

В.Г. Мирончук, Д.М. Люлька,
О.А. Єщенко, О.І. Свідерська

МОНТАЖ ТА ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ОБЛАДНАННЯ

Практикум

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Мирончук В.Г., Люлька Д.М., Єщенко О.А., Свідерська О.І.

МОНТАЖ ТА ТЕХНІЧНИЙ
СЕРВІС ОБЛАДНАННЯ
Практикум

Навчальний посібник

За редакцією доктора технічних наук, професора В.Г.Мирончука

Київ НУХТ 2017

УДК 664:62–1/–9]–049.1–049.3

Рецензенти: **Г.В. Дейниченко**, д-р техн. наук., проф. (Харківський державний університет харчування та торгівлі); **Л.М. Хомічак**, д-р техн. наук., проф., чл.-кор. НААН України (Інститут продовольчих ресурсів НААН України); **Є.В. Штефан**, д-р техн. наук., проф. (Національний університет харчових технологій)

Мирончук В.Г. , Люлька Д.М., Єщенко О.А., Свідерська О.І. Монтаж та технічний сервіс обладнання. Практикум: навч. посіб. / За ред. В.Г. Мирончука. –К.: НУХТ, 2017. –162 с.

ISBN 978-966-612-199-1

Наведено низку практичних робіт для вирішення завдань виконання й розрахунку складових частин монтажних робіт і технічного сервісу обладнання. Кожна робота містить теоретичні основи, приклади розрахунку, варіанти завдань для самостійної роботи, запитання для самоперевірки.

Для студентів вищих навчальних закладів, що спеціалізуються в галузі технологічного обладнання переробних і харчових виробництв. Може бути корисний для студентів і фахівців споріднених спеціальностей.

*Рекомендовано Вченою радою
Національного університету харчових технологій
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів
(Протокол № 14 від 29 червня 2017 р.)*

Видано в авторській редакції

УДК 664:62–1/–9]–049.1–049.3

© В.Г. Мирончук
Д.М. Люлька
О.А. Єщенко
О.І. Свідерська, 2017
© НУХТ, 2017

ISBN 978-966-612-199-1

ВСТУП

Метою навчальної дисципліни «Монтаж та технічний сервіс обладнання» є ознайомлення студентів з сучасним передовим досвідом підготовки, організації, матеріально-технічного забезпечення і проведення монтажно-складальних, пусконалагоджувальних, ремонтних робіт, методами технічної діагностики обладнання та сучасними методами якісної та раціональної експлуатації обладнання.

Основними завданнями вивчення дисципліни є вивчення планування, організації, ведення нормативно-технічної документації та застосування матеріально-технічних засобів монтажу, ремонту та технічного обслуговування обладнання; ознайомлення з виконанням монтажних і ремонтних робіт технологічного обладнання, нестандартного обладнання та металоконструкцій; ознайомлення з методами технічної діагностики обладнання, пошкодженнями та видами зношення деталей та вузлів; способами усунення дефектів та відмов; правилами технічної експлуатації обладнання; набуття необхідних знань щодо ведення документації для планування ремонтних робіт; вивчення основних прийомів налагодження та випробування технологічного обладнання; ознайомлення з основами охорони праці під час монтажу, технічному сервісу обладнання.

Згідно до вимог освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: основи підготовки, організації, матеріально-технічного забезпечення і виконання монтажних робіт технологічного обладнання; методи технічної діагностики; прогресивні методи технічного сервісу технологічного обладнання; види і причини інтенсивного зношування деталей; основні способи відновлення і ремонту деталей і вузлів машин і апаратів; технічну документацію ремонту та технічного обслуговування; методи випробування обладнання; захист від корозії та мастильні матеріали; загальні вимоги до безпечного монтажу, ремонту, експлуатації та обслуговування обладнання.

вміти: планувати, організувати монтажно-складальні роботи технологічного обладнання; оцінювати технічний стан обладнання, забезпечувати використання сучасних способів діагностики технічного стану обладнання; давати експлуатаційно-технічну оцінку надійності машин і апаратів; забезпечувати якісне сервісне обслуговування обладнання; оцінювати придатність деталей, вузлів і машини до подальшої експлуатації; підбирати матеріали, інструмент і пристосування для ремонту і монтажу; виконувати дефектування деталей, розробляти технічну документацію та графіки монтажних, ремонтних і пусконалагоджувальних робіт.

