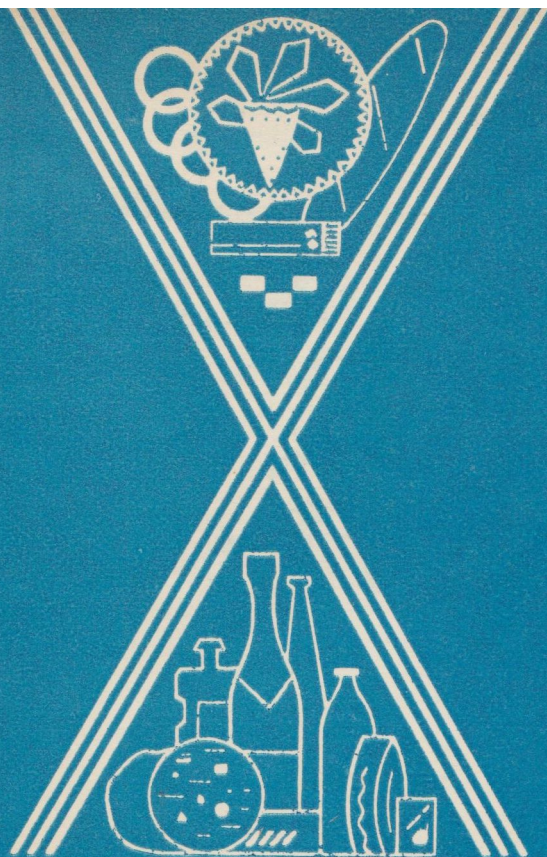




харчова промисловість

4

КИЇВ · 1969

УДК 663.551.37.002.2

Аналіз схем приєднання дефлегматорів і конденсаторів брагоректифікаційних установок спиртових заводів

І. Ф. Малежик, Київський технологічний інститут харчової промисловості

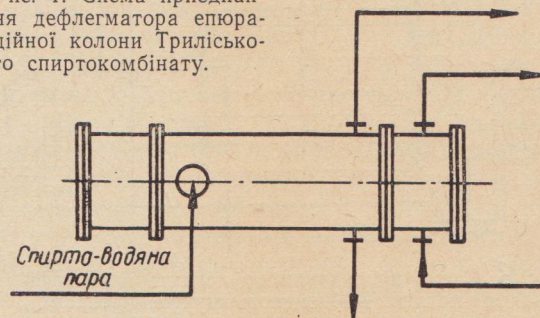
На багатьох спиртових заводах існує велика різноманітність в схемах приєднання дефлегматорів і конденсаторів брагоректифікаційних установок до продуктової і водяної комунікацій. Вона не викликається виробничою необхідністю, а пояснюється відсутністю аналізу схем приєднання дефлегматорів і конденсаторів, який виявив би їх переваги та недоліки.

Нині як дефлегматори застосовуються горизонтальні, багатоходові кожухотрубні теплообмінники, а як конденсатори — вертикальні однокотлові кожухотрубні теплообмінники. Однак дефлегматорами ще можна зустріти і верти-

кальні теплообмінники, особливо при сивушних колонах. Це пояснюється порівняно малою поверхнею нагрівання дефлегматора при сивушних колонах.

Залежно від необхідної поверхні охолодження горизонтальні дефлегматори бувають одно-, дво-, три- і чотирибарабанні. Приєднання однобарабанного дефлегматора показано на рис. 1. Пара підводиться до бокової поверхні

Рис. 1. Схема приєднання дефлегматора епюраційної колони Триліського спиртокомбінату.



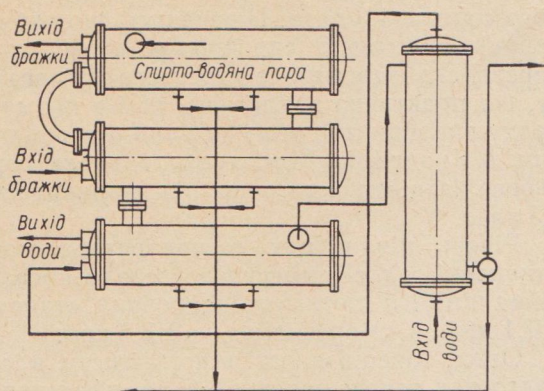


Рис. 2. Схема приєднання основного і додаткового конденсаторів бражної колони Косарського спиртокомбінату.

барабана, вода надходить в дефлегматор після проходження через конденсатор. Схеми приєднання дефлегматорів, що складаються з двох і більше барабанів, можуть бути різними. На ряді заводів такі дефлегматори приєднуються так: спирто-водяна пара підводиться до верхнього барабана, а вода або бражка — до нижнього барабана (рис. 2, 3). Таким чином здійснюється протитечийний рух сконденсованої пари і охолодної рідини, що дає можливість повніше використовувати холодоагент. При такій схемі приєднання температура води на виході з дефлегматора, як показали дослід, може бути близькою до температури спирто-водяної пари, що надходить в дефлегматор. А це значить, що така схема приєднання дефлегматора дозволяє зменшити витрату води і збільшити можливість її використання для живлення парових котлів, обігрівання теплиць, опалення будівель і для різних господарсько-побутових потреб. Отже,

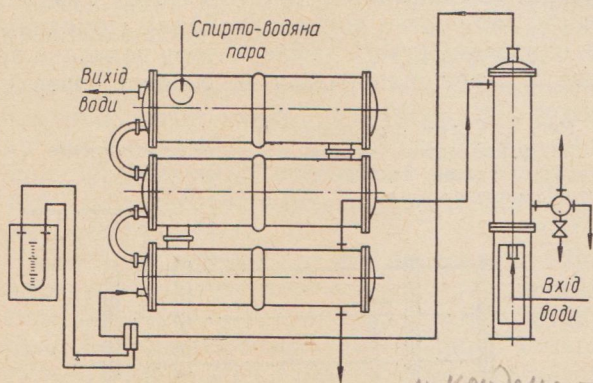


Рис. 3. Схема приєднання дефлегматора ректифікаційної колони Рибницького цукроспиртокомбінату.

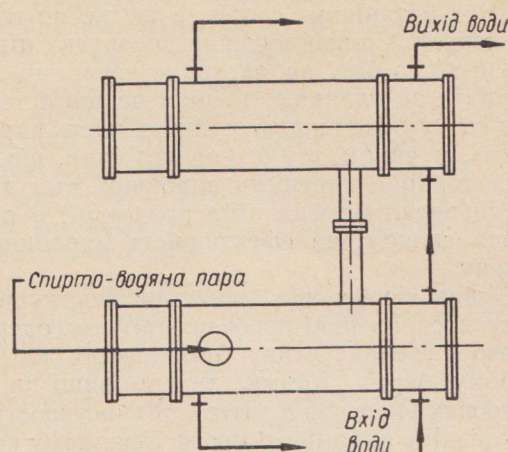


Рис. 4. Схема приєднання дефлегматора і конденсатора ректифікаційної колони Андрушівського спиртокомбінату.

зменшуються енергозатрати і поліпшується теплова схема заводу в цілому. Ще однією перевагою вказаної схеми приєднання дефлегматорів є збіг напрямку переходу спирто-водяної пари і утвореного з неї конденсату з одного барабана в другий. Завдяки цьому кінетична енергія пари сприяє просуванню конденсату і запобігає накопленню його у верхніх барабанах дефлегматора. Тому можна обходитися без окремих відведень флегми з кожного барабана, бо достатньо мати тільки загальний вивід з нижнього барабана.

На багатьох заводах застосовується і прямоточна схема приєднання дефлегматора (рис. 4). У цьому випадку спирто-водяна пара і охолодна рідина надходять в нижній барабан дефлегматора, а відводяться з верхнього. При такій схемі гірше використовується холодо-

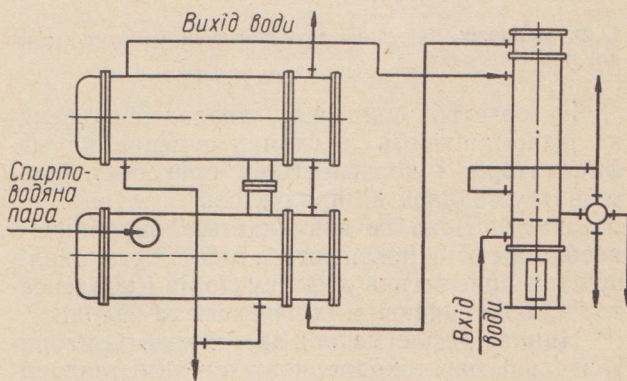


Рис. 5. Схема приєднання дефлегматора і конденсатора першої ректифікаційної колони Лохвицького спиртокомбінату.

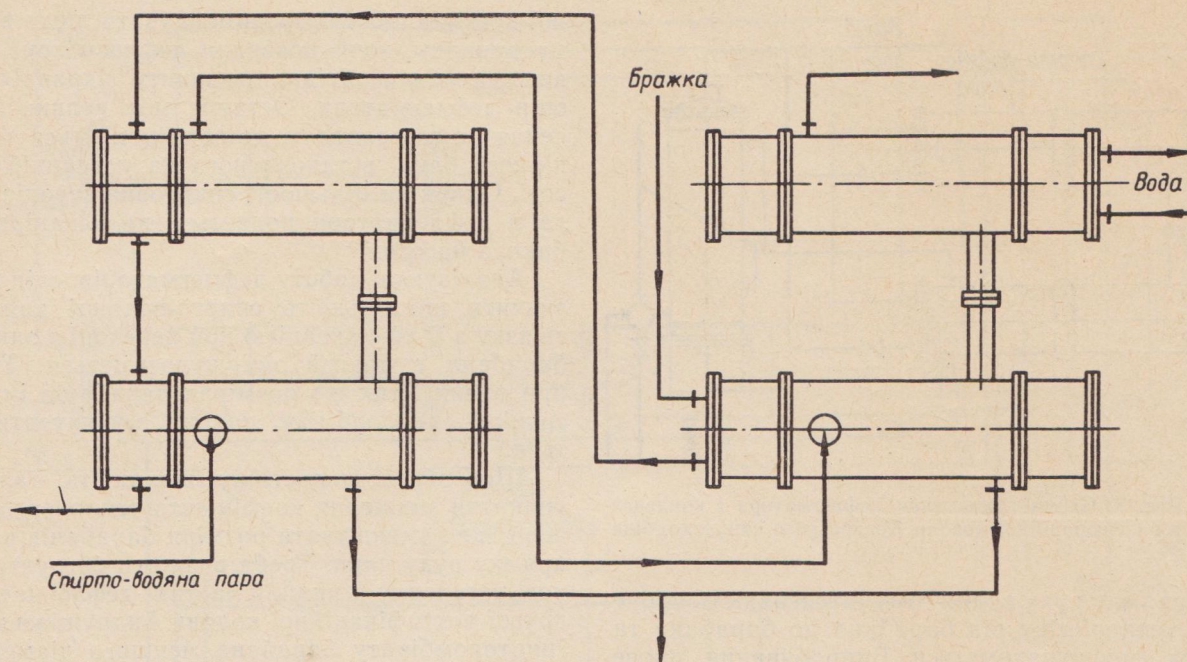


Рис. 6. Схема приєднання основного конденсатора бражної колони Рибницького цукроспиритокомбінату.

агент, спирто-водяна пара рухається назустріч стікаючому конденсату і перешкоджає його переходу з барабана в барабан. Тому в барабанах дефлегматорів, приєднаних за такою схемою, накоплюється спирто-водяний конденсат. Це підтверджують спостереження, проведені на Кам'янському спиртокомбінаті при роботі основного конденсатора бражної колони. У зв'язку з цим частина поверхні охолодження виключається з роботи, що веде до зменшення інтенсивності процесу теплообміну.

Щоб уникнути накоплення конденсату у верхніх барабанах горизонтальних дефлегматорів при русі спирто-водяної пари знизу вгору, необхідно відводити конденсат з кожного барабана окремо, як це показано на рис. 5.

Іноколи для додержання принципу протитечії спирто-водяну пару вводять в нижній барабан дефлегматора, а охолодну рідину — у верхній (рис. 6). За такою схемою, наприклад, працює дефлегматор колони остаточної очистки Косарського спиртокомбінату і основний конденсатор бражної колони Рибницького цукроспиритокомбінату. Вона більш обґрунтована, ніж прямоточна схема. Однак для запобігання накоплення спирто-водяного конденсату рекомендується окреме відведення його з кожного барабана. Крім того, недоліком такої схеми є те,

що напрямок вимушеного руху охолодної рідини не збігається з природним рухом її під впливом сил вільної конвекції, що виникають при нагріванні.

У деяких випадках у три- і чотирибарабанних дефлегматорах застосовується комбінована схема приєднання, коли пара переходить з одного барабана в другий, рухаючись знизу вгору, з другого в третій — зверху вниз, а рідина — навпаки. Однак таке приєднання також не можна вважати вдалим.

На деяких заводах застосовується не послідовне приєднання барабанів дефлегматора до водяної комунікації, а паралельне. За такою схемою працює, наприклад, дефлегматор ректифікаційної колони Червонського спиртозаводу і дефлегматори епюраційної та ректифікаційної колон Косарського спиртокомбінату (рис. 7). Ця схема має свої істотні переваги.

По-перше, корисна різниця температур між спирто-водяною парою і водою в усіх барабанах дефлегматора при паралельному підведенні води приблизно однакова і достатньо велика. Отже, процес конденсації протікає інтенсивно в кожному барабані дефлегматора. При послідовному проходженні води через барабани дефлегматора корисна різниця температур різко зменшується від барабана до барабана в

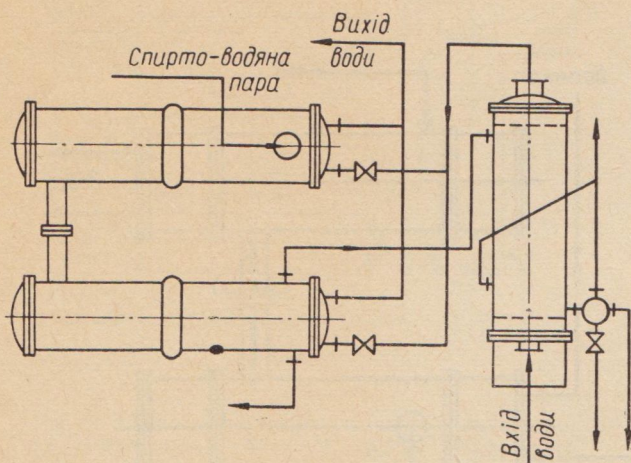


Рис. 7. Схема приєднання дефлегматора і конденсатора епіюраційної колони Косарського спиртокомбінату.

напрямