькими Роботами; будівельно-монтажними і іншими Роботами; за поставленим Обладнанням;

79.5. Протягом 10 (десяти) Робочих Днів після отримання документів, вказаних в Пункті 79.4 Замовник зобов'язаний розглянути їх і, за відсутності мотивованих заперечень з боку Замовника, Замовник зобов'язаний підписати їх і затвердити до оплати Підряднику суму щомісячного платежу, вказану в рахунку Підрядника. Сплата щомісячного платежу проводиться протягом 60 (шістдесяти) Днів після затвердження Замовником документів, представлених Підрядником відповідно до Пункту 79.4.

З сум періодичних платежів Замовник утримує суму пропорційно зарахованого в рахунок оплати Робіт авансового платежу.

79.6. За наявності у Замовника мотивованих заперечень, Замовник має право відмовити в оплаті, надавши Підряднику відповідні письмові обґрунтування з вказівкою частини Робіт, яка має бути завершена Підрядником. Після того, як Підрядник дійде висновку про те, що частина Робіт, вказана Замовником, була успішно завершена, Підрядник направить Замовнику повторну заяву про завершення відповідної частини Робіт відповідно до положень цієї Статті.

79.7. Після досягнення Фінального Завершення Сторони проведуть звіряння розрахунків і якщо в результаті такого звіряння розрахунків буде встановлено, що загальна сума наступних складових:

- а) Сукупна вартість проектно-дослідницьких робіт, підтверджена підписаними Сторонами актами приймання, і
- б) Сукупна вартість будівельно-монтажних, спеціальних, пуско-налагоджувальних і інших робіт (включаючи вартість Матеріалів), підтверджена підписаними Сторонами актами приймання, і
- с) Сукупна вартість Обладнання, поставленого Підрядником і підтверджена накладними, підписаними Сторонами, і
- д) Сукупна вартість інших робіт, послуг, витрат (на відшкодування яких Підрядник має право відповідно до Договору) Підрядника складає величину, меншу чим Договірна Ціна, то Замовник сплатить Підряднику позитивну різницю між Договірною Ціною і сумою вищезгаданих складових (далі «Фінальний платіж»).

Для отримання Фінального платежу Підрядник представить Замовнику наступні документи:

- а) Акт приймання, в якому в розділі «специфікація» буде вказано: «Фінальний платіж за роботи згідно договору № [–] від [–]»
- б) Рахунок і рахунок-фактуру, оформлені відповідно до вимог Договору.

79.8. Сплата Договірної ціни, так само як і виконання усіх інших грошових зобов'язань Сторін, здійснюється шляхом безготівкових розрахунків платіжними дорученнями.

79.9. Грошове зобов'язання Замовника вважається виконаним з моменту списання грошових коштів у відповідній кількості з розрахункового рахунку Замовника за умов правильної вказівки усіх банківських і інших платіжних реквізитів Підрядника в платіжному дорученні. Кожна Сторона зобов'язана письмово повідомити про зміну своїх реквізитів (у тому числі зміну адреси, банківських реквізитів і т.д.) протягом 5 робочих днів з моменту такої зміни (але у будь-якому випадку не пізніше, ніж за 5 робочих днів до дати оплати). Повідомлення про зміну банківських реквізитів може бути зроблене також шляхом надання рахунку на оплату, що містить нові платіжні реквізити.

У разі, якщо в результаті порушення термінів надання повідомлення або неправильної вказівки Стороною-одержувачем реквізитів для оплати

платежі були проведені за неправильними реквізитами, Сторона-платник вважається стороною, що належно виконала обов'язки за сплатою. При цьому, якщо перераховані грошові кошти повернуться на розрахунковий рахунок Сторони-платника, Сторона-платник зобов'язана перерахувати отримані грошові кошти Стороні-одержувачу, утримавши при цьому в односторонньому порядку суму збитків, понесених у результаті перерахування грошових коштів за неправильними реквізитами.

79.10. Замовник має право відняти (провести залік) будь-які суми, які належать Замовнику відповідно до Договору, з платежів на адресу Підрядника.

79.11. Оплата Додаткових Робіт за рахунок Резерву на Додаткові Роботи здійснюється в порядку, аналогічно передбаченому пунктом 79.5, якщо Сторони не домовляться про інше.

79.12. Сторони щокварталу, але не пізніше 14 чисел місяця, що йде за звітним кварталом підписують акт звіряння взаєморозрахунків.

Стаття 80. Вимоги до рахунків-фактур, первинних облікових і інших розрахункових документів

80.1. Рахунки-фактури, що складаються з зобов'язань Сторін за даною угодою, мають бути оформлені відповідно до вимог чинного податкового законодавства, включаючи рахунки-фактури, що оформляються на передоплату, якщо вона здійснювалася.

80.2. Протягом 5 (П'яти) робочих днів з моменту підписання цього договору Підрядник зобов'язався направити Замовнику належним чином завірені копії документів, що підтверджують повноваження осіб, уповноважених підписувати додаткові угоди за Договором, акти і рахунки-фактури (для керівника – документ про призначення на посаду керівника, для головного бухгалтера – наказ про призначення на посаду головного бухгалтера, для інших осіб – накази по організації (інші розпорядливі документи), доручення від організації, а також надати завірені організацією зразки підписів вищезгаданих осіб. У разі зміни переліку осіб, що мають вищезгадані повноваження, Підрядник зобов'язався негайно повідомити про це Замовнику і надати вказані в даному абзаці документи відносно вказаних осіб.

80.3. Рахунки-фактури, що складаються для виконання зобов'язань Сторін за даною угодою, і підписані керівником і головним бухгалтером, повинні містити розшифровки їх підписів із вказівкою прізвищ і ініціалів. Рахунки-фактури, підписані особами, уповноваженими на те наказом організації (іншим розпорядливим документом) або дорученням від імені організації після розшифровки підпису повинні містити реквізити уповноваженого документу (найменування, дата, номер).

80.4. Рахунки-фактури передаються нарочним (кур'єром) з обов'язковим підписанням акту прийому-передачі рахунку-фактури уповноваженими особами або поштовим відправленням з описом вкладення. Разом з оригіналами рахунків-фактур прямують належним чином завірені копії документів, що підтверджують повноваження осіб підписувати рахунки-фактури (за винятком випадків, коли відповідні документи були представлені раніше). При підписанні рахунків-фактур не допускається використання факсимільного відтворення підпису, або іншого аналога власноручного підпису.

80.5. У разі порушення вимог щодо оформлення рахунків-фактур або не надання оригіналу рахунку-фактури (включаючи рахунки-фактури на передоплату) у встановлені Податковим кодексом терміни, Сторона, що здійснює оплату товарів (робіт, послуг) за даною угодою, має право відстрочити відповідний платіж на термін прострочення надання належно оформленого оригіналу рахунку-фактури.

Протягом 5 днів Сторона, що отримала рахунок-фактуру не відповідну вимогам цього Договору, зобов'язана проінформувати іншу Сторону про це з вказівкою конкретних допущених порушень.

80.6. Первинні облікові документи, що складаються для виконання зобов'язань Сторін за даною угодою, повинні містити наступні обов'язкові реквізити:

- найменування документу;
- дата складання документу;
- найменування економічного суб'єкта, що склав документ;
- зміст факту господарської діяльності;
- величина натурального і (чи) грошового виміру факту господарської діяльності з вказівкою одиниць виміру.

У разі відсутності в первинних облікових документах одного з вищезгаданих реквізитів, будь-яка із Сторін має право не брати їх до розгляду і виконання.

Оригінали первинних облікових документів (рахунки, Акти, і ін.) повинні прямувати Замовнику за адресою: _____ з обов'язковою вказівкою інформації про номер і дату договору, номер і дату Додатку і контактну особу.

Стаття 81. ((не застосовується))

РОЗДІЛ ІХ. ЯКІСТЬ. ГАРАНТІЇ. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Стаття 82. Вимоги до якості Об'єкту

82.1. Якість Об'єкту, що зводиться Підрядником, повинна одночасно відповідати:

- а) вимогам, встановленим Договором;
- б) Обов'язковим Технічним Правилам і вимогам Застосовного Права;
- в) усім Дозволам Державних Органів;
- г) вимогам Технічної Документації;
- д) технологічному, функціональному, комерційному призначенню Об'єкту;
- е) технічним стандартам і регламентам Замовника на Матеріали, Обладнання, Роботи, Об'єкти;
- ж) Оптимальним Практичним Нормам.

82.2. Якщо під час виробництва Робіт будуть прийняті нові або змінені діючі Обов'язкові Технічні Правила, Підрядник забезпечить відповідність Об'єкту таким новим/зміненим Обов'язковим Технічним Правилам. При цьому Замовник компенсує Підряднику розумні і документально підтверджені витрати, викликані вступом нових або зміною Обов'язкових Технічних Правил. Процедура визначення і компенсації вказаних витрат визначатиметься відповідно до положень Статті 90 («Зміни Об'єму»).

82.3. Підрядник повинен забезпечити досягнення Об'єктом Гарантованих Експлуатаційних Показників. Гарантовані Експлуатаційні Показники приведені в Додатку 1 «Завдання на виконання комплексу робіт із розробки проектної і робочої документації, постачання Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам за об'єктом «Заклад ресторанного господарства».

Стаття 83. Система менеджменту якості Підрядника

83.1. Підрядник забезпечує підготовку плану якості Об'єкту (документів, що описують застосування системи менеджменту якості по відношенню до конкретної Роботи і Об'єкту в цілому і ресурси, які належить застосовувати при управлінні якістю Об'єкту) українською мовою власними силами або силами притягнених Субпідрядників.

83.2. План якості Об'єкту, в усякому разі, повинен включати, не обмежуючись приведенням переліком:

- а) опис процесів, необхідних для реалізації плану якості Об'єкту (управлінська діяльність, забезпечення ресурсами і т.д.);
- б) послідовність і взаємодія таких процесів;
- в) критерії і методи для визначення результативності застосування таких процесів;
- г) методи управління такими процесами;
- д) ресурси і інформація, необхідні для підтримки таких процесів;
- е) заходи щодо моніторингу і аналізу таких процесів;
- ж) заходи щодо поліпшення таких процесів;
- з) вимоги до документації при виконанні плану якості Об'єкту (включаючи міру документування кожного процесу);
- и) управління документацією при виконанні плану якості Об'єкту;
- й) перелік вхідних і вихідних даних для аналізу ефективності плану якості Об'єкту;
- к) вимоги до якості окремих видів Робіт (включаючи вимоги до документації, що підтверджує виконання Робіт);
- л) інші дані.

83.3. Підрядник повинен передати план якості Об'єкту для розгляду і узгодження Замовнику в терміни, встановлені Графіком Рівня L3.

83.4. Замовник зобов'язаний розглянути і за відсутності зауважень узгодити план якості Об'єкту в терміни, встановлені Графіком Рівня L3. Замовник має право вказати Підряднику на наявність недоліків або розбіжностей (з вказівкою суті розбіжностей) плану якості Об'єкту з вимогами Договору або вимогами, що зазвичай пред'являються до такого роду Робіт. Якщо в плані якості Об'єкту є недоліки, або якщо між планом якості Об'єкту і Договором/вимогами, що зазвичай пред'являються до такого роду Робіт, є розбіжності, план якості Об'єкту підлягає виправленню, повторному поданню і розгляду за рахунок Підрядника.

83.5. Підрядник повинен контролювати застосування плану якості Об'єкту завдяки залученим Субпідрядникам в рамках виконуваної окремої Роботи, шляхом включення відповідних умов у Договори Субпідряду.

83.6. Підрядник повинен надавати Замовнику звіти про виконання плану якості Об'єкту в терміни, встановлені Графіком Рівня L3, здійснювати дії, спрямовані на поліпшення процесів плану якості Об'єкту, інформувати Замовника про такі досконалі дії.

83.7. Сторони розуміють і визнають, що затвердження/узгодження і/або розгляд Замовником плану якості Об'єкту і/або звітів про виконання плану якості Об'єкту не звільняє Підрядника від відповідальності за помилки, неточності або інші недоліки, що виникають при виконанні Робіт.

Стаття 84. Гарантійний Термін

84.1. Гарантійний Термін складає 36 (тридцять шість) місяців.

84.2. Початком дії Гарантійного Терміну є Дата Фінального Завершення, вказана в Акті Фінального Завершення. Гарантійний Термін буде продовжений, якщо (і в тій мірі, в якій) Об'єкт або яка-небудь з його частин не можуть бути використані по своєму цільовому призначенню внаслідок якого-небудь недоліку, дефекту або ушкодження, за які відповідає Підрядник.

84.3. Після закінчення Гарантійного Терміну (з урахуванням його можливого продовження, у випадках, передбачених Договором) Замовник видає Підряднику Посвідчення про Виконання Договору.

84.4. Відповідно до статей Цивільного кодексу України, без збитку для будь-яких інших положень цієї Статті, у випадку, коли недоліки

в якій-небудь частині Робіт будуть виявлені Замовником протягом 5 (п'яти) років від дати закінчення Гарантійного Терміну, Підрядник несе відповідальність, якщо Замовник доведе, що недоліки виникли до Остаточного Приймання або з причин, що виникли до цього моменту.

Стаття 85. Усунення недоліків

85.1. Якщо під час виробництва Робіт або протягом Гарантійного Терміну, а також протягом 5 (п'яти) років з дати закінчення Гарантійного Терміну у випадку, вказаному в Пункті 84.4, на Об'єкті або в будь-якій частині Об'єкту будуть виявлені будь-які дефекти, ушкодження, невідповідності (недоліки), Замовник зобов'язаний в розумний термін направити Підряднику повідомлення, в якому приводиться опис недоліків (дефектів) і вказуються терміни їх усунення.

85.2. Не пізніше за 3 (три) дні з дати отримання повідомлення від Замовника про виявлення недоліків, Підрядник зобов'язаний направити Представника для розслідування причин виявлених недоліків (дефектів) і узгодження із Замовником заходів, порядок і терміни виправлення недоліків, а також підписання акту виявлених недоліків.

85.3. Замовник, Підрядник, Інженер в найкоротший строк, але не більше 14 (чотирнадцяти) днів проводять аналіз виявлених недоліків і формують пропозиції про їх усунення. Запропоновані заходи повинні, у тому числі, передбачати заходи зі зменшення збитків Замовника у зв'язку з наявністю і виправленням таких недоліків. Акт виявлених недоліків вважається таким, що набув чинності з дати його підписання Сторонами, або при необґрунтованій відмові Підрядника від складання або підписання такого акту, після підписання акту виявлених недоліків (дефектів) Замовником і іншими учасниками комісії з розслідування причин появи недоліків.

85.4. Недоліки, що виникли внаслідок неналежного виконання Підрядником зобов'язань за Договором, мають бути усунені Підрядником за свій рахунок в строк, встановлений актом виявлених недоліків. Зобов'язання Підрядника за свій рахунок усунути виявлені недоліки у виконаних Роботах включає у тому числі, зобов'язання повторно виконати будь-яку дефектну частину Робіт, пропущених Робіт, заміну або постачання зміненого Обладнання і Матеріалів, доопрацювання і ремонт

Обладнання і Матеріалів, включаючи монтаж і демонтаж, розкриття і наступне закриття Обладнання, транспортні та усі інші витрати.

85.5. Якщо недоліки (дефекти) були виявлені до Фінального Завершення, Підрядник не має права вимагати продовження термінів виконання Робіт на тій основі, що їм виконувалися Роботи по усуненню таких недоліків (дефектів). Положення цієї Статті застосовуються відносно будь-яких Робіт по ремонту і заміні, виконуваних Підрядником з метою усунення будь-яких недоліків.

85.6. Підрядник не несе відповідальності за ремонт, заміну або інше виправлення будь-якого недоліку або ліквідацію будь-якого збитку, нанесеного Об'єкту в результаті неправильної експлуатації або технічного обслуговування Об'єкту Замовником, за винятком випадку, коли такі обставини стали наслідком неповного або неналежного надання Підрядником інформації про порядок експлуатації або технічне обслуговування Об'єкту.

85.7. Замовник повинен надати Підряднику необхідний доступ до Об'єкту і Будівельного Майданчика, щоб дати Підряднику можливість усунути недоліки. За згодою із Замовником Підрядник може вивезти з Будівельного Майданчика/території Об'єкту будь-яку дефектну частину Об'єкту, якщо дефект і/або збиток, нанесений Об'єкту цим дефектом, носять такий характер, що їх оперативне виправлення на території Будівельного Майданчика/території Об'єкту неможливе.

85.8. Якщо ремонт, заміна або виправлення носять такий характер, що вони можуть понизити ефективність Об'єкту або будь-якої його частини, Замовник може направити Підряднику повідомлення з вимогою про те, щоб відразу після завершення таких виправних робіт Підрядник провів випробування дефектної частини Об'єкту, на підставі якого Підрядник повинен провести таке випробування.

Якщо ця частина не проходить випробування, Підрядник повинен забезпечити її подальший ремонт, заміну або виправлення (залежно від обставин) так, щоб ця частина Об'єкту пройшла таке випробування. Випробування підлягає узгодженню між Замовником і Підрядником.

85.9. Якщо Підрядник не усуває недоліки у вищезгаданий термін, або якщо Замовник вважає, що Підрядник недостатньо компетентний для усунення недоліків Замовник має право на власний вибір:

- а) вимагати від Підрядника сумірного зменшення Договірної Ціни;
- б) усунути недоліки самостійно, або доручити їх усунення іншому Підряднику з віднесенням документально підтверджених витрат на рахунок Підрядника. При цьому Підрядник погоджується, що гарантія відносно Об'єкту, або його частині не припиняється.

У випадках, передбачених підпунктами а) і б) справжнього Пункту Замовник має право провести відповідні утримання з тих, що належать Підряднику платежів, включаючи Гарантійну Суму.

85.10. Якщо у зв'язку з виконанням зобов'язань Підрядника відповідно до цієї Статті буде потрібно (1) замінити Обладнання або Матеріали або (2) постачання зміненого Обладнання, (3) доопрацювати або ремонтувати Обладнання за межами митної території України, (4) ввезення запасних частин до Обладнання, Підрядник зобов'язаний відшкодувати Замовнику будь-які витрати останнього у зв'язку з митним оформленням (1) Обладнання і/або Матеріалів, Обладнання, що поставляється натомість, і/або Матеріалів, непридатних для експлуатації у складі Об'єкту, (2) постачанням зміненого Обладнання і/або запасних частин до Обладнання, (3) доопрацюванням або ремонтом Обладнання за межами митної території України (включаючи митні платежі). Замовник має право утримати суму таких витрат з будь-яких платежів, що належать Підряднику.

85.11. Ніяке положення цієї Статті не повинне тлумачитися як таке, що звільняє Підрядника від відповідальності за недоліки в Об'єкті, встановлену Статтею 87 («Відповідальність Підрядника при виконанні Робіт»), або як такі, що позбавляють Замовника інших засобів захисту, передбачених Договором, включаючи засоби захисту, що надаються Договором Замовнику у разі недосягнення Об'єктом Гарантійних Експлуатаційних Показників.

Стаття 86. Повідомлення про порушення

86.1. Якщо одна Сторона обгрунтовано вважає, що інша Сторона допустила порушення Договору, перша Сторона не пізніше 10 (десяти) днів з тієї миті, як їй стало відомо про порушення, направить Стороні, що порушила, повідомлення про порушення.

86.2. Щоб уникнути сумнівів Сторони особливо відмічають, що якщо Підрядник вважає, що яке-небудь порушення, дія/бездіяльність з боку Замовника утрудняє або робить неможливим належне виконання Підрядником своїх зобов'язань, Підрядник негайно (у всякому разі, не пізніше 3 (трьох) днів з тієї миті, як йому стало відомо про таку дію/бездіяльність Замовника) направить Замовнику відповідне мотивоване повідомлення. У відсутність такого повідомлення, або за межами встановленого справжнім Пунктом терміну, Підрядник не має права посилаватися на порушення, дію або бездіяльність Замовника, як на основу звільнення від відповідальності за невиконання/неналежне виконання своїх зобов'язань за Договором.

Стаття 87. Відповідальність Підрядника при виконанні Робіт

87.1. У разі порушення Підрядником обов'язку забезпечити початок виробництва Робіт в Дату Початку Робіт Підрядник несе перед Замовником відповідальність у формі неустойки (пені) у розмірі 0,1% (одного десятого відсотка) від Договірної Ціни за кожен день прострочення. Неустойка (пеня), що підлягає сплаті Підрядником згідно із справжнім Пунктом, в сукупності не може перевищувати 5% (п'яти відсотків) (прописом) від Договірної Ціни.

87.2. У разі порушення Підрядником обов'язку досягти Фінального Завершення до Планової Дати Фінального Завершення, Замовник має право зажадати від Підрядника сплати неустойки в наступному розмірі:

Перші 30 (тридцять) днів прострочення – 0,03% (три соті відсотка) від Договірної Ціни за кожен день прострочення, усі наступні дні прострочення – 0,1% (одного десятого відсотка) від Договірної Ціни за кожен день прострочення.

Загальна сума неустойки за прострочення при досягненні Істотного Завершення до Планової Дати Істотного Завершення, не перевищить 15% (п'ятнадцять відсотків) від Договірної вартості.

Досягнув вказаної вище граничної суми неустойки за прострочення Фінального Завершення, Замовник отримує право заявити Відмову від Договору, при цьому наслідки припинення Договору внаслідок такої Відмови від Договору визначатимуться відповідно до Пункту 92.4.

87.3. У разі порушення Підрядником обов'язку досягти Фінальне Завершення до Планової Дати Фінального Завершення Підрядник несе перед Замовником відповідальність у формі неустойки (пені) у розмірі 0,01% (одна сота відсотка) Договірної Ціни в день за кожен день прострочення. Неустойка (пеня), що підлягає сплаті Підрядником згідно із справжнім Пунктом, в сукупності не може перевищувати 5% (п'яти відсотків) Договірної Ціни.

87.4. У разі порушення Підрядником обов'язку забезпечити завершення Ключової Події до відповідної дати, передбаченої Графіком Виконання Робіт, більш ніж на 10 (десять) Робочих Днів (окрім випадків, коли затримка викликана причинами, за які відповідає Замовник), Замовник має право зажадати від Підрядника сплати або утримати з тих, що належать Підряднику платежів неустойку в розмірі [–] грн. за кожен день прострочення, але не більш [–] грн. за кожною Ключовою Подією.

При цьому, якщо Підрядником буде забезпечено Істотне Завершення до Планової Дати Істотного Завершення, суми неустойок за порушення термінів завершення окремих Ключових Подій будуть повернені Підряднику.

Якщо прострочення в завершенні якої-небудь Ключової Події складає більше 60 днів, Замовник має право в односторонньому порядку вилучити Роботи або частину Робіт, що відноситься до простроченої Ключової Події з об'єму зобов'язань Підрядника і доручити їх виконання третій особі з віднесенням витрат на рахунок Підрядника.

87.5. У разі невиконання Підрядником правил охорони праці, техніки безпеки або охорони довкілля, встановлених в стандартах, переданих Підряднику за актом прийому-передачі, Підрядник сплачує штраф у розмірі 40 000 (сорок тисяч) грн. за кожен факт порушення;

87.6. У разі невиконання Підрядником вимог і приписів Будівельного Контролю Замовника з усунення зауважень в частині:

- відсутності дозвільної документації на виробництво Робіт більше 3 (трьох) календарних днів (після визначеного Будівельним Контролем Замовника терміну), Підрядник сплачує Замовнику штраф у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від Договірної Ціни;

- дотримання правил і норм техніки безпеки протягом 1 (одного) календарного дня після визначеного Будівельним Контролем Замовника

терміну, Підрядник сплачує Замовнику штраф у розмірі 40 000 (сорок тисяч) грн. кожен випадок порушення, при цьому Замовник має право припинити виконання Робіт, а Підрядник відшкодовує Замовнику збитків, що зазнали, в результаті простою і простою інших підрядників;

– невиконання Підрядником вимог Будівельного Контролю Замовника за зауваженнями, пов'язаними з допущеними Підрядником в процесі виробництва Робіт, відступами від вимог Технічної Документації, а також за фактами початку виконання Підрядником технологічного етапу без дозволу Будівельного Контролю Замовника протягом 1 (одного) календарного дня (після визначеного Будівельним Контролем Замовника терміну), Підрядник сплачує Замовнику штраф у розмірі 0,5% (п'ять десятих відсотка) від Договірної Ціни за кожен день прострочення.

87.7. У разі залучення Субпідрядників без письмового узгодження із Замовником (у тих випадках, коли згідно з Угодою така згода потрібна) Підрядник сплачує штраф у розмірі 10% (десять відсотків) від ціни відповідного Договору Субпідряду.

87.8. У разі допущення самовільного підключення електроустановок споживачів до електричних мереж і трансформаторних підстанцій Замовника Підрядник виплачує Замовнику суму штрафу у розмірі 90 000 (дев'яносто тисяч) грн. за кожен випадок.

87.9. У разі несвоєчасного надання і/або актуалізації Графіка Рівня L3, як це передбачено Пунктом 66.2, Підрядник сплачує Замовнику неустойку у розмірі [–] грн. за кожен день прострочення.

87.10. У разі несвоєчасного надання щомісячного звіту, передбаченого Пунктом 24.3 Підрядник сплачує Замовнику неустойку у розмірі [–] грн. за кожен день прострочення.

87.11. Підрядник несе передбачену Застосовним Правом відповідальність перед Замовником за допущені відступи від вимог, передбачених в Технічній Документації і в обов'язкових для Сторін будівельних нормах і правилах.

87.12. Підрядник несе відповідальність за збереження представленого Замовником Обладнання і Матеріалів. При його псуванні або втраті Підрядник відшкодовує збитки Замовнику або відновлює його за свій рахунок.

87.13. Підрядник забезпечує досягнення гарантованих експлуатаційних показників. У разі неможливості досягнення гарантованих експлуатаційних показників у результаті неефективності прийнятих проектних рішень, у тому числі за рахунок «пекіджу» агрегатів, Підрядник буде зобов'язаний усунути усі недоліки, повторно провести Гарантійні випробування за свій рахунок в узгоджений Сторонами термін, але у будь-якому випадку не пізніше 15 календарних днів з моменту повідомлення Замовника, і сплатити на вимогу Замовника штраф (штрафи) відповідно Додатку № 20 «Штрафи за недосягнення Гарантованих показників».

У разі неусунення недоліків після закінчення 15-денного періоду, Замовник має право дати вказівку Підряднику продовжити усунення недоліків і провести повторні Гарантійні Випробування у додатково наданий Замовником термін, але у будь-якому випадку не пізніше 90 днів з моменту повідомлення Замовника, і затребувати сплати штрафу за прострочення при виконанні зобов'язань з усунення недоліків у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від Договірної Ціни за кожен день прострочення до дати досягнення Гарантованих показників.

У разі неусунення недоліків після закінчення 90-денного періоду, Покупець має право відмовитися від виконання Договору (розірвати договір в односторонньому позасудовому порядку), зажадати сплати штрафу у розмірі 30% (тридцять відсотків) від Договірної Ціни і відшкодування збитків.

87.14. При порушенні наземних, підземних і повітряних комунікацій або нанесенні збитку третій особі з вини Підрядника, останній відшкодовує Замовнику або третій особі збитки, пов'язані з ліквідацією аварій або відновлює їх власними силами за свій рахунок.

87.15. У разі виникнення необхідності мобілізації додаткової Будівельної Техніки і/або іншого підрядника в ході виробництва будівництва, в цілях заповнення відставання від графіка, що виник з вини Підрядника, останній несе усі відповідні витрати і зобов'язаний відшкодувати витрати Замовника, що виникли при наданні сприяння в мобілізації додаткової техніки і/або залученні іншого підрядника.

87.16. Замовник має (без збитку для будь-яких інших способів стягнення неустойки) право стягнути суму неустойки (пені), що підлягає сплаті Підрядником згідно з цією Статтею, з будь-яких грошових коштів,

які належать або належатимуть до сплати Підряднику, включаючи Відкладений Платіж. Сплата або утримання суми такої неустойки (пені) не звільняє Підрядника від його зобов'язань після завершення Робіт або від яких-небудь інших зобов'язань або обов'язків за Договором.

87.17. Усі вищезгадані неустойки є заліковими, тобто. Замовник має право стягнути з Підрядника суму заподіяних Замовнику збитків (окрім упущеної вигоди) в частині, не покритою неустойкою.

87.18. Розмір і склад збитків, що підлягають відшкодуванню Підрядником, визначається відповідно до статті 15 Цивільного кодексу України і включає, щоб уникнути сумнівів, будь-які штрафи, пені і інші заходи відповідальності, які Замовник повинен буде сплатити будь-яким особам у зв'язку з несвоєчасним введенням Об'єкта в експлуатацію.

87.19. Підрядник несе повну відповідальність згідно своїм зобов'язанням за спричинення шкоди будь-якої третьої особи Підрядником, включаючи випадки, коли відповідно до Застосовного Права відповідні вимоги пред'явлені третіми особами безпосередньо Замовнику.

87.20. У разі порушення договірних зобов'язань Підрядник сплачує «Замовнику»:

- за несвоєчасне звільнення будівельного майданчика від майна, що належить йому, – неустойку (пеню) у розмірі 0,05% (п'яти сотих відсотка) за кожен день прострочення від вартості будівництва, при цьому загальна сума неустойки за весь період прострочення за невиконаним зобов'язанням не може перевищувати 10% (десять відсотків) від вартості Об'єкту;

- за несвоєчасне представлення первинних документів, що підтверджують виконання робіт і старанної документації за виконаними роботами за звітний період – неустойку (пеню) у розмірі 1% (одного відсотка) за кожен день прострочення від вартості виконаних в цьому місяці робіт, при цьому загальна сума неустойки за увесь період прострочення за невиконаним зобов'язанням не може перевищувати 10% (десять відсотків) від вартості виконаних в цьому місяці робіт;

- за порушення термінів надання плану-графіка постачання матеріально-технічних ресурсів підрядника з вказівкою конкретних термінів і об'ємів постачання за окремими конструкціями, спорудами, устаткуванням – неустойку (пеню) у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від вартості Об'єкту за кожен день прострочення;

- за порушення термінів надання плану-графіка щоденного руху фахівців, робітників і необхідної будівельної техніки – неустойку (пеню) у розмірі 0,1 (одна десята відсотка)% від вартості Об'єкту за кожен день прострочення;

- у разі незабезпечення мобілізації робітників, фахівців, будівельної техніки згідно з планом-графіком – неустойку (пеню) у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від вартості Об'єкту за кожен факт порушення, при цьому фактична кількість робітників, фахівців, техніки підрядника фіксується системою контролю доступу Замовника;

- за ненадання «Замовнику» звіту з виконання плану-графіка щоденного руху фахівців, робітників і необхідної будівельної техніки – штраф у розмірі 20 000 грн. за кожен випадок;

- за затримку усунення дефектів в роботах і конструкціях, виявлених у тому числі і в період гарантійної експлуатації об'єкту, проти термінів, передбачених актом Сторін, а у разі нез'явлення «Підрядника» – одностороннім актом – неустойку (пеню) у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від вартості робіт і конструкцій за кожен день прострочення;

- у разі невиконання, прострочення виконання або нена належного виконання «Підрядником» якого-небудь зобов'язання, передбаченого Договором, і якщо відповідно до умов Договору «Замовник» сплатив «Підряднику» які-небудь грошові кошти для виконання підрядником якого-небудь зобов'язання за Договором, усі суми, сплачені «Замовником» відповідно до Договору, підлягають поверненню «Замовнику» протягом 3 (Трьох) робочих днів з моменту отримання «Підрядником» мотивованої письмової вимоги. У разі прострочення повернення «Замовнику» сплачених сум, «Підрядник» виплачує «Замовнику» пеню у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від суми простроченого платежу за кожен день прострочення до моменту його фактичного повернення. При цьому у разі, якщо невиконання зобов'язань за договором викликане винними діями (бездіяльністю) «Підрядника», останній, окрім повернення грошових коштів «Замовнику», зобов'язаний сплатити пеню у розмірі 0,3% (три десяті відсотка) від суми отриманих їм від «Замовника» грошових коштів за кожен день з моменту отримання таких сум до моменту їх фактичного повернення;

– у разі невиконання, прострочення виконання або неналежного виконання «Підрядником» якого-небудь зобов'язання, передбаченого Договором, і якщо відповідно до умов Договору «Замовник» передав «Підряднику» майно для виконання підрядником якого-небудь зобов'язання за Договором, майно, передане «Замовником» відповідно до Договору, підлягає поверненню «Замовнику» протягом 3 (Трьох) робочих днів з моменту отримання «Підрядником» мотивованої письмової вимоги. У разі прострочення повернення «Замовнику» майна, «Підрядник» виплачує «Замовнику» пені у розмірі 0,1% (одна десята відсотка) від вартості неповерненого в строк майна за кожен день прострочення до моменту його фактичного повернення. При цьому у випадку якщо невиконання зобов'язань за договором викликане винними діями (бездіяльністю) «Підрядника», останній, окрім повернення майна «Замовнику», зобов'язаний сплатити пені у розмірі 0,3% (три десятих відсотка) від вартості отриманого їм від «Замовника» майна за кожен день з моменту отримання майна до моменту його фактичного повернення.

87.21. У разі порушення договірних зобов'язань «Замовник» пред'являє «Підряднику» претензію за підставами, вказаними в даному Розділі. Письмова згода «Підрядника» є основою для проведення цього штрафу згідно обліку.

Стаття 88. Обмеження відповідальності Підрядника

88.1. Незважаючи на будь-які інші положення Договору розмір відповідальності Підрядника у вигляді обов'язку із відшкодування збитків, сплаті неустойок, пенею, штрафів у своїй сукупності не перевищуватиме 100% (сто відсотків) від Договірної Ціни, сплаченої і підлягаючої сплаті Підряднику на момент визначення розміру відповідальності. Сторони домовилися, що упущена вигода ні в яких випадках відшкодовуватися не буде.

88.2. Підрядник втрачає право на обмеження відповідальності, якщо буде доведено, що збитки, заподіяні Замовнику в результаті порушення цього Договору Підрядником або Субпідрядниками, стали результатом їх власної дії або бездіяльності, здійснених умисне або за грубою необережністю.

Стаття 89. Відповідальність Замовника

89.1. За необґрунтовану затримку в сплаті одного з платежів, передбачених Договором (окрім Першого Авансового Платежу або будь-якої його частини), Замовник сплачує Підряднику неустойку у розмірі __ (прописом) відсотків від несплаченої своєчасно суми за кожен день прострочення, але в сукупності не більше __ (прописом) відсотків від простроченої суми. Неустойка за несвоєчасну сплату авансових платежів не нараховується.

89.2. У всіх випадках, коли Договором або Застосовним Правом Підряднику надано право заявити Відмову від Договору унаслідок невиконання/неналежного виконання Замовником своїх зобов'язань і Договором не встановлена інша форма відповідальності Замовника, Замовник відшкодовує Підряднику реальний збиток.

89.3. Сторони домовилися, що упущена вигода ні в яких випадках відшкодовуватися не буде.

89.4. Незважаючи на будь-які інші положення Договору розмір відповідальності Замовника у вигляді обов'язку з відшкодування збитків, сплаті неустойок, пені, штрафів у своїй сукупності не перевищуватиме __ (прописом) відсотків від Договірної Ціни. Замовник, окрім випадків прямо визначених в Договорі, ні в якому випадку не несе відповідальності і не зобов'язаний відшкодовувати збитки у вигляді упущеної вигоди, збитки в результаті простою (перерви у виробництві, експлуатації та ін.), збитки у результаті втрати даних і інформації та інші подібні непрямі збитки.

РОЗДІЛ X. ЗМІНИ. ДІЯ ДОГОВОРУ

Стаття 90. Зміни Об'єму

90.1. Сторони домовилися вважати, що Об'єкт і/або Роботи підлягатимуть поліпшенню або виправленню, або деталізації час від часу, і що Підрядник не має права вимагати додаткових сум за здійснення поліпшень або виправлень або деталізацій (у тому числі будь-яких поліпшень, виправлень або деталізацій, що відносяться до Досліджень або

Проектних Робіт), які згідно з Угодою прямо розглядаються як включені до складу Робіт, і такі поліпшення, виправлення або деталізації не складатимуть Зміну Об'єму. Проте істотні додавання, зменшення, заміни відносно Робіт або інших елементів Договору, здійснені шляхом видання Розпорядження про Зміну в порядку, передбаченого цією Статтею, вважатимуться Зміною Об'єму, а не поліпшенням, виправленням або деталізацією (як це вказано вище).

90.2. Будь-які Зміни Об'єму мають бути оформлені Розпорядженням про Зміну, і тільки Замовник має право видавати Розпорядження про Зміну. У разі видання Розпорядження про Зміну одне або декілька з наступних умов Договору: Договірна Ціна і порядок її сплати, Планова Дата Готовності до Пуску, Планова Дата Істотного Завершення, Планова Дата Фінального Завершення, Ключові Події, Гарантовані Експлуатаційні Показники можуть бути змінені відповідно (при необхідності) в порядку, передбаченому цією Статтею нижче.

90.3. Процедура видання Розпорядження про Зміну полягатиме у наступному:

а) Якщо Підрядник справедливо вважає, що має місце яка-небудь з обставин, що виразиться в Зміні Об'єму, і що відповідно до Пункту 90.5 Підрядник має право направити Запит про Зміну, Підрядник направить Запит про Зміну Замовнику. Усі Запити про Зміну повинні представлятися Замовнику із застосуванням документів, які б дозволили Замовнику: (1) оцінити чинники, які тягнуть необхідність Зміни Об'єму; (2) оцінити правомірність представлення Запиту про Зміну, виходячи з положень Пункту 90.5; (3) оцінити вірогідну дію запропонованої Зміни Об'єму на Планову Дату Готовності до Пуску, Планову Дату Фінального Завершення, Ключові Події; (4) оцінити вірогідну дію запропонованої Зміни Об'єму на Договірну Ціну і порядок сплати Договірної Ціни; (5) оцінити вірогідну дію запропонованої Зміни Об'єму на Гарантовані Експлуатаційні Показники; (6) будь-яку іншу інформацію і документи, які Замовник може розумно зажадати у зв'язку з такою Зміною Об'єму для визначення вищезгаданих чинників, дій та умов.

б) Якщо Замовник бажає видати Розпорядження про Зміну, у відповідь на Запит про Зміну або з іншої причини, у тому числі, за власною ініціативою, Замовник направить Підряднику повідомлення з вказівкою

передбачуваної Зміни Об'єму (далі – «Попереднє Повідомлення про Зміну»). Підрядник максимально швидко вивчить Попереднє Повідомлення про Зміну і повідомить Замовнику способи реалізації запропонованої Зміни Об'єму (включаючи, за можливе, будь-які способи, які дозволяють уникнути збільшення термінів виконання Робіт, у тому числі збільшення Договірної Ціни), а також інформацію про те, як відіб'ється кожен з таких способів на Договірній Ціні, порядок сплати Договірної Ціни, Плановій Даті Готовності до Пуску, Плановій Даті Фінального Завершення, Ключових Подіях, Гарантованих Експлуатаційних Показниках. Така інформація включатиме деталізацію за видами робіт, послуг, матеріалів, Обладнання та інших товарів. Замовник має право, але не зобов'язаний, на основі інформації, отриманої від Підрядника, видати Розпорядження про Зміну відносно запропонованої Зміни Об'єму, в цьому випадку умови, представлені Підрядником у відповідь на Попереднє Повідомлення про Зміну, будуть обов'язкові для Сторін. Якщо Замовник не згоден з умовами, представленими Підрядником у відповідь на Попереднє Повідомлення про Зміну, Замовник має право видати Розпорядження про Зміну з вказівкою інших умов, але тільки якщо вартість відповідної Зміни Об'єму не перевищує 10% від Договірної Ціни, а Підрядник матиме право передати таку суперечку відповідно до Статті 13 («Вирішення Суперечок. Застосовне Право. Мова Договору») на розгляд Незалежного Експерта, а при неможливості розгляду суперечки Незалежним Експертом, або при незгоді або невиконанні рішення Незалежного Експерта однієї із Сторін – в Арбітраж.

90.4. Незважаючи на будь-яке положення цієї Статті, ніякі Розпорядження про Зміну не видаватимуться, і ніякі зміни Договірної Ціни, порядку сплати Договірної Ціни, Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Ключових Подій, Гарантованих Експлуатаційних Показників не проводитимуться у зв'язку з усуненням помилок, упущень, дефектів в Роботах.

90.5. Підрядник має право оформити Запит про Зміну в наступних випадках і порядку:

90.5.1. У випадку і в тій мірі, в якій неотримання (несвоєчасне отримання) Замовником Дозволу на Будівництво вплинуло на можливість

Підрядника виконувати Роботи відповідно до Планової Дати Фінального Завершення, Ключових Подій (за винятком випадків, коли неотримання Замовником Дозволу на Будівництво було викликане неякісним і/або недобросовісним виконанням Підрядником своїх зобов'язань за Договором). У такому разі відповідні зміни будуть внесені до Графіка Виконання Робіт, проте Підрядник не має права вимагати збільшення Договірної Ціни. При розгляді суперечок у зв'язку з продовженням термінів на підставі справжнього пункту повинно враховуватися, що для виробництва деяких видів Робіт, включаючи Проектні Роботи, підготовчі роботи, закупівлю Обладнання і Матеріалів, отримання Дозволу на Будівництво не вимагається.

90.5.2. У випадку і в тій мірі, в якій ненадання Замовником точок підключення електропостачання і водопостачання в терміни, вказані в Пункті 49.1 вплинуло на можливість Підрядника виконувати Роботи відповідно до Планової Дати Фінального Завершення, Ключових Подій. У такому разі відповідні зміни будуть внесені до Графіка Виконання Робіт, проте Підрядник не має права вимагати збільшення Договірної Ціни.

90.5.3. У випадку і в тій мірі, в якій, подія Форс-мажору (за винятком зміни Застосовного Права, або затримки у видачі Дозволів Державних Органів, які окремо описані в Пункті 90.5.4 нижче) безпосередньо впливає на можливість Підрядника виконувати Роботи відповідно до Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Ключовими Подіями. В цьому випадку відповідні зміни будуть проведені відносно однієї або декількох з вказаних дат, а також в Графіці Рівня L3. Проте, зміна Договірної Ціни у разі події форс-мажору проводитися не буде за виключеннями, вказаними в справжньому Пункті нижче. Якщо подія Форс-мажору тягне затримку виконання Робіт Підрядником, то витрати і/або збитки Підрядника, викликані затримкою/затримками, відносяться на рахунок Підрядника і Замовником не відшкодовуються, проте, якщо подія Форс-мажору триває більше трьох місяців або, за спільною оцінкою Сторін, подія Форс-мажору триватиме більше трьох місяців, то Підрядник має право провести демобілізацію свого персоналу з Будівельного Майданчика і потім, після закінчення дії події Форс-мажору, провести зворотну мобілізацію свого персоналу.

90.5.4. У випадку і в тій мірі, в якій зміни в Застосовному Праві (як це описано в Пункті 75.3.4) і/або затримки у видачі Дозволів Державних Органів (як це описано в Пункті 75.3.6) мають місце після набуття чинності Договору і тягнуть необхідність Зміни Об'єму. Проте положення справжнього Пункту не застосовуватимуться: (а) у разі зміни податкового законодавства; (б) будь-якого випадку затримки у видачі Дозволу Державного Органу, викликаного несвоєчасною подачею Підрядником або Субпідрядником будь-якого рівня заяви про видачу Дозволу Державного Органу, додаткових документів, необхідних для отримання Дозволу Державного Органу, або іншого недотримання Підрядником або Субпідрядником будь-якого рівня вимоги Застосовного Права.

90.5.5. У випадку і в тій мірі, в якій затримка або перешкода, викликані діями або бездіяльністю (включаючи невиконання встановлених Договором обов'язків) Замовника або інших підрядників Замовника (окрім Субпідрядників будь-якого рівня), яким наданий доступ на Будівельний Майданчик безпосередньо впливає на можливість Підрядника виконувати Роботи відповідно до Планової Дати Готовності до Пуску, Плановою Датою Фінального Завершення, Ключовими Подіями. Положення справжнього Пункту не застосовуються у тому випадку, якщо вказані затримка, або перешкода мають місце внаслідок правомірного використання Замовником своїх прав, передбачених Договором і/або Застосовним Правом.

90.5.6. У випадку і в тій мірі, в якій Розпорядження про Призупинення Робіт, видане Замовником, безпосередньо впливає на можливість Підрядника виконувати Роботи відповідно до Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Ключовими Подіями.

90.5.7. У випадку і в тій мірі, в якій призупинення або декілька призупинень Робіт Замовником на загальний термін понад 180 (ста вісімдесяти) днів згідно з Пунктом 70.4, впливають на витрати Підрядника по виконанню Договору у зв'язку із зростанням вартості Обладнання, Матеріалів або Робочої сили. У зв'язку з цим Договірна Ціна буде збільшена відповідним чином, проте не вище, чим 4% в рік.

90.5.8. У випадку і в тій мірі, в якій непредставлення Замовником інформації, яка має бути представлена Замовником відповідно до Договору, безпосередньо впливає на можливість Підрядника виконувати

Роботи відповідно до Планової Дати Готовності до Пуску, Плановою Датою Фінального Завершення, Ключовими Подіями.

90.6. Якщо Сторони не домовляться про інше, вартість і об'єми Додаткових Робіт, що є предметом Розпорядження про Зміну, визначатиметься таким чином:

а) Об'єми будівельно-монтажних робіт визначатимуться на підставі відповідних робочих креслень, спрямованих Замовником «у виробництво».

б) Об'єми пусконаладжувальних робіт визначатимуться на підставі програми, затвердженої Замовником.

с) Якщо Договором передбачені ставки і одиничні розцінки за виконання будівельно-монтажних робіт, то вартість будівельно-монтажних робіт визначатиметься на підставі таких ставок і розцінок. За відсутності ставок і одиничних розцінок вартість будівельно-монтажних робіт визначатиметься таким чином: базова вартість будівельно-монтажних і пусконаладжувальних робіт визначається за розцінками згідно реєстру кошторисних нормативів Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Базова вартість робіт, виконаних і прийнятих в певному кварталі, індексується із застосуванням індексів цього кварталу, що стверджуються відповідним суб'єктом, а при їх відсутності – що повідомляються в щоквартальному листі Міністерства регіонального розвитку України. При цьому до вартості будівельно-монтажних робіт додаються лімітовані витрати на пристрій тимчасових будівель і споруд, і середньорічні витрати, пов'язані з виробництвом робіт в зимовий час, в розмірі, обумовленому в документах Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, включених у вищеназваний реєстр.

д) Вартість Обладнання, що не включається в об'єми монтажних робіт, визначається на основі документів, що підтверджують придбання відповідного Обладнання з урахуванням фактичних сукупних витрат на доставку і страхування в дорозі, а також заготівельно-складських витрат у розмірі 1,2%.

е) Вартість проектно-дослідницьких робіт визначатиметься на основі збірок базових цін на проектні і дослідницькі роботи з урахуванням застосовного індексу зміни кошторисної вартості Міністерства

Регіонального Розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, опублікованого на дату видання Розпорядження про Зміну, а також застосовних коефіцієнтів зниження (наприклад, коефіцієнт на використання блокового або типового Обладнання, на застосування стандартних, типових або повторно вживаних проектних рішень).

ф) Розмір інших витрат, проведених Підрядником, визначається на основі належним чином оформлених документів, що підтверджують відповідні витрати.

90.7. Незважаючи на наявність суперечки відносно розміру витрат Підрядника у зв'язку із Зміною Об'єму, вказаного у Розпорядженні про Зміну, Підрядник без зволікання приступить до виконання Розпорядження про Зміну після отримання такого Розпорядження про Зміну від Замовника.

90.8. Замовник має право видати Розпорядження про Зміну на виконання частини Робіт, відносно якої Підрядником допущено порушення, третіми особами у наступних випадках:

– якщо хід Робіт відстає від Графіка Виконання Робіт більш ніж на 60 (шістдесят) днів у зв'язку з невиконанням Підрядником;

– у разі виявлення дефектів Робіт і неусунення Підрядником дефектів протягом 5 (п'яти) днів після терміну, встановленого згідно з Пунктом 85.4 Договорів;

– настання обставин, передбачених Пунктом 68.4 Договорів.

У вказаному випадку Підрядник відшкодує Замовнику усі витрати, пов'язані із залученням і оплатою робіт/послуг таких третіх осіб.

90.9. Будь-які вимоги Підрядника про зміну одного або декількох з наступних умов Договору: Договірної Ціни, порядку сплати Договірної Ціни, Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Ключових Подій, Гарантованих Експлуатаційних Показників, повинні супроводжуватися документами, необхідними для Замовника з метою визначення точності і правильності змін, включаючи рахунки Субпідрядників, відомості про час, витрачений працівниками Підрядника.

90.10. Якщо Підрядник виявить можливість для необов'язкового поліпшення Об'єкту, яке може привести до скорочення експлуатаційних, ремонтних витрат, витрат на сервісне обслуговування і/або до

поліпшення експлуатаційних характеристик Об'єкту, Підрядник має право направити Замовнику Запит про Зміну з вказівкою такої можливості. Після добросовісного вивчення Запиту про Зміну, представленого Підрядником відповідно даного Пункту, Замовник має право, але не зобов'язаний, направити Підряднику Попереднє Повідомлення про Зміну. Підрядник максимально швидко вивчить Попереднє Повідомлення про Зміну і повідомить Замовнику способи реалізації запропонованої Зміни Об'єму, наслідки реалізації такої Зміни Об'єму, а також будь-яку іншу інформацію, яку може запитати Замовник. Підряднику будуть відшкодовані документально підтверджені витрати, понесені Підрядником у зв'язку з відповіддю на Попереднє Повідомлення про Зміну, спрямоване відповідно до справжнього Пункту. Замовник має право, але не зобов'язаний, видати Розпорядження про Зміну відносно такої Зміни Об'єму в порядку, передбаченому Пунктом 90.3.

90.11. На сьогодні Підрядник визнає і переймає на себе ризик можливих помилок і упущень і погоджується, що він не має права вимагати збільшення або коригування Договірної Ціни, порядку сплати Договірної Ціни, Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Ключових Подій, Гарантованих Експлуатаційних Показників, або інших умов Договору внаслідок помилок або упущень Підрядника і/або Субпідрядників будь-якого рівня.

90.12. Щоб уникнути сумнівів Сторони відмічають, що положення цієї Статті застосовуються без збитку для Пунктів 14.3 і 14.4 Договору.

90.13. Підрядник до укладення Договору належним чином вивчив усю документацію, надану йому Замовником, відвідав Будівельний Майданчик, і на сьогодні підтверджує, що Підрядник здатний виконати Роботи відповідно до вимог Договору. Підрядник підтверджує і погоджується, що будь-які складнощі або додаткові витрати, з якими він може зіткнутися при виконанні Робіт, не надаватимуть Підряднику права вимагати збільшення або коригування Договірної Ціни або порядку її сплати, Планової Дати Готовності до Пуску, Планової Дати Фінального Завершення, Планових Дат Етапів, Гарантованих Експлуатаційних Показників, або інших умов Договору.

90.14. Замовник має право видати Розпорядження про Зміну в частині виконання Підрядником Додаткових Робіт за рахунок Резерву

на Додаткові Роботи. Об'єм Додаткових Робіт, вказаних у відповідному Розпорядженні про Зміну (у вартісному вираженні) не повинен перевищувати частину Резерву на Додаткові Роботи, яка залишилась невикористаною на відповідний момент часу. Розпорядження про Зміну, що видається Замовником відповідно до справжнього Пункту, є обов'язковим для Підрядника і набуває чинності негайно, при цьому Додаткові Роботи, вказані в Розпорядженні про Зміну, підлягають оплаті за рахунок Резерву на Додаткові Роботи і розцінюються способом, передбаченим пунктом 90.6. Якщо вартість вказаних у Розпорядженні про Зміну Додаткових Робіт перевищує ту, що залишилась невикористаною на відповідний момент часу частину Резерву на Додаткові Роботи, то процедура Зміни Об'єму повинна проводитися в порядку, передбаченому пунктом 90.3.

Стаття 91. Дія Договору

91.1. Договір набуває чинності з моменту його підписання уповноваженими органами і/або представниками Сторін.

91.2. Договір діє до повного виконання Сторонами своїх зобов'язань за Договором, що підтверджується Свідоцтвом про Виконання Договору. Закінчення термінів виконання Робіт, передбачених Договором, не звільняє Сторони від виконання невиконаних зобов'язань.

91.3. Договір припиняється за наступними підставами:

- а) за угодою Сторін про розірвання Договору;
- б) в результаті його повного виконання Сторонами, що підтверджується Свідоцтвом про Виконання Договору;
- с) на підставі рішення Арбітражу на вимогу однієї із Сторін у випадках, передбачених нормами Застосовного Права; чи
- д) у випадку якщо Стороною правомірно зроблена Відмова від Договору, по підставах, передбачених Договором або Застосовним Правом.

91.4. На додачу до інших випадків, передбачених Договором, Замовник має право заявити Відмову від Договору у випадку:

- а) істотного порушення Підрядником умов Договору;
- б) настання будь-яких обставин, коли Замовник визнає подальше виконання Договору неможливим, недоцільним або економічно не вигідним.

91.5. На додаток до інших випадків, передбачених Договором, Підрядник має право заявити про Відмову від Договору у разі істотного порушення Замовником умов Договору.

91.6. Сторона, що правомірно заявляє про Відмову від Договору, зобов'язана повідомити іншу Сторону про Відмову від Договору в строк не пізніше 30 (тридцяти) днів до дати передбачуваного припинення Договору. Повідомлення про Відмову від Договору набуває чинності на дату, вказану в такому повідомленні.

Стаття 92. Наслідки припинення Договору

92.1. Припинення Договору за іншими підставами, чим повне виконання Договору, зобов'язує Підрядника протягом 30 (тридцяти) днів з дати висновку Сторонами угоди про розірвання Договору, або з дати набуття чинності рішення Арбітражу про розірвання Договору, або в дату набуття чинності повідомлення Сторони про Відмову від Договору, що дозволяє:

а) припинити усі подальші Роботи, за винятком тих, які потрібні для забезпечення збереження і захисту вже побудованих частин Об'єкту, а також тих Робіт, які потрібні для забезпечення чистоти та безпечного стану Будівельного Майданчика;

б) передати Замовнику за актом приймання-передачі Об'єкт, не завершений будівництвом, Будівельний Майданчик і не змонтоване Обладнання і Матеріали;

в) передати Замовнику за Договорами усі невиконані субпідрядні договори (перелік субпідрядних договорів, що підлягають поступці, узгоджується Замовником);

г) вивезти з Будівельного Майданчика усе Обладнання Підрядника і персонал Підрядника; видалити з Будівельного Майданчика усі уламки, усе сміття та усі залишкові продукти будь-якого роду і залишити Будівельний Майданчик чистим і безпечним;

д) передати Замовнику усю Технічну Документацію і документацію, розроблену Підрядником або його Субпідрядниками у зв'язку з Об'єктом на момент припинення Договору.

92.2. Замовник зобов'язався з підписанням актів приймання Робіт Договором у Підрядника, належно виконані повністю або частково,

але не прийняті Замовником на момент припинення Договору будь-які Роботи і сплатити їх відповідно до порядку, встановленого Договору.

92.3. У терміни, вказані в Статті 92.1, Сторони зобов'язані провести звіряння взаєморозрахунків на дату припинення Договору, підписати акт про визначення розміру взаємних грошових зобов'язань і перерахувати наявну у Сторін взаємну заборгованість. При цьому якщо вартість виконаних Робіт, визначена відповідно до Договору, перевищує суму грошових коштів, що поступили від Замовника до Підрядника, Замовник одночасно з передачею йому Підрядником незавершеного будівництвом Об'єкту сплатить Підряднику суму, що становить різницю між двома вказаними величинами. Якщо сума грошових коштів, що поступили від Замовника до Підрядника, перевищує вартість належним чином виконаних Робіт, то Підрядник одночасно з передачею Замовнику незавершеного будівництвом Об'єкту поверне Замовнику надлишок грошових коштів. При визначенні загальної величини грошових коштів, що поступили від Замовника, в розрахунок включається Перший Авансовий Платіж і усі проведені щомісячні платежі (включаючи авансові платежі).

92.4. При припиненні Договору внаслідок порушення з боку Підрядника, без збитку для інших засобів захисту Замовника, передбачених Договором, Підрядник також відшкодовує Замовнику реальний збиток, заподіяний порушенням і припиненням Договору.

92.5. Припинення Договору відбувається внаслідок:

а) заяви Замовником Відмови від Договору, не пов'язаного з порушенням Підрядником своїх зобов'язань, або

б) заяви Підрядником Відмови від Договору (у тих випадках, коли право заявити Відмову від Договору надане Підряднику Договором).

Замовник також відшкодовує Підряднику реальний збиток у вигляді документально доведених витрат, понесених Підрядником у зв'язку з виконанням Договору. Загальна сума, що підлягає сплаті Замовником в рахунок відшкодувань реального збитку відповідно до даного Пункту, обмежується різницею між (1) Договірною Ціною і (2) вже сплаченою Підряднику сумою в рахунок Договірної Ціни.

92.6. Завдяки припиненню Договору усі суми, що підлягають сплаті Підрядником на користь Замовника, віднімаються з сум, що підлягають до сплати Замовником на користь Підрядника. Якщо сум, що підлягають

сплаті на користь Підрядника, виявиться недостатньо для задоволення вимог Замовника, Замовник має право стягнути з Підрядника будь-які відсутні суми.

92.7. Завдяки припиненню Договору Замовник має право запропонувати Підряднику виконати заходи щодо консервації Об'єкту, не завершених будівництвом, в порядку, передбаченому Статтею 71 («Консервація Об'єкту, не завершеного будівництвом»).

92.8. Положення Статей 10, 11, 13 є автономними і зберігають свою силу після припинення Договору.

Стаття 93. (не застосовується)

Стаття 94. Передача прав і обов'язків з Договору

94.1. Підрядник має право передати свої права і/або обов'язки з Договору третій особі виключно з відома Замовника. Порушення цього правила надає Замовнику право заявити Відмову від Договору і вимагати відшкодування збитків.

94.2. Замовник має право поступитися правами, що виходять з Договору і такі, що належать Замовнику, іншим особам без згоди Підрядника. Проте поступка (переведення) обов'язків Замовника іншим особам допускається тільки з відома Підрядника.

Стаття 95. Антикорупційна обмовка

95.1. При виконанні своїх зобов'язань за даною угодою, Сторони, їх афільовані особи, працівники або посередники не виплачують, не пропонують виплатити і не дозволяють виплату яких-небудь грошових коштів або цінностей, прямо або побічно, будь-яким особам, для чинення впливу на дії або рішення цих осіб з метою отримати які-небудь неправомірні переваги або інші неправомірні цілі.

95.2. При виконанні своїх зобов'язань за даною угодою, Сторони, їх афільовані особи, працівники або посередники не здійснюють дії, що кваліфікуються застосовним для цілей цього Договору законодавством, як дача/отримання хабара, комерційний підкуп, а також дії, що порушу-

ють вимоги застосовного законодавства і міжнародних актів про протидію легалізації (відмиванню) прибутків, отриманих злочинним шляхом.

95.3. Кожна із Сторін цього Договору відмовляється від стимулювання яким-небудь чином працівників іншої Сторони, у тому числі шляхом надання грошових сум, подарунків, безвідплатного виконання в їх адресу робіт (послуг) і іншими, не поійменованими в справжньому пункті способами, ставлячи працівника в певну залежність і спрямованого на забезпечення виконання цим працівником яких-небудь дій на користь стимулюючої його Сторони.

95.4. Під діями працівника, здійснюваними на користь стимулюючої його Сторони, розуміються:

- надання невинуватених переваг у порівнянні з іншими контрагентами;
- надання яких-небудь гарантій;
- прискорення існуючих процедур;
- інші дії, що виконуються працівником у рамках своїх посадових обов'язків, але йдуть врозріз з принципами прозорості і відкритості взаємин між Сторонами.

95.5. У разі виникнення у Сторони підозр, що сталися або можуть статися, порушень яких-небудь антикорупційних умов, відповідна Сторона зобов'язалася повідомити іншу Сторону у письмовій формі. Після письмового повідомлення, відповідна Сторона має право припинити виконання зобов'язань за даною угодою до отримання підтвердження, що порушення не сталося або не станеться. Це підтвердження має бути спрямоване протягом 5 (п'яти) робочих днів з дати відправлення письмового повідомлення.

95.6. У письмовому повідомленні Сторона зобов'язана послатися на факти або надати матеріали, що достовірно підтверджують або дають основу припускати, що сталося або може статися порушення яких-небудь положень справжніх умов контрагентом, його афільованими особами, працівниками або посередниками що виражається в діях, що кваліфікуються застосовним законодавством, як дача або отримання хабара, комерційний підкуп, а також діях, що порушують вимоги застосовного законодавства і міжнародних актів про протидію легалізації прибутків, отриманих злочинним шляхом.

95.7. Сторони цього Договору визнають проведення процедур по запобіганню корупції і контролюють їх дотримання. При цьому Сторони докладають розумні зусилля, щоб мінімізувати ризик ділових стосунків з контрагентами, які можуть бути залучені в корупційну діяльність, а також роблять взаємне сприяння один одному в цілях запобігання корупції. При цьому Сторони забезпечують реалізацію процедур по проведенню перевірок в цілях запобігання ризикам залучення Сторін в корупційну діяльність.

95.8. В цілях проведення антикорупційних перевірок «Підрядник» зобов'язався протягом 5 (п'яти) робочих днів з моменту укладення цього Договору, а також в будь-який час протягом дії цього Договору з письмового запиту Замовника надати інформацію про ланцюжок власників Підрядника, включаючи бенефіціарів (у тому числі, кінцевих) за формою згідно із Додатком № 6 до цього Договору із застосуванням документів (далі – Інформація), що підтверджується.

95.9. У разі змін в ланцюжку власників Підрядника, включаючи бенефіціарів (у тому числі, кінцевих) і (чи) у виконавчих органах, Підрядник зобов'язався протягом 5 (п'яти) робочих днів з дати внесення таких змін надати відповідну інформацію Замовнику.

95.10. Інформація надається на паперовому носію, завірена підписом Генерального директора (чи іншого посадовця, що є одноосібним виконавчим органом контрагента) або уповноваженою на підставі доручення особою і прямує на адресу Замовника шляхом поштового відправлення з описом вкладення. Датою надання Інформації є дата отримання Замовником поштового відправлення. Додатково Інформація надається на електронному носіїві. Вказана в справжньому пункті умова є істотною умовою цього Договору.

95.11. Сторони визнають, що їх можливі неправомірні дії і порушення антикорупційних умов цього Договору можуть спричинити несприятливі наслідки – від пониження рейтингу надійності контрагента до істотних обмежень по взаємодії з контрагентом, аж до розірвання цього Договору.

95.12. Сторони гарантують здійснення належного розгляду за представленими у рамках виконання цього Договору фактами з дотриманням принципів конфіденційності і застосування ефективних

заходів із усунення практичних утруднень і запобіганню можливим конфліктним ситуаціям.

95.13. Сторони гарантують повну конфіденційність з питань виконання антикорупційних умов цього Договору, а також відсутність негативних наслідків як для Сторони, що звертається, в цілому, так і для конкретних працівників Сторони, що звертається, порушень, що повідомили про факт. У разі відмови Підрядника від надання Інформації, згідно із Додатком № 6 до цього Договору, фактичного непередставлення такої Інформації, надання Інформації з порушенням термінів, встановлених в цьому Договорі, або надання недостовірної Інформації, Замовник має право в односторонньому порядку відмовитися від виконання Договору шляхом пряму письмового повідомлення про припинення Договору протягом 5 (п'яти) робочих днів з моменту пряму повідомлення.

У разі надання Інформації не в повному об'ємі (тобто непередставлення якої-небудь інформації, вказаної в Додатку № 6 до цього Договору), Замовник направляє повторний запит про надання Інформації за формою, вказаною у додатку № 6 до цього Договору, доповненою відсутньою інформацією з вказівкою термінів її надання. У разі непередставлення такої інформації, порушення термінів її надання, а також надання недостовірної інформації, Замовник має право в односторонньому порядку відмовитися від виконання Договору шляхом пряму письмового повідомлення про припинення Договору протягом 5 (п'яти) робочих днів з моменту пряму повідомлення.

Стаття 96. Додатки

96.1. Перераховані в справжньому Пункті документи є невід'ємною частиною Договору:

1. Додаток № 1. Завдання на виконання комплексу робіт із розробки проектної і робочої документації, постачання Обладнання і матеріалів, будівництву і пусконаладжувальним роботам за проектом «Заклад ресторанного господарства»;
2. Додаток № 2. Гарантовані Експлуатаційні Показники;
3. Додаток № 3. Перелік Основного Обладнання;
4. Додаток № 4. Договірна ціна і платежі;

5. Додаток № 5. Об'єм робіт і постачань з боку Замовника;
6. Додаток № 6. Форми документів;
7. Додаток № 7. Вимоги до страхування;
8. Додаток № 8. Інструктаж персоналу (не застосовується);
9. Додаток № 9. Вимоги до розробки і актуалізації інтегрованого багаторівневого календарно-мережевого графіка виконання робіт;
10. Додаток № 10. Невиятковий перелік технічних стандартів і регламентів Замовника;
11. Додаток № 11. Графік виконання Робіт;
12. Додаток № 12. Технічні аудити і інспекції;
13. Додаток № 13. Вимоги в області промислової і пожежної безпеки, охорону праці і довілля до організацій, що залучаються до робіт, надання послуг на об'єкті «Заклад ресторанного господарства»;
14. Додаток № 14. Перелік Узгоджених Банків;
15. Додаток № 15. Вимоги до складу і структури робочої документації;
16. Додаток № 16. Вимоги до формату щомісячного звіту Підрядника;
17. Додаток № 17. Вимоги до оформлення документації. Формати;
18. Додаток № 18. Диференційована шкала штрафних санкцій до підрядних організацій за порушення вимог в області охорони праці, протипожежної безпеки тощо (не застосовується);
19. Додаток № 19. Форма фінансового звіту Підрядника;
20. Додаток № 20. Штрафи за недосягнення Гарантованих показників;
21. Додаток № 21. Форма акту здачі-приймання робіт;
22. Додаток № 22. Форма акту про приймання виконаних робіт;
23. Додаток № 23. Форма довідки про вартість виконаних робіт і витрат;
24. Додаток № 24. Форма товарної накладної.

Стаття 97. Адреси і реквізити Сторін

ЗАМОВНИК	ПІДРЯДНИК
<u>Найменування</u> <u>і реєстраційні дані:</u>	<u>Найменування</u> <u>і реєстраційні дані:</u>
Найменування:	Найменування:
<u>Адреси і зв'язок :</u>	<u>Адреси і зв'язок :</u>
Поштова адреса:	Поштова адреса:
Телефон:	Телефон:
Факс:	Факс:
Інтернет сторінка:	Інтернет сторінка:
E-mail:	E-mail:

Підписи сторін

Від імені Замовника
Генеральний директор

Від імені Підрядника

Додаток Б

Таблиця Б.1

Розрахункова температура повітря
та кратність повітрообміну в приміщеннях

Приміщення	Темпе- ратура повітря, °С	Кратність повітрообміну	
		приток	витяжка
Зал, роздавальна, буфет	+16	Згідно розрахунку	
Вестибюль, аванзал	+16	2	-
Приміщення для продажу напівфабрикатів та кулінарних виробів, білизняна	+16	2	2
Гарячий цех, приміщення для випікання кондитерських виробів	+ 5	Згідно розрахунку	
Цехи: доготівельний, холодний, м'ясний, рибний, птахопереробний, обробки зелені та овочів; приміщення для фреонових холо- дильних установок	+16	3	4
Приміщення для випікання борошняних виробів	+16	1	2
		Згідно розрахунку, але не більше	
Мийні столового та кухонного посуду, мийні тари	+20	4	6
Хліборізка, сервізна	+16	1	1
Комора сухих продуктів	+12	-	2
Комора інвентарю	+12	2	2
Комора для овочів, солінь, квашень	+5	-	2
Комора для вино-горілчаних виробів	+12	-	1
Експедиція, завантажувальна	+16	3	-
Кабінет лікаря	+20	-	1
Кабінет директора, контора, каса	+18	1	1
Приміщення завідуючого виробництвом	+18	2	-
Душові	+25	5	5
Роздягальні при душових	+23	За балансом душових	
Туалети (самостійна вентиляція з розра- хунку 50 м³/год. на 1 унітаз та 25 м³/год. на 1 пісуар)	+16	-	-

Таблиця Б.2

Розрахункові параметри зовнішнього повітря

Місто	Розрахункова географічна широта, град. п.ш.	Барометричний тиск, гПа	Період року	Параметри А			Параметри Б			Середньодобова амплітуда температури повітря, °С	Розрахункова зимова температура для проєктування вентиляції, °С	Середня зимова температура для проєктування опалення, °С	Привагість опалювального періоду, днів
				Питома ентальпія, кДж/кг		Швидкість повітря, м/с	Температура, °С	Питома ентальпія, кДж/кг	Швидкість повітря, м/с				
				Температура, °С	Питома ентальпія, кДж/кг								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бердянськ	46	1010	теплій холодний	25,9 -7	53,9 -2,5	1 1	30,5 -19	63 -17,8	1	12,5 -	-9	-0,8	177
Вінниця	48	970	теплій холодний	23 -10	53,6 -6,7	2,8 7,1	27,3 -21	56,9 -19,7	2,8 5,2	11,9 -	-10	-1,1	189
Джанкой	46	1010	теплій холодний	27,8 -5	58,9 0	1 1	32,4 -17	63 -15,5	1 1	14 -	-3	1,7	158
Дніпропетровськ	48	1010	теплій холодний	26,5 -9	54 -5,4	1 7	31 -23	57,4 -22	1 5,7	11,3 -	-9	-1,0	175
Донецьк	49	1010	теплій холодний	25,3 -10	54,7 -6,7	1 6,2	30,4 -23	53,9 -22,2	1 6,2	13,9 -	-10	-1,8	183
Євпаторія	45	1010	теплій холодний	26,8 -3	63 -2,7	4 7,1	31,4 -16	67 -14,2	4 7,1	8,4 -	-3	2,4	149
Житомир	48	990	теплій холодний	23,1 -9	50,5 -5,2	1 5,4	27,7 -22	54,7 -21	1 5,4	10,8 -	-9	-0,8	192

Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Запорожжя	48	1010	теплій холодний	27,1 -8	55,7 -5,4	1 7,8	31,2 -22	58,6 -21,2	1 7,1	12,5 -	-9	-0,7	175
Івано-Франківськ	48	970	теплій холодний	22,8 -9	54,7 -5,4	1 5,8	27,4 -20	58,9 -18,9	1 5,8	11,2 -	-9	-0,1	184
Ізмаїл	44	1010	теплій холодний	27,2 -5	58,6 0	1 1	31,8 -14	61,5 -11,7	1 7	11,8 -	-5	1,7	153
Керч	44	1010	теплій холодний	26 -4	60,7 1,3	4,1 10,2	30,3 -15	62,8 -13	4,1 9	11 -	-4	2,2	153
Київ	51	990	теплій холодний	23,7 -10	53,6 -6,7	1 5,3	28,7 -22	56,1 -20,7	1 4,2	10,8 -	-10	-1,1	187
Кіровоград	48	990	теплій холодний	25,8 -5,4	55,3 -5,4	1 6,7	29,7 -22	57,4 -20,7	1 5,7	12,9 -	-9	-1,0	185
Луганськ	48	1010	теплій холодний	27,4 -10	56,3 -6,7	1 6,7	31,8 -25	58,6 -24,3	1 5,2	13,9 -	-10	-1,9	183
Луцьк	52	970	теплій холодний	22,6 -8	50,5 -4,2	1 6,3	27,2 -20	54,7 -18,9	1 6,3	10,3 -	-8	-0,2	187
Львов	48	970	теплій холодний	22,1 -9	53,2 -2,5	1 7,1	26,4 -19	57,4 -17,6	1 5,1	10,6 -	-9	-0,2	191
Любашівка	49	990	теплій холодний	25,4 -9	54,7 -5	1 1	30 -20	58,9 -18,9	1 1	11,1 -	-9	0,0	169
Маріуполь	48	1010	теплій холодний	26,6 -9	57,8 -5,4	3,6 12	31,8 -23	60,7 -22,2	3,6 8	11,4 -	-9	-0,8	177
Миколаїв	48	1010	теплій холодний	27,9 -7	58,2 -2,9	3,2 11	31 -20	62 -18,6	3,2 10	12,5 -	-7	0,4	168
Одеса	48	1010	теплій холодний	25 -6	59 -1,3	3,3 12	28,6 -18	62 -18,3	3,3 11	8,8 -	-6	0,8	168

Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Полтава	48	990	теплій холодний	24,5 -11	53,6 -8	4,4 6,8	29,4 -23	56,5 -21,9	4,4 6,2	11,5 -	-11	-1,9	187
Рівно	52	970	теплій холодний	22,6 -9	51,5 -5,4	1 6,8	25,1 -21	55,3 -19,7	1 5,1	10,7 -	-9	-0,5	191
Севастополь	44	1010	теплій холодний	25 0	60,7 -7,1	2,3 10,2	29,4 -11	64,5 -8,4	2,3 9	8,5 -	0	4,4	137
Сімферополь	44	970	теплій холодний	26,1 -4	59,5 -7,1	1 1,3	31,8 -15	63,2 -14	1 8	14 -	-4	1,9	158
Слов'янськ	48	990	теплій холодний	27,1 -10	54,4 -6,7	1 6,8	31,2 -23	58,2 -24,3	1 5,2	13,2 -	-10	-1,5	181
Суми	52	990	теплій холодний	23,6 -12	50,5 -9,2	1 5,9	28,2 -24	54,7 -23,7	1 5,9	10,7 -	-12	-2,5	195
Тернопіль	48	970	теплій холодний	22,1 -9	52,8 -5	1 7,1	26,8 -21	57,4 -19,7	1 5,1	11,8 -	-9	-0,5	190
Ужгород	48	990	теплій холодний	24,2 -6	54,4 -1,3	1 6	28,1 -18	58,6 -16,3	1 4,3	11,1 -	-6	1,6	162
Умань	48	990	теплій холодний	24,1 -9	53,6 -5	1 7,1	28,7 -22	57,8 -19,7	1 5,7	12,7 -	-10	-2,0	190
Феодосія	45	1010	теплій холодний	26,3 -2	63 1,3	1 6	30,9 -15	67 -13	1 6	8,2 -	-4	2,2	153
Харків	50	990	теплій холодний	25,1 -11	52,8 -8	1 6,7	29,4 -23	56,1 -22,2	1 6,1	11,8 -	-11	-2,1	189
Херсон	48	1010	теплій холодний	29 -7	57,8 -2,9	1 9,9	30,6 -19	61,5 -17,8	1 8	12,7 -	-7	0,6	167
Хмельницький	48	970	теплій холодний	22,9 -9	54,7 -5,4	1 5,7	27,5 -21	53,9 -20,1	1 5,7	10,9 -	-8	0,2	164

Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Черкаси	50	990	теплій холодний	24,5 -9	54,7 -5,2	1 1	29,1 -22	58,9 -21	1 1	11,2 -	-9	-1,0	189
Чернігів	52	990	теплій холодний	23,2 -10	51,5 -6,7	1 4,2	27,8 -23	54,4 -21,9	1 3,8	11 -	-10	-1,7	191
Чернівці	48	970	теплій холодний	23,8 -9	54,7 -5,4	1 5,4	28,4 -20	58,9 -18,9	1 5,4	10,6 -	-9	-0,2	179
Ялта	44	1010	теплій холодний	26,3 -1	61,1 8	1 9	30,5 -6	64,5 -2,5	1 8,7	8,4 -	1	5,2	126

Примітки:

1. Для інших населених пунктів розрахункові параметри зовнішнього повітря слід приймати згідно з розташованими поряд містами, вказаними в таблиці.

2. Кількість градусо-днів опалювального періоду зазначено для приміщень із температурою +18 С. Для приміщень з іншою температурою варто застосовувати коефіцієнт k :

$$k = \frac{t_n - t_{гр.о}}{18 - t_{гр.о}}$$

де $t_{гр.о}$ – середня температура опалювального періоду, °С;

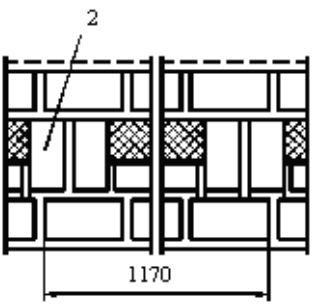
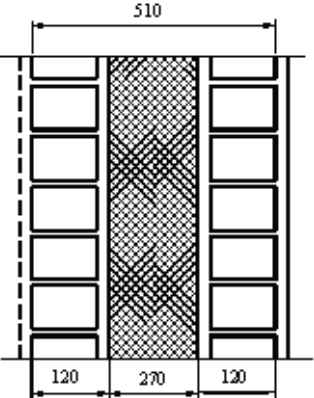
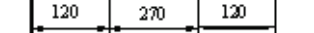
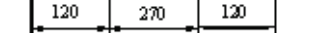
t_n – температура повітря в приміщенні, °С.

3. Параметри зовнішнього повітря для житлових, громадських, адміністративно-побутових та виробничих приміщень слід приймати: параметри А – для систем вентиляції повітряного потоку та кондиціювання будівель третього класу для теплового періоду року; параметри Б – для систем опалення, вентиляції, повітряного потоку і кондиціювання для холодного періоду року та систем кондиціювання будівель другого класу для теплового періоду року. Для систем кондиціювання споруд другого класу слід приймати температуру зовнішнього повітря для теплового періоду року на 2 °С і питому ентальпію на 2 кДж нижче встановлених для параметрів Б.

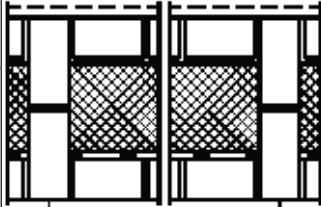
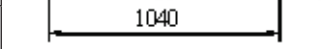
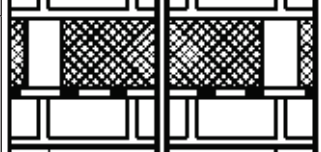
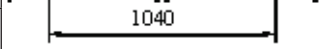
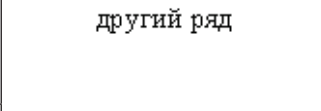
Додаток В

Таблиця В.1

Теплотехнічні характеристики цегляних будівельних конструкцій

№	Схема конструкції, основні розміри	Матеріали	Опір тепло- передачі, R ₀ , (м² · °С)/Вт
1	2	3	4
1		Керамічна дірчаста цегла, мінеральна вата 140 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	2,59
2		Суцільна силікатна цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	4,26
3		Суцільна силікатна цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	4,29
4		Дірчаста силікатна цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	4,30

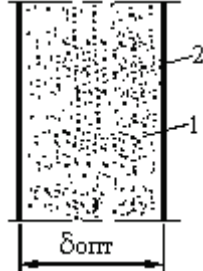
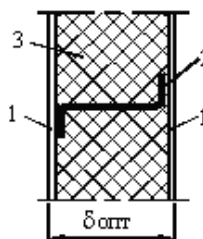
Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
5		Дірчаста силікатна цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	4,32
6		Керамічна дірчаста цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	4,33
7	перший ряд 	Керамічна дірчаста цегла, мінеральна вата 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	4,35
8		Суцільна силікатна цегла, термоліт 270 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	2,6
9		Суцільна силікатна цегла, термоліт 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	2,63
10		Дірчаста силікатна цегла, термоліт 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	2,64
11	другий ряд 	Керамічна дірчаста цегла, термоліт 270 мм, суцільна силікатна цегла, штукатурка	2,67
12		Керамічна дірчаста цегла, термоліт 270 мм, суцільна силікатна цегла, суха штукатурка	2,69

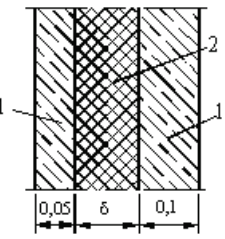
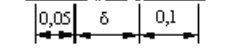
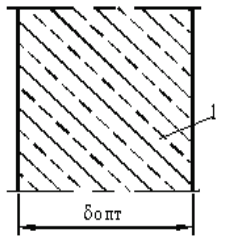
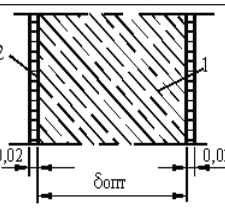
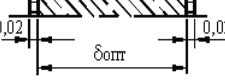
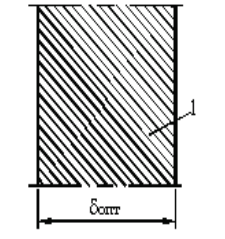
Додаток Г

Таблиця Г.1

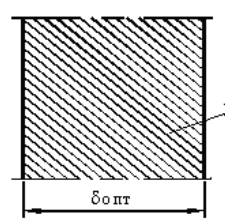
Конструктивні рішення стін

№	Схема конструкції	Вид теплоізоляції	Густина γ_0 , кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності теплоізоляційного шару λ , Вт/(м · °С), для умов експлуатації	
				А	Б
1		Пінополіуретан	50	0,04	0,04
2		Мінераловатні плити	150	0,068	0,075

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
3		Пінополістирол ПСБ	40	0,041	0,05
4	 1 – залізобетон; 2 – теплоізоляція	Мінераловатні плити марки 175	175	0,072	0,075
5	 1 – теплоізоляція	Ніздрюватий бетон	800	0,33	0,37
6		Керамзитобетон	1100	0,38	0,46
7	 1 – керамзитобетон; 2 – цементно-піщаний розчин		1300	0,5	0,58
8	 1 – теплоізоляція	Цегла або камені керамічні пустотні на цементно-піщаному розчині	1400	0,52	0,58

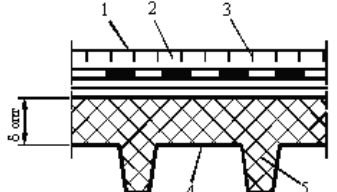
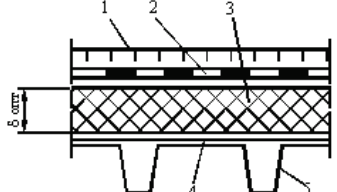
Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
9	 1 – теплоізоляція	Цегла керамічна повно- тіла на цементно-піща- ному розчині	1800	0,7	0,8

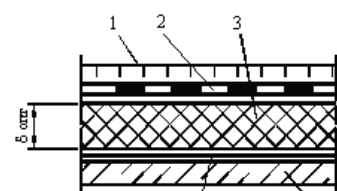
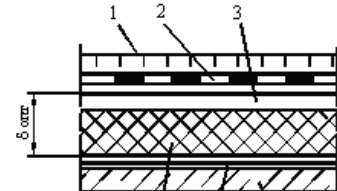
Додаток Д

Таблиця Д.1

Конструктивні рішенням стін

№	Ескіз конструкції	Вид теплоізоляції	Густина γ_0 , кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності теплоізоляційного шару λ , Вт/(м · °С), для умов експлуатації	
				А	Б
1	2	3	4	5	6
1		Пінополіуретан заливальний	50	0,04	0,04
2	1 – гравій на антисептувальній мастиці, $\delta = 0,02$ м; 2 – чотири шари рулонного водоізоляційного килима; 3 – мішковий папір або шар руберойду; 4 – теплоізоляція; 5 – сталевий профільований настил	Фенольний пінопласт заливальний	100	0,052	0,076
3		Плити фенольні ФРП – 1	100	0,052	0,076
4	1 – гравій на антисептувальній мастиці, $\delta = 0,02$ м; 2 – чотири шари рулонного водоізоляційного килима; 3 – теплоізоляція; 4 – руберойд, наклеєний на гарячому бітумі; 5 – сталевий профільований настил	Плити мінераловатні підвищеної твердості	200	0,07	0,076

Продовження таблиці Д.1

1	2	3	4	5	6
5		Плити полістирольні ПСБ – С	40	0,041	0,05
6	1 – гравій на антисептувальній мастиці, $\delta = 0,02$ м; 2 – три шари рулонного водоізоляційного килима; 3 – теплоізоляція; 4 – руберойд, наклеєний на гарячому бітумі; 5 – залізобетонна плита, $\delta = 0,03$ м	Плити мінераловатні підвищеної твердості	200	0,07	0,076
7		Плити фенольні ФРП – 1	100	0,052	0,076
8*		Плити з ніздрюватого бетону	400	0,14	0,15
9		Плити фібролітові	300	0,11	0,14
10А	1 – гравій на антисептувальній мастиці, $\delta = 0,01$ м; 2 – три шари рулонного водоізоляційного килима; 3 – цементно-піщаний розчин марки 50, $\delta = 0,015$ м і $\delta = 0,025$ м (по керамзитовому гравію); 4 – теплоізоляція; 5 – руберойд, наклеєний на гарячому бітумі; 6 – залізобетонна плита, $\delta = 0,03$ м	Керамзитобетон	500	0,17	0,23
10Б			600	0,20	0,26
11А		Керамзитовий гравій	500	0,15	0,17
11Б			600	0,17	0,20

* Комплексна залізобетонна плита

Додаток Е

Таблиця Е.1

Теплотехнічні характеристики будівельних матеріалів і виробів

Матеріал	Густина матеріалу в сухому стані, ρ_0 , кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/(м · °С), для умов експлуатації	
		А	Б
1	2	3	4
I. Бетони та розчини			
1. Залізобетон	2500	1,92	2,04
2. Бетон на гравії або щебені із природного каменю	2400	1,74	1,86
3. Керамзитобетон на керамзитовому піску й керамзитобетон	600	0,20	0,26
4. Те саме	500	0,17	0,23
5. Перлітобетон	600	0,19	0,23
6. Газо- і пінобетон, газо- і піносілікат	600	0,22	0,26
7. Те саме	400	0,14	0,15
8. Те саме	300	0,11	0,13
9. Цементно-піщаний розчин	1800	0,76	0,93
10. Цементно-шлаковий розчин	1400	0,52	0,64
11. Те саме	1200	0,47	0,58
12. Цементно-перлітовий розчин	1000	0,26	0,30
13. Те саме	800	0,21	0,26
II. Цегляна кладка та облицювання природним каменем			
14. Глиняна цегла звичайна суцільна на цементно-піщаному розчині	1800	0,70	0,81
15. Керамічна пустотна цегла на цементно-піщаному розчині	1600	0,58	0,64
16. Силікатна цегла суцільна на цементно-піщаному розчині	1800	0,76	0,87
17. Силікатна пустотна цегла на цементно-піщаному розчині	1500	0,70	0,81
18. Граніт, гнейс і базальт	2800	3,49	3,49
19. Мармур	2800	2,91	2,91
III. Дерево, вироби з нього та інших органічних матеріалів			
20. Сосна і ялина поперек волокон	500	0,14	0,18
21. Сосна і ялина уздовж волокон	500	0,29	0,35
22. Плити деревоволокнисті й деревостружкові	600	0,13	0,16

Продовження таблиці Е.1

1	2	3	4
23. Те саме	400	0,11	0,13
24. Те саме	200	0,07	0,08
25. Плити фібролітові на портландцементі	600	0,18	0,23
26. Те саме	400	0,13	0,16
27. Те саме	300	0,11	0,14
28. Ключчя	150	0,08	0,07
IV. Теплоізоляційні матеріали			
29. Плити напівтверді й тверді мінераловатні на синтетичному й бітумному зв'язувальному матеріалі	350	0,09	0,11
30. Те саме	300	0,087	0,09
31. Те саме	200	0,076	0,08
32. Пінополістирол	150	0,052	0,06
33. Те саме	100	0,041	0,052
34. Пінопласт ПХВ-1	125	0,06	0,064
35. Те саме	100	0,05	0,052
36. Пінополіуретан	100	0,05	0,05
37. Плити з резольнофенолформальдегідного пінопласту	100	0,052	0,076
38. Перлітопластбетон	200	0,052	0,06
39. Те саме	100	0,041	0,05
40. Перлітофосфогелеві плити	300	0,08	0,12
41. Те саме	200	0,07	0,09
42. Гравій керамзитовий	400	0,13	0,14
43. Те саме	300	0,12	0,13
44. Те саме	20	0,11	0,12
45. Щебінь шунгізитовий	400	0,13	0,14
46. Щебінь із доменного шлаку, шлакової пемзи й аглопориту	400	0,14	0,16
47. Щебінь і пісок із здутого перліту	400	0,087	0,09
48. Те саме	200	0,076	0,08
49. Піноскло або газоскло	400	0,12	0,14
50. Те саме	300	0,11	0,12
51. Те саме	200	0,08	0,09
V. Покрівельні, гідроізоляційні та облицювальні матеріали			
52. Листи азбестоцементні	1800	0,47	0,52
53. Бітуми нафтові	1400	0,27	0,27
54. Бітуми нафтові	1200	0,22	0,22

Продовження таблиці Е.1

1	2	3	4
55. Те саме	1000	0,17	0,17
56. Асфальтобетон	2100	1,05	1,05
57. Бітумоперліт	400	0,12	0,13
58. Те саме	300	0,09	0,099
59. Руберойд	600	0,17	3,53
60. Лінолеум, плівкові полімерні матеріали	1800	0,38	0,38
61. Те саме	1600	0,33	0,33
62. Те саме	1400	0,23	0,23
VI. Метали та скло			
63. Сталь арматурна	7850	58	58
64. Чавун	7200	50	50
65. Алюміній	2600	221	221
66. Мідь	8500	407	407
67. Скло віконне	2500	0,76	0,76

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

**Нормативи опору теплопередачі зовнішніх конструкцій,
що огорожують, житлово-цивільних будинків і споруд**

№ п/п	Найменування конструкцій, що огорожують	Нормативні значення опору теплопередачі конструкцій, що огорожують, (м · °С)/Вт			
		1 зона > 3501* г.-д.	2 зона 3001– 3500 г.-д.	3 зона 2501– 3000 г.-д.	4 зона < 2500 г.-д.
1	2	3	4	5	6
А. НОВЕ БУДІВНИЦТВО					
1.	ЗОВНІШНІ СТІНИ Великопанельні, монолітні та об'єм- нооболонкові з утеплювачами: а) із полімерних матеріалів б) із мінеральної вати або ін. матеріалів	2,5 2,2	2,4 2,1	2,2 1,9	2,0 1,8
2.	Блочні: а) із ніздрюватого бетону б) з пористими заповнювачами	2,0 1,8	1,9 1,7	1,7 1,5	1,5 1,3
3.	Цегляні, з керамічних каменів та дріб- них блоків: а) прошаркові з утеплювачем; б) багатошпарові	2,2 1,6	2,1 1,5	1,9 1,4	1,7 1,2
4.	ПОКРИТТЯ ТА ПЕРЕКРИТТЯ Покриття та перекриття горищ (окрім «тепліх» горищ)	2,7	2,5	2,4	2,0
5.	Перекриття над проїздами та холод- ними підвалами, сполученими із зовнішнім повітрям	3,0	2,9	2,4	2,0
6.	Перекриття над неопалювальними підвалами: а) із світовими отворами в стінах; б) без світових отворів в стінах	2,5 2,3	2,4 2,2	2,2 2,0	3,0 1,8
7.	ВІКНА ТА БАЛКОНІ ДВЕРІ	0,50	0,42	0,42	0,39

Продовження таблиці Ж.1

1	2	3	4	5	6
Б. РЕКОНСТРУКЦІЯ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ					
1.	Зовнішні стіни	2,2	2,1	1,9	1,7
2.	Покриття та перекриття горищ	2,5	2,4	2,2	2,0
3.	Перекриття над проїздами та підвалами	Як для нового будівництва			
4.	Вікна та балкони двері				

Примітки:

1. Визначення температурних зон заданого району будівництва та реконструкції виконується за схемою температурних зон України (додаток Д). При необхідності температурна зона може бути визначена за кількістю градусо-днів опалювального періоду відповідно формулі:

$$HГД = (t_{в} - t_{o.n.}) \cdot z_{o.n.},$$

де *HГД* – кількість градусо-днів;

t_в = +18 °С – розрахункова температура внутрішнього повітря;

t_{o.n.} – середня температура опалювального періоду, °С;

z_{o.n.} – тривалість опалювального періоду, днів.

2. Якщо розрахункова температура внутрішнього повітря більше (менше) *t_в* = 18 °С, то для всіх огорожувальних конструкцій (окрім вікон та балконних дверей) табличні величини збільшуються (зменшуються) у розмірі 5% на кожний градус.

3. Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій «тепліх» горищ призначається тепловим розрахунком

*) Г.-д. – кількість градусо-днів

Додаток 3

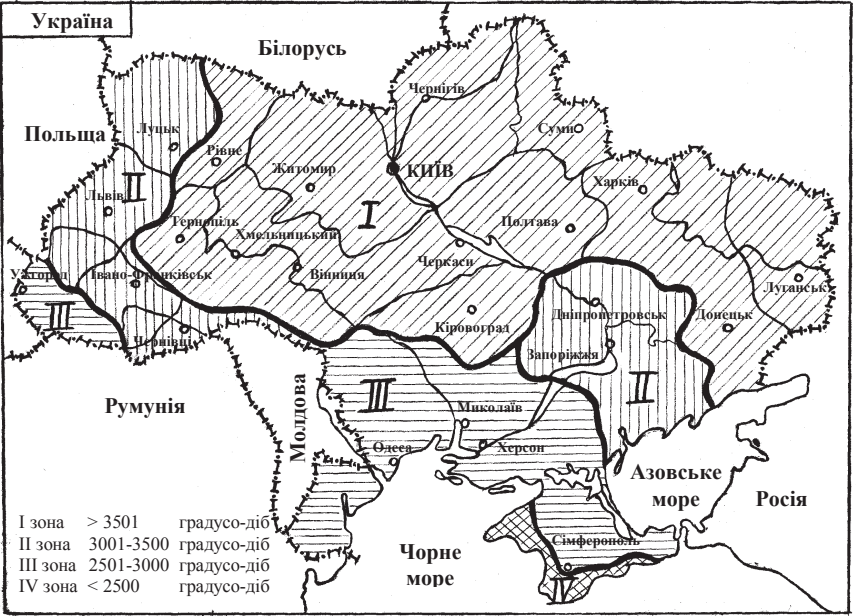


Рис. 3.1. Карта-схема температурних зон України

Додаток І

Таблиця І.1

Опір теплопередачі заповнень, світлових прорізів
(вікон, балконних дверей, ліхтарів)

Заповнення світлового прорізу	Опір тепло- передачі, м · °С/Вт
Одинарне засклення в дерев'яних рамах	0,17
Одинарне засклення в металевих рамах	0,15
Подвійне засклення в дерев'яних спарених рамах	0,37
Подвійне засклення в металевих спарених рамах	0,31
Подвійне засклення в дерев'яних роздільних рамах	0,38
Подвійне засклення в металевих роздільних рамах	0,34
Подвійне засклення вітрин у металевих роздільних рамах	0,31
Потрійне засклення в дерев'яних рамах (спарена та одинарна)	0,52
Потрійне засклення в металевих рамах	0,48

Додаток К

Таблиця К.1

Повторюваність повітря за напрямками світла

Найменування населе- них пунктів	Повторюваність повітря за напрямками світла, %																							
	Пн.	Пн.-Сх.	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	Зх.	Пн.-Зх.	січень						липень									
									Пн.	Пн.-Сх.	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	Зх.	Пн.-Зх.	Пн.	Пн.-Сх.	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	Зх.	Пн.-Зх.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
Вінниця	12	13	7	11	15	14	14	14	23	11	5	6	8	8	14	25								
Луганськ	5	10	27	15	5	12	17	9	10	13	13	7	4	11	23	19								
Дніпропетровськ	9	13	10	15	15	13	9	16	17	9	6	5	9	8	15	31								
Мариуполь	9	23	24	3	4	12	12	13	12	11	8	6	10	15	13	25								
Житомир	8	12	6	13	14	15	18	14	13	9	5	6	7	11	24	25								
Запоріжжя	13	17	14	12	13	13	10	8	22	19	8	5	9	10	10	17								
Кам'янець-Подільський	9	5	10	35	6	2	7	26	18	5	4	12	6	5	11	39								
Керч	13	18	12	4	14	8	9	22	21	11	4	6	11	8	16	23								
Київ	11	10	11	12	9	11	20	16	18	12	8	7	5	8	18	24								
Кіровоград	14	10	8	16	12	12	14	14	24	13	7	5	6	7	15	23								
Конотоп	7	8	15	15	14	16	15	10	15	10	10	7	7	9	17	25								
Луцьк	4	4	8	13	18	14	23	17	7	6	7	8	10	12	26	24								
Львів	4	6	9	16	12	18	23	12	7	7	5	7	9	14	31	20								
Мелітополь	11	20	24	10	6	9	12	8	20	16	9	7	10	9	13	16								
Миколаїв	15	21	12	11	10	10	8	13	23	18	4	3	6	14	9	23								

Продовження таблиці І.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Одеса	19	15	11	5	8	11	14	17	22	8	3	6	15	12	12	22
Полтава	8	13	14	14	11	16	14	10	15	15	11	7	6	9	17	20
Рівно	7	5	8	13	14	14	27	12	10	7	5	8	7	11	29	23
Севастополь	13	30	10	8	22	7	5	5	6	16	22	2	9	7	20	18
Сімферополь	5	23	11	17	12	19	7	6	6	12	17	20	6	14	17	8
Судак	60	2	1	2	10	10	2	13	50	6	1	1	22	10	2	8
Тернопіль	7	5	10	19	14	8	18	19	11	6	7	9	6	8	22	31
Ужгород	10	10	14	40	8	2	4	12	14	18	11	15	9	7	6	20
Умань	11	10	8	16	11	12	12	20	18	10	6	5	6	7	13	35
Харків	9	12	16	17	10	12	13	11	17	14	12	9	4	9	14	21
Херсон	16	23	17	12	7	7	8	10	22	14	9	5	7	18	10	15
Хуст	4	19	36	9	3	6	18	5	7	22	20	9	5	15	19	8
Чернігів	10	10	11	12	14	14	16	13	18	9	10	7	7	8	17	24
Чернівці	3	2	19	20	4	6	10	36	6	3	8	11	4	7	18	43
Ялта	31	6	18	3	4	7	6	25	29	5	14	10	14	2	4	22

Примітка:

Пд. – південь, Пн. – північ, Сх. – схід, Зх. – захід.

Додаток Л

Таблиця Л.1

Значення коефіцієнту β_1 ,
що враховує спосіб приєднання приладу в приміщенні

Спосіб монтажу приладу	Розмір щілин А, в мм	Поправочний коефіцієнт, β_1
І. Прилад установлений біля стіни без ниші та перекритий дошкою у вигляді полиці	40	1,05
	80	1,03
	100	1,02
ІІ. Прилад встановлений в стінній ниші глибиною більш 130 мм	40	1,11
	80	1,07
	100	1,06
ІІІ. Прилад встановлений у стіни без ниші і закритий дерев'яною шафою	220	1,13
ІV. Прилад закритий дерев'яною шафою з щілиною у верхній частині передньої стінки	130	
щілини відкриті		1,2
щілини закриті сіткою		1,3
V. Прилад встановлений біля стіни без ниші та закритий щитом (екраном), який не дохо- дить до підлоги	—	0,9

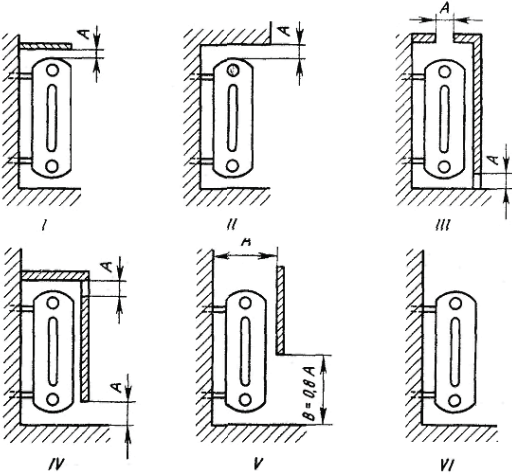


Рис. Л.1. Спосіб встановлення радіаторів

Додаток М
Таблиця М.1

Характеристика нагрівальних приладів

Найменування нагрівального приладу	Поверхня приладу		Будівельні габаритні розміри					Ємність, дм³	Вага, кг	
	м²	екм	висота		ширина	глибина				
			повна	монтажна						
Радіатори чавунні (на одну секцію)										
M-140	0,25	0,31	582	500	96	140	1,43	7,5		
M-140-AO	0,29	0,35	582	500	96	140	1,42	7,0		
M-90	0,2	0,26	582	500	96	96	1,6	6,6		
РД-90	0,2	0,27	582	500	96	96	1,5	6,9		
Панелі сталеві штамповані (на одну панель)										
M3-500-1	0,64	0,83	564	500	518	42	2,7	7,5		
M3-500-2	0,96	1,25	564	500	766	42	4	11		
M3-500-3	1,2	1,56	564	500	952	42	5	13,8		
M3-500-4	1,6	2,08	564	500	1262	42	6,6	18,8		
M3-350-1	0,43	0,6	406	350	518	42	1,5	5,8		
M3-350-2	0,64	0,89	406	350	766	42	2,25	8,6		
M3-350-3	0,83	1,16	406	350	1014	42	2,8	10,8		
M3-350-4	1,06	1,49	406	350	1262	42	3,75	14,4		
Бетонна панель П4										
одностороння тепловіддача	-	0,97	700	-	1600	40-55	-	-		
двостороння тепловіддача	-	1,57	700	-	1600	40-50	-	-		
Бетонна панель П8										
одностороння тепловіддача	-	1,39	730	-	1600	40-50	-	-		
двостороння тепловіддача	-	2,41	730	-	1600	40-50	-	-		

Додаток Н

Таблиця Н.1

Значення поправочного коефіцієнту a при $t_e = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$

Розрахункова зовнішня температура $t_{z.o.},\text{ }^{\circ}\text{C}$	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Значення поправочного коефіцієнту a	1,38	1,25	1,02	0,97	0,93	0,90	0,87	0,85

Додаток О

Таблиця О.1

Кількість теплоти та вологи, що виділяються людьми

Показники	Температура повітря в робочій зоні, $^{\circ}\text{C}$					
	10	15	20	25	30	35
При легкій роботі (споживачі)						
Тепловиділення, кДж/год.						
явне	545	440	356	230	147	21
сховане	105	126	189	293	377	206
повне	650	566	545	524	524	524
Вологовиділення, кг/год.	0,04	0,055	0,075	0,115	0,150	0,2
При роботі середньої важкості (обслуговуючий персонал)						
Тепловиділення, кДж/год.						
явне	587	482	377	251	147	21
сховане	189	272	356	461	566	691
повне	775	754	733	712	712	712
Вологовиділення, кг/год.	0,07	0,11	0,14	0,185	0,23	0,28

Додаток П

Таблиця П.1
Теплонадходження від сонячної радіації скрізь заскленні поверхні, кДж/(м² · год.)

Характер засклення	Значення $q_{\text{скл}}$ при орієнтації по сторонам світла та географічній широті, град. п.ш.											
	південь			південний схід і південний захід			схід і захід			північний схід і північний захід		
	35	45	55	35	45	55	35	45	55	35	45	55
Вікна з подвійним заскленням із рамами:												
дерев'яними	461	522	522	612	660	461	522	612	612	522	270	270
металевими	594	666	666	756	461	594	666	756	666	720	342	342
Ліхтарі з подвійним вертикальним заскленням із переплетінням:												
дерев'яним	504	612	612	630	414	522	630	612	666	312	312	388
металевим	540	666	666	720	461	594	720	666	756	360	360	342

Примітка: для заскленних поверхонь, орієнтованих на північ, $q_i = 0$.

Додаток Р

Таблиця Р.1

Теплонадходження від сонячної радіації через покриття $q_{\text{покр.}}$, кДж/(м² · год.)

Вид покриття	Значення $q_{\text{покр.}}$ при графічній широті, град п.ш.			
	35	45	55	65
Плоске безгорищне	86,4	75,6	61,2	50,4
з горищем	21,6	21,6	21,6	21,6

Додаток С

Таблиця С.1

Кількість вуглекислого газу, що виділяється від однієї людиною

Вікові категорії та характер роботи	Виділення вуглекислоти	
	л/год.	г/год.
Доросла людина: в стані відпочинку або при спокійній роботі (в закладах ресторанного господарства)	23	35
при фізичній роботі:		
легкій	30	45
важкій	45	68
Діти до 12 років	12	18

Додаток Т

Таблиця Т.1

Характеристика електричного теплового
модульного секційного обладнання

Обладнання	Тип, марка	Паспортна потужність, кВт	Коефіцієнт заванта- ження	Кількість виділюваної вологи, кг/год.
Плита	ПЕСМ-4Ш	18,8	0,65	7,5
Плита	ПЕСМ-2ДО	3,8	0,65	1
Марміт	МЕСМ-60	4	0,5	0,8
Шафа смажна	ШОЕСМ-2	8	0,5	1
Фритюрниця	ФЕСМ-20	4,5	0,65	1,5
Сковорода	СЕСМ-0,2	6	0,5	1,2
Сковорода	СЕСМ-0,5	13	0,5	2,4
Котел	КПЕСМ-60	8,6	0,3	2,1
Теплові стійки	СРТЕСМ	2	0,5	—

Додаток У

Таблиця У.1

Характеристика теплового обладнання

Назва обладнання	Марка	Номи- нальна потужність облад- нання, кВт	Коефі- цієнт заванта- ження	Об'ємна витрата повітря на одиницю облад- нання при вста- новленні МВО, м³/год.	
				вида- лений	приплив- ний
1	2	3	4	5	6
Плита	ПЭСМ-4Ш	18,8	0,65	750	400
Плита	ПЭСМ-2НШ	7,2	0,65	750	400
Плита	ПЭСМ-1Н	3,6	0,65	210	125
Плита	ПЭ-0,17	4,0	0,8	250	200
Плита	ПЭ-0,51	12,0	0,8	150	400
Казан	КПЭ-100	15	0,3	45	-
Казан	КПЭ-60	9,45	0,3	45	-
Казан	КПЭ-40	7,5	0,3	45	-
Казан	КПЭСМ-60	8,0	0,3	450	250
Казан	КЭ-100	18,9	0,8	550	400
Пристрій варильний	УЭВ-40 (60)	9,45	0,8	650	400
Шафа для смажіння	ШЖЭСМ-2	9,6	0,5	500	-
Шафа для смажіння	ШЖЭ-0,51	8,0	0,8	400	-
Шафа для смажіння	ШЖЭ-0,85	12,0	0,8	500	-
Шафа для смажіння	ШЖЭ-0,85	12	0,5	500	-
Шафа для смажіння	ШЖЭ-0,51	8	0,5	400	-
Шафа пекарська	ЭШ-3М	16,2	0,5	1150	-
Шафа пекарська					
ШПЭСМ-3	12	0,5	1000	-	
Шафа для розстоювання	КЭП-400	-	0,5	3000	-
Сковорода	СЭ-0,22	5,0	0,8	450	400
Сковорода	СЭ-0,45	11,5	0,8	700	400
Фритюри-ця	ФЭСМ-20	7,5	0,65	330	125

Продовження таблиці У.1

1	2	3	4	5	6
Фритюри-ця	ФЭ-20	7,5	0,8	350	200
Марміт	МЭСМ-110	4,9	0,5	250	250
Марміт	МСЭ-0,84	2,5	0,8	300	200
Апарат пароварокний	ПЭСМ-2	10	0,3	1000	-
Апарат пароварокний	ПЭСМ-1	5	0,3	500	-
Апарат пароварокний	АПЭ-23А	7,5	0,8	650	400
Кип’ятильник	КНЭ-50	6	0,3	35	-
Кип’ятильник	КНЭ-25	3	0,3	35	-
Машина мийна	ММУ-2000	40,8	0,3	800	-
Машина мийна	ММУ-1000	38,6	0,3	800	-
Машина мийна	ММУ-500	25,5	0,3	200	-
Машина мийна	ММУ-250	25,5	0,3	200	-
Стіл для очищення цибулі	СПЛ	-	0,3	350	-
Шашлична піч	ШР-2	0,18	0,3	700	-

Додаток Ф

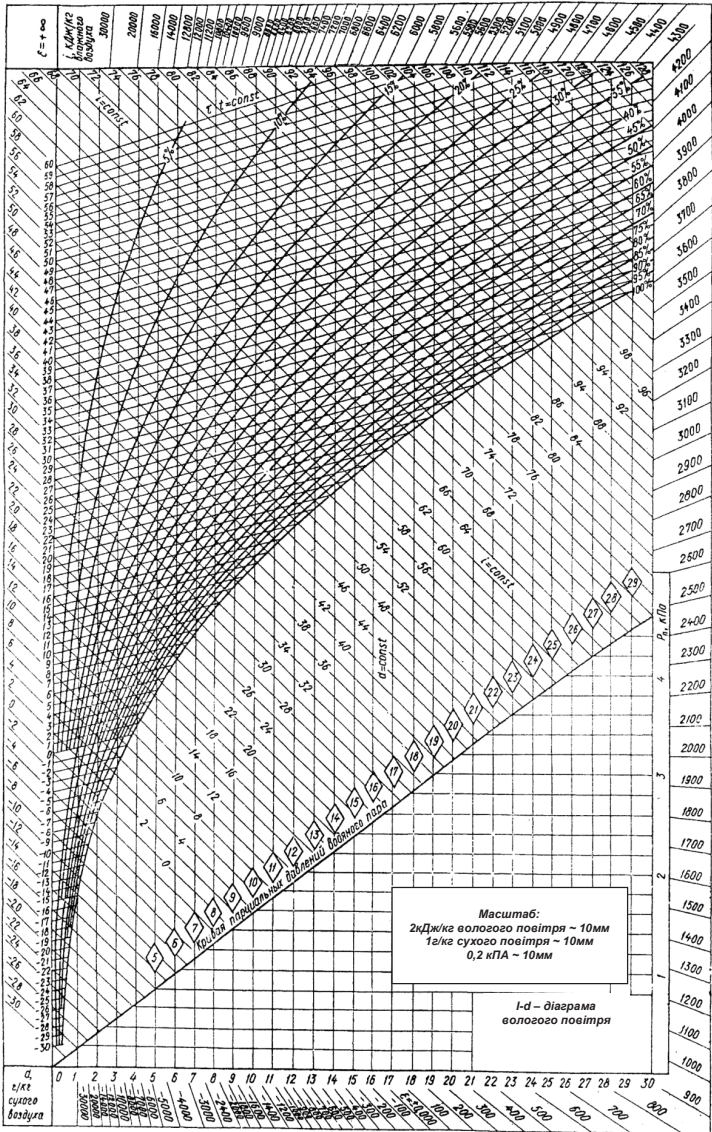


Рис. Ф.1. I-d діаграма вологого повітря

Додаток X

Таблиця X.1

Залежність густини повітря (γ) від його середньої температури (t)

t, °C	γ , кг/м ³	t, °C	γ , кг/м ³	t, °C	γ , кг/м ³	t, °C	γ , кг/м ³
1	1,288	11	1,243	21	1,201	31	1,161
2	1,284	12	1,229	22	1,197	32	1,157
3	1,279	13	1,235	23	1,193	33	1,154
4	1,275	14	1,230	24	1,189	34	1,150
5	1,270	15	1,226	25	1,185	35	1,146
6	1,265	16	1,222	26	1,181	36	1,142
7	1,261	17	1,217	27	1,177	37	1,139
8	1,256	18	1,213	28	1,173	38	1,135
9	1,252	19	1,209	29	1,169	39	1,132
10	1,248	20	1,203	30	1,165	40	1,128

Додаток Ц

Таблиця Ц.1

Технічні характеристики масляних фільтрів моделі ФоРБ

Параметри	ФоРБ
Пропускна здатність, м ³ /год., не більше	1540
Питоме повітряне навантаження, м ³ /(год. м ²)	7000
Початкове аеродинамічний опір, Па, не більше	50
Ефективність очищення, %	80±5
Пилоємність фільтру, г/м ²	2300+100
Габаритні розміри фільтру, мм не більше	
довжина	514
ширина	514
площа робочого перетину, м ²	0,25
Маса, кг, не більше	6,0

Відомості про авторів



КУЗЬМІН Олег Володимирович

Доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції факультету готельно-ресторанного та туристичного бізнесу Національного університету харчових технологій, кандидат технічних наук. Автор та співавтор понад 240 наукових і науково-методичних праць, серед яких 6 монографій в Україні, 8 колективних монографій за кордоном, 3 навчальних посібника, 80 статей, 4 патенти на винахід та 30 патентів на корисну модель. Наукові інтереси: технічний рівень обладнання, інжиніринг закладів ресторанного господарства, інженерне обладнання будівель.



ЧЕМАКІНА Октябрина Володимирівна

Декан факультету архітектури, будівництва та дизайну Національного авіаційного університету, відмінник освіти України, кандидат архітектури, доцент. Автор та співавтор понад 130 наукових і науково-методичних праць. Керівник наукових досліджень і проектних розробок з містобудування, дизайну міського середовища, ландшафтного дизайну, дизайну транспортних споруд і комплексів. Наукові інтереси: ергономічний дизайн, ландшафтний дизайн, предметно-просторова організація транспортних комплексів.



АКИМОВА Людмила Миколаївна

Професор кафедри фінансів і економіки природокористування Національного університету водного господарства та природокористування, доктор наук з державного управління, кандидат економічних наук, Заслужений працівник освіти України. Автор та співавтор понад 220 наукових і науково-методичних праць, серед яких 18 монографій, 5 навчальних посібників, 160 статей, 10 патентів на корисну модель. Наукові інтереси: дослідження ринку фінансових послуг, державне регулювання ринку фінансових послуг, фінансові ринки, державна політика у сфері кваліфікацій, державне управління, державна служба, економічна безпека.



КУЦ Анатолій Михайлович

Завідувач кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства навчально-наукового інституту харчових технологій Національного університету харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент, відмінник освіти України, нагороджений нагрудним знаком МОН України «За наукові та освітні досягнення». Автор та співавтор понад 300 наукових і науково-методичних праць, серед яких 4 підручники, 5 навчальних посібників, 1 словник, 6 колективних монографій, 200 статей, 30 авторських свідоцтв, патентів на винахід та патентів на корисну модель. Наукові інтереси: технології продуктів бродіння і виноробства.



КОРЕЦЬКА Ірина Львівна

Доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції факультету готельно-ресторанного та туристичного бізнесу Національного університету харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент. Автор та співавтор понад 170 наукових і науково-методичних праць, серед яких 2 навчальних посібники, 43 статті, 1 авторське свідоцтво, 20 патентів на винахід, 45 патентів на корисну модель. Призер X Міжнародного спеціалізованого конкурсу виробників продуктів харчування та напоїв «WORLD FOOD UKRAINE-2005» (I місце та золота медаль у номінації «WORLD CANNED V&F UKRAINE-2005»), Всеукраїнського конкурсу «Винахід-2011» (I місце у номінації «Здорове, безпечне, достойне життя», науковий керівник). Науковий керівник 2 аспірантів. Наукові інтереси: інноваційні ресторани технології, технологія кондитерських виробів.



КУЗЬМІН Антон Олегович

Магістрант архітектурного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури, спеціальність 191 «Архітектура та містобудування». Автор та співавтор понад 10 наукових праць, серед яких 4 статті у колективних монографіях за кордоном, 5 статей у наукометричних виданнях, 1 стаття Web of Science, 1 теза-доповідь. Наукові інтереси: дизайн та архітектура міського середовища, містобудування.

НОТАТКИ

НОТАТКИ

Науково-методичне видання

**КУЗЬМІН Олег Володимирович
ЧЕМАКІНА Октябрина Володимирівна
АКІМОВА Людмила Миколаївна
та ін.**

ІНЖИНІРИНГ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Навчальний посібник

В авторській редакції

Верстка – І.І. Стратій

Підписано до друку 29.07.2019 р. Формат 60х84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 28,37. Наклад 300. Замовлення № 0908-149.
Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а
Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
E-mail: office@oldiplus.com
Свід. ДК № 6532 від 13.12.2018 р.