мати навички: розрахунку, підбору та розроблення заходів для виконання монтажних робіт, розрахунку фундаментів під обладнання, такелажних пристроїв та механізмів для його переміщення, складання та ведення нормативно-технічної документації на технологічне обладнання з монтажно-складальних, ремонтних, діагностичних, пусконалагоджувальних та експлуатаційних робіт; розміщення обладнання у виробничих приміщеннях; розроблення технологічних схем розбирання (складання)

обладнання; виконання технічної діагностики, випробувань технологічного обладнання; підготовки, пуску, експлуатації та технічного обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв.

Навчальний посібник «Монтаж та технічний сервіс обладнання. Практикум» має логічно побудовану структуру максимально наближену до робочої програми дисципліни «Монтаж та технічний сервіс обладнання». Виконанню кожної практичної роботи попереджують лекційні заняття з відповідної теми. Кожна практична робота містить варіанти завдань та необхідний довідковий матеріал для здійснення студентами самостійних розрахунків. Наведені методики і приклади розрахунків можуть бути використані студентами при виконанні курсових і дипломних проектів.

Автори будуть вдячні користувачам за зроблені зауваження і побажання, які надішлють на кафедру «Технологічне обладнання та комп'ютерні технології проектування» Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, НУХТ.

Розділ 1. Монтажні роботи

Загальні положення

Монтаж – встановлення обладнання або його складових частин на місце експлуатації за призначенням.

Монтаж обладнання – комплекс робіт, що передбачає збирання обладнання, його встановлення в робоче положення на передбаченому проектом місці, збирання та з'єднання обладнання в технологічні лінії та установки, випробування в режимі холостого ходу та під навантаженням, а також допоміжні, підготовчі та підгоночні операції, які не були виконані при виготовленні обладнання на підприємстві-виробнику.

Виробничий процес монтажу обладнання – сукупність операцій, в результаті яких вихідні вироби машинобудування перетворюються в змонтований агрегат, промислові лінії або технологічні установки, призначені для виготовлення необхідної продукції або для виконання закінченого технологічного процесу.

Комплекс – декілька виробів не з'єднаних на підприємстві-виробнику складальними операціями (обладнання, трубопроводи і т.п.), що призначені для виконання взаємопов'язаних експлуатаційних функцій.

Монтажний блок – комплекс, складові частини якого збирають перед встановленням в проектне положення.

Технологічний процес монтажу – частина виробничого процесу монтажу безпосередньо пов'язана з послідовною зміною та визначенням просторового та якісного стану елементів обладнання, що монтується.

Відповідно до того, що монтаж обладнання складається із підготовчих, власне монтажних робіт, випробування змонтованого обладнання, технологічні процеси монтажу діляться на підготовчі, основні та пусконаладжувальні.

В залежності від складності об'єктів, умов будівельного майданчика та забезпечення матеріально-технічними та людськими ресурсами будівельно-монтажні роботи виконують відкритим, закритим чи комбінованим способом.

Монтажні роботи виконують за спеціально розробленим проектом організації монтажу, в якому відображені наступні основні складові:

- календарний план монтажних робіт в цілому, а також монтажу окремих видів обладнання;
- план площадки для монтажних робіт;
- методи виконання монтажних робіт, їх механізація, заходи з охорони праці;

- технологічні схеми процесу монтажу окремих об'єктів та обладнання в планах та розрізах;
- необхідність в підіймально-транспортному обладнанні, пристосуваннях, опорних пристроях та інструментах для механізації монтажних робіт;
- необхідність в робочій силі відповідної кваліфікації;
- забезпечення спеціалізованими та монтажними бригадами;
- схеми суміщення монтажних робіт із будівельними та спеціально-монтажними роботами;
- кошториси на виконання монтажних робіт;

Для кожного проекту організації монтажних робіт розробляють проектно-кошторисну документацію. До складу проектно-кошторисної документації входять: робочі креслення, кошториси, технологічні карти на монтаж складного обладнання, що надходить окремими блоками; деталеровочні креслення на трубопроводи і металоконструкції індивідуального замовлення, паспорти на обладнання, що монтується з комплектувочними відомостями, технологічні карти на виготовлення нестандартного обладнання, інструкції заводів-виробників по монтажу, налагодженню та технічному сервісу обладнання.

На основі проектно-кошторисної документації, одержаній від замовника, монтажна організація, яка буде виконувати монтажні роботи розробляє, узгоджує, та затверджує проект виконання монтажних робіт.

Важливим етапом є розробка проекту організації та здійснення будівельних робіт.

Проект виконання монтажних робіт розробляють відповідно до існуючих Державних стандартів, які регламентують порядок розроблення, перелік документації та її зміст.

Реалізація монтажних робіт може бути здійснена наступними способами: господарчим, підрядним та субпідрядним.

При господарчому способі монтажні роботи виконують безпосередньо підприємством, на якому монтують обладнання. Підприємство забезпечує здійснення всіх монтажних робіт робітничим персоналом і необхідним матеріалом. Цей спосіб пов'язаний з підвищенням вартості і терміну виконання монтажних робіт і тому використовується при невеликому їх об'ємі на діючих підприємствах.

При підрядному способі монтажні роботи виконує спеціалізована монтажна організація, яку називають підрядником (генпідрядник). Цей спосіб забезпечує виконання монтажних робіт висококваліфікованими робітниками з використанням необхідних механізмів та спеціальних засобів монтажу.

При субпідрядному способі генпідрядник частину монтажних робіт передає іншій спеціалізованій монтажній організації, яку називають субпідрядником.

Найбільшого поширення в промисловості набули наступні методи монтажу:

- поточно-сумісний метод виконання будівельних і монтажних робіт;

- крупно-блочний метод, при якому завод-виробник поставляє обладнання у вигляді транспортабельних комплектних блоків. Монтаж виконують шляхом встановлення укрупнених блоків. Цей метод ще називають комплектно-блочним.

При монтажу обладнання, що надходить з низькою ступінню заводської готовності, використовують поточно агрегатний метод монтажу. На діючих підприємствах використовують також метод насування, коли діюче обладнання зупиняють і розбирають лише після того, як завершено складання нового. При чому, нове обладнання монтується заздалегідь і в зібраному вигляді переміщується за допомогою домкратів, поліспаствів, електролебідок (ручних лебідок) по накатувальному пристрою на фундамент, чи на місце закріплення на металоконструкції. В цьому випадку, необхідно заздалегідь спроектувати схему проведення нового обладнання по виробничому приміщенню.

При виготовленні монтажних блоків або укрупнених блоків розрізняють вузлове та загальне складання обладнання. Об'єктом вузлового складання є складові частини монтажного блоку в цілому. Елемент, з якого починають складання виробу, називають базовим.

Своєчасна підготовка монтажних робіт та їх вірна організація забезпечують максимальну продуктивність праці, скорочення термінів монтажу обладнання та високу якість монтажних робіт.

Перше ніж розпочати монтажні роботи, необхідно детально вивчити проект організації монтажу. Документацію цього проекту необхідно перевірити з метою виявлення її повноти та достатності для виконання монтажних робіт.

До початку виконання монтажних робіт необхідно здійснити організаційно-технічну підготовку, яка включає:

- організацію складських приміщень, відкритих площадок для зберігання, укрупненого збирання технологічного обладнання, вузлів трубопроводів, металоконструкцій;

- спорудження постійних та тимчасових під'їзних шляхів, що забезпечують надходження обладнання, конструкцій, матеріалів в зону монтажу;

- прокладання зовнішньої мережі для підводу до об'єкту монтажу електроенергії, води, пари, стислого повітря тощо, необхідних для виконання монтажних робіт;

- розроблення графіків виконання монтажних робіт і передачі в монтаж обладнання;

- спорудження необхідних для проведення монтажних робіт тимчасових виробничих та побутових приміщень;

– створення тимчасових майстерень для виготовлення обладнання, що не постачається заводом-виробником (каркаси, трубопроводи, збірники, тощо) для забезпечення ремонту обладнання, монтажних пристроїв, інструментів відповідно до проекту виконання монтажних робіт.

Після цього виконують наступні роботи:

- приймання обладнання та організація його зберігання;
- приймання будівельних робіт, необхідних для здійснення монтажу;
- виконання розміточних робіт;
- розпакування обладнання, його загальний огляд та перевірка комплектності;
- перевірка технічного стану обладнання;
- збирання окремих вузлів обладнання;
- виготовлення пристосувань та оснастки, передбачених проектом виконання монтажних робіт.

До загальнономонтажних робіт відносять: такелажні роботи; розміточні роботи; спорудження фундаментів під обладнання; встановлення та закріплення обладнання на фундаментах, металоконструкціях та безпосередньо на чистих підлогах; виготовлення та монтаж технологічних металоконструкцій і нестандартного обладнання.

Всі роботи по підйманню та переміщенню вантажів, що виконують за допомогою механізмів та пристосувань, називають такелажними.

Вантажопідймальне обладнання і пристрої, тягові засоби і засоби перевезення, які призначені для переміщення вантажів, мають загальну назву – такелаж.

Основні такелажні роботи виконують за допомогою монтажних кранів, козлових кранів, трубоукладачів, автотранспорту, тощо. До засобів такелажу відносять: черв'ячні, шестеренчасті і ричанні та барабанні лебідки; гідравлічні талпери; клинові, гвинтові, рейкові, гідравлічні, пневматичні домкрати.

До спеціальних такелажних засобів відносять монтажно-щоглові підймачі, монтажні портали, гідравлічні підймачі, шеври.

Під час монтажу використовують монтажні поліспасти, блоки і блочні обойми, стропи і канати.

Для визначення місця встановлення обладнання попередньо виконують розміточні роботи, які зводяться до нанесення головних і допоміжних монтажних вісей машин, вузлів, обладнання на перекриттях та стінах будівельних споруджень. Ці вісі повинні бути ув'язані з вісями будівлі, які обов'язково нанесені на планах і розрізах монтажного простору та на установочних кресленнях.

Відстань від вісів будівлі до вісів машини чи апарату позначають на кресленнях і називають прив'язочними розмірами. За допомогою

прив'язочних розмірів фіксують положення обладнання в горизонтальній площині. Положення обладнання в вертикальній площині фіксується відміткою.

Для виконання розміточних робіт використовують такі інструменти і засоби: лазерні нівеліри, рулетки, виски, шнури, ватерпаси, різні шаблони та інше.

Фундаменти під обладнання – це монтажні споруди, які призначені для передачі тиску на ґрунт, що виникає під дією маси машин (обладнання) і сил від роботи цієї машини. Фундамент жорстко з'єднаний з обладнанням і надає обладнанню допоміжну жорсткість і стійкість.

Фундаменти бувають: стрічкові, рамні, суцільні і масивні.

В залежності від матеріалу виготовлення вони можуть бути бетонні, залізобетонні, бутові.

Фундаменти виготовляють на основі кресленників обладнання заводу-виробника. За їх відсутності – за результатами розрахунків і виконаних на їх основі креслеників.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

Тема: Статичний розрахунок суцільного фундаменту.

Мета: Виконати розрахунок і спроектувати суцільний фундамент під обладнання.

Теоретичні відомості

Обладнання монтують на несучих будівельних конструкціях, а саме, на фундаментах та опорних металоконструкціях. Фундамент під обладнання – це монтажна споруда призначена для сприйняття тиску на ґрунт, що виникає під дією ваги обладнання і сил від роботи цього обладнання. Фундаменти класифікують: за конструкцією: стрічкові, стовпчасті, рамні, суцільні, масивні; за матеріалом: бетонні, залізобетонні, бутові та інші; за способом виготовлення: монолітні, збірні та збірно-монолітні.

Фундамент – це штучна споруда (рис. 1.1), яка призначена для сприйняття статичних і динамічних навантажень від обладнання.

Розрізняють статичний і динамічний розрахунки фундаменту.

Мета статичного розрахунку – знайти питоме навантаження P на ґрунт від фундаменту і закріпленого на ньому працюючого обладнання, порівняти його з нормативним питомим навантаженням P_n , відповідним для даної категорії ґрунту. Фундамент з розрахованими розмірами може бути прийнятим до спорудження, якщо витримується умова $P \leq P_n$.

Фундамент споруджується в ґрунті будь-якої категорії за умови попередньої підготовки основи під нього. Основа фундаменту (рис. 1.1 п.б) – це шар ґрунту, на який опирається підшва фундаменту.

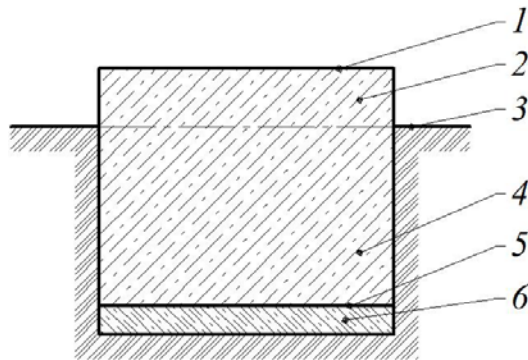


Рис. 1.1. Основні складові фундаменту: 1 – дзеркало фундаменту; 2 – надземна частина; 3 – поверхня ґрунту; 4 – підземна частина; 5 – підшва фундаменту; 6 – основа фундаменту

При статичному розрахунку фундаменту визначають питоме навантаження на ґрунт P за формулою (1.1)

$$P = \frac{G_m + G_\phi}{\alpha S} \leq P_n \quad (1.1)$$

де G_m – вага обладнання (знаходять за паспортом), кН; G_ϕ – вага фундаменту, кН; α – коефіцієнт динамічності, $\alpha = 0,3 \div 0,1$; S – площа підшви фундаменту, m^2 ; P_n – нормативне питоме навантаження (таб. 1.1), яке може витримати дана категорія ґрунту, $кН/м^2$.

Площу підшви фундаменту визначають за формулою

$$S = (a + 2\Delta)(b + 2\Delta), \quad (1.2)$$

де a, b – розміри між отворами в станині (рис. 1.2) під фундаментні болти, м; Δ – припуск на кожную сторону фундаменту, $\Delta = 0,1 \div 0,2$ м.

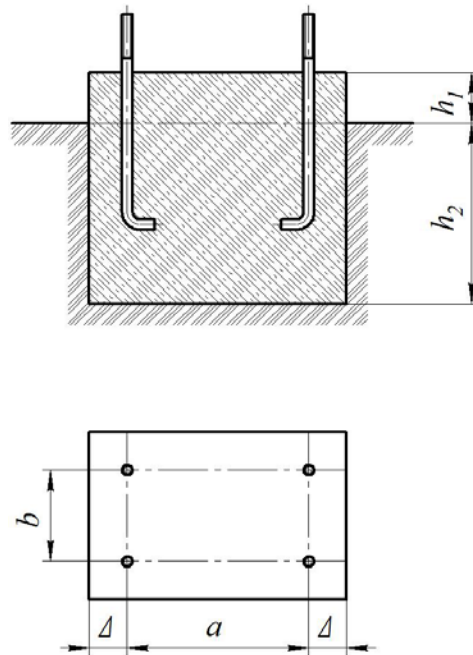


Рис. 1.2. Схема припусків на сторони фундаменту

Вагу фундаменту обчислюють за формулою

$$G_\phi = V \gamma, \quad (1.3)$$

де, V – об'єм фундаменту, m^3 ; γ – питома вага бетону (беруть у межах $12 \dots 27$ $кН/м^3$).

Об'єм фундаменту знаходять як добуток висоти фундаменту та його площі

$$V = H S, \quad (1.4)$$

де H – висота фундаменту, м; S – площа підшви фундаменту, m^2

Висоту фундаменту обчислюють за формулою

$$H = h_1 + h_2, \quad (1.5)$$

де h_1 – висота наземної частини фундаменту (рис. 1.1; 1.2), в залежності від зручності обслуговування та умов експлуатації обладнання $h_1 = 0,1 \dots 0,2 h_2$, м; h_2 – висота підземної частини фундаменту, яка залежить від типу приміщення і глибини промерзання ґрунту h_n , м.

Якщо фундамент розміщено в приміщенні з опаленням, то висота підземної частини фундаменту h_2 буде становити 50 % від глибини промерзання h_n , $h_2 = 0,5 h_n$. Якщо фундамент розміщено в приміщенні без опалення, то висота підземної частини буде становити 70 % від глибини промерзання $h_2 = 0,7 h_n$.

Розраховане за формулою (1.1) питоме навантаження P порівнюють з нормативним P_n . Якщо витримується умова $P \leq P_n$, ґрунт даної категорії витримає розраховане навантаження від фундаменту за прийнятими розмірами та від працюючого обладнання і не дасть наднормативного просідання. В іншому випадку необхідно переглянути розміри фундаменту в сторону збільшення площі його опори на ґрунт.

Послідовність виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості про фундаменти.
2. Вибрати необхідний варіант та вихідні дані до розрахунку.
3. Підібрати необхідний довідковий матеріал.
4. Виконати статичний розрахунок фундаменту.
5. Виконати кресленик фундаменту.
6. Результати розрахунку подати у вигляді зведених таблиць 1.1 та 1.2 (розділ 1.4)

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Вихідні дані для розрахунку фундаменту (табл. 1.1).
4. Виконаний розрахунок фундаменту.
5. Результати розрахунку (табл. 1.2).
6. Висновок.
7. Кресленик фундаменту.

Приклад розрахунку суцільного фундаменту

Розрахувати і спроектувати суцільний фундамент під обладнання вагою $G_m = 85$ кН, яке буде встановлено в східному регіоні (категорія ґрунту 3) в приміщенні з опаленням з розмірами між отворами в станині $a \times b = 220 \times 210$ мм. Питома вага бетону $\gamma = 12$ кН/м³.

Вихідні дані для розрахунку

Таблиця 1.1

Показник	Значення
Вага обладнання, G_m , кН	85
Розміри між отворами в станині $a \times b$, мм	220x210

Питома вага бетону, γ , кН/м ³	12
Нормативне навантаження ґрунту, P_n , кПа	200
Тип приміщення	3 опаленням
Глибина промерзання ґрунту, $h_{п}$, м	1,0
Коефіцієнт динамічності	0,5
Припуск на одну сторону фундаменту, Δ , мм	100

Вага обладнання визначається за відомою формулою

$$G_m = m g,$$

де $m = 85$ кН – вага обладнання за паспортом, $g = 9,81$ м/с² – прискорення вільного падіння.

$$\text{Тоді } G_m = 85 \cdot 9,81 = 833,85 \text{ Н} = 0,834 \text{ кН.}$$

Визначасмо площу подошви фундаменту за формулою (1.2), враховуючи розміри між отворами в станині під фундаментні болти $a = 220$ мм = 0,22 м, $b = 210$ мм = 0,21 м та прийнявши припуск на одну сторону фундаменту $\Delta = 100$ мм = 0,1 м

$$S = (a + 2\Delta)(b + 2\Delta) = (0,22 + 2 \cdot 0,1)(0,21 + 2 \cdot 0,1) \approx 0,1722 \text{ м}^2.$$

Загальна висота фундаменту H складається з висоти наземної h_1 та підземної висоти h_2 частини. Покладемо $h_1 = 0,1$ м. Оскільки глибина промерзання ґрунту в центральних регіонах за додатком 2 складає 1,0 м, а приміщення де встановлюється обладнання опалюється, то висота підземної частини складає 50 % від 1,0 м.

$$\text{Тобто } h_2 = 0,5 \cdot 1,0 = 0,5 \text{ м.}$$

Тоді загальна висота фундаменту за (1.5) буде

$$H = h_1 + h_2 = 0,1 + 0,5 = 0,6 \text{ м.}$$

Об'єм фундаменту знаходимо як добуток висоти фундаменту та його площі за формулою (1.4)

$$V = H S = 0,6 \cdot 0,172 \approx 0,103 \text{ м}^3.$$

Враховуючи, що питома вага бетону $\gamma = 12$ кН/м³, вагу фундаменту обчислюють за формулою (1.3)

$$G_\phi = V \gamma = 0,103 \cdot 12 \approx 1,238 \text{ кН.}$$

Питоме навантаження P на ґрунт від фундаменту і закріпленого на ньому працюючого обладнання знаходять за формулою (1.1). Попередньо задамо коефіцієнт динамічності $\alpha = 0,5$. Враховуючи вагу обладнання $G_m = 0,834$ кН

$$P = \frac{G_m + G_\phi}{\alpha S} = \frac{0,834 + 1,238}{0,5 \cdot 0,172} \approx 24,09 \text{ кПа.}$$

Порівнюємо розраховане питоме навантаження з нормативним для ґрунтів категорії 3 (додаток 1) за формулою (1.1)

$$P = 24,09 \text{ кПа} < R_n = 200 \text{ кПа}.$$

Таблиця 1.2

Результати розрахунку

Показник	Значення
Питоме навантаження на ґрунт від фундаменту, P , кПа	24,09
Вага обладнання, G_m , кН	0,834
Вага фундаменту, G_f , кН	1,238
Об'єм фундаменту, V , м ³	0,103
Площа підшви фундаменту, S , м ²	0,172
Висота фундаменту, H , м	0,6
Висота надземної частини фундаменту, h_1 , м	0,1
Висота підземної частини фундаменту, h_2 , м	0,5

За результатами розрахунку виконуємо кресленик фундаменту, рис.1.3.

Висновок: Дана категорія ґрунту витримає навантаження від фундаменту і закріпленого на ньому працюючого обладнання, оскільки розраховане питоме навантаження на ґрунт менше нормативного. Отже, спроектований фундамент може бути прийнятим до спорудження.

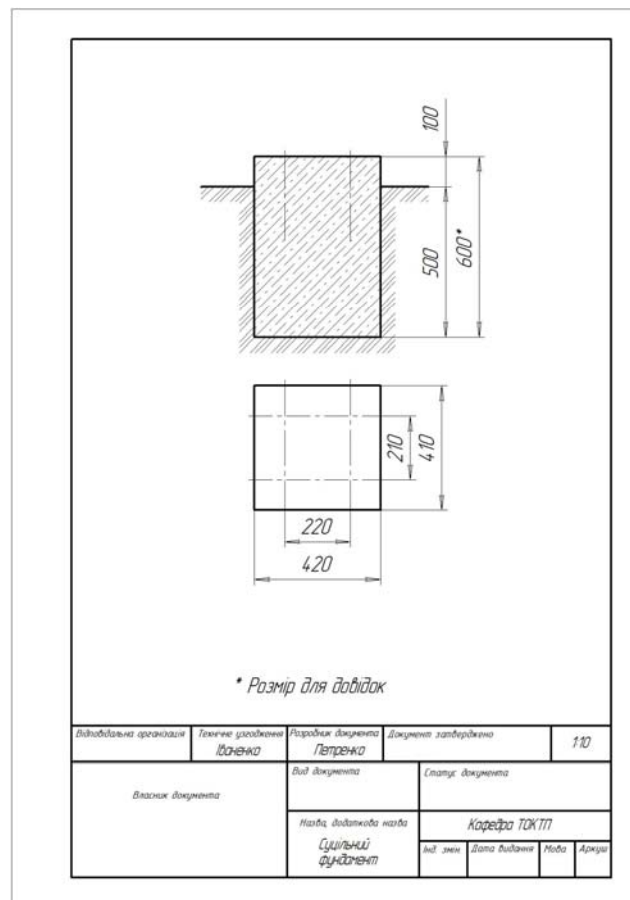


Рис.1.3. Кресленик фундаменту

Віріанти завдань для виконання практичної роботи

Відповідно до варіанта (табл. 1.3) виконати статичний розрахунок суцільного фундаменту та виконати його креслення.

Таблиця 1.3

Варіанти даних для розрахунку фундаменту

Варіант	Вага обладнання, t , кН	Розмір $a \times b$, мм	Питома вага бетону, γ , кН/м ³	Категорія ґрунту	Тип приміщення	Регіон
1.	443	365×345	14	3	Без опалення	Північ
2.	470	370×370	18	4	З опаленням	Південь
3.	1750	550×550	24	3	З опаленням	Захід
4.	1460	470×470	22	4	З опаленням	Схід
5.	440	355×335	15	3	Без опалення	Центр
6.	460	370×350	12	4	Без опалення	Північ
7.	900	470×470	20	4	З опаленням	Південь
8.	450	396×385	12	4	Без опалення	Захід
9.	440	396×396	15	4	З опаленням	Схід
10.	85	220×210	12	4	Без опалення	Центр
11.	443	365×345	24	4	Без опалення	Захід
12.	470	370×370	22	4	З опаленням	Схід
13.	1750	550×550	15	3	З опаленням	Центр
14.	1460	470×470	12	3	Без опалення	Північ
15.	440	355×335	20	3	Без опалення	Південь
16.	460	370×350	12	4	Без опалення	Захід
17.	6900	2000x1370	20	4	Без опалення	Центр
18.	13544	4000x3000	20	4	Без опалення	Центр
19.	3000	1500x1500	15	3	З опаленням	Захід
20.	1000	1500x550	22	4	З опаленням	Північ
21.	1100	1900x960	20	3	З опаленням	Північ
22.	1120	2000x750	22	4	З опаленням	Центр
23.	950	1700x600	20	4	З опаленням	Північ
24.	1000	2000x660	18	4	З опаленням	Північ
25.	650	1400x600	22	3	З опаленням	Центр

Запитання для самоперевірки

1. Класифікація фундаментів.
2. Призначення фундаментів під технологічне обладнання.
3. Вплив глибини промерзання ґрунту, типу приміщення на висоту фундаменту.
4. Послідовність спорудження фундаменту.
5. Призначення статичного розрахунку фундаменту для його спорудження.
6. Визначення питомого навантаження на ґрунт від фундаменту.
7. Основні складові частини суцільного фундаменту.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	3
Розділ 1. Монтажні роботи	5
Загальні відомості про монтажні роботи	5
Практична робота 1. Статичний розрахунок суцільного фундаменту	10
Практична робота 2. Статичний розрахунок стовпчастого фундаменту	18
Практична робота 3. Підготовчі роботи для спорудження фундаменту	28
Практична робота 4. Розрахунок, підбір і визначення технічного стану канатів	38
Практична робота 5. Розрахунок засобів виконання такелажних робіт	51
Розділ 2. Технічний сервіс обладнання	66
Загальні відомості про технічний сервіс обладнання	66
Практична робота 6. Складання річного графіка планово-запобіжного ремонту	73
Практична робота 7. Розрахунок річної потреби в мастилi необхідного для експлуатації обладнання	98
Практична робота 8. Технічна діагностика. Визначення товщини складових елементів обладнання методом неруйнівного контролю	109
Практична робота 9. Визначення стандартних ремонтних розмірів деталей	127
Практична робота 10. Розробка структурної схеми технології складання вузлів обладнання	133
Рекомендована література	151
Додатки	153

Навчальне видання

Мирончук Валерій Григорович
Люлька Дмитро Миколайович
Єщенко Оксана Анатоліївна
Свідерська Олександра Ігорівна

**МОНТАЖ
ТА ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС
ОБЛАДНАННЯ**

Практикум

За редакцією доктора технічних наук,
професора **В.Г. Мирончука**

Видано в авторській редакції

Комп'ютерна верстка *Л.В. Різніченко*

Підп. до друку 08.11.2017 р. Формат 60 × 84/16.
Гарнітура Times New Roman. Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 9,30. Обл.-вид. арк. 10,25.
Наклад 100 прим. Вид. № 7/17. Зам № 021-17

НУХТ 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.2004 р.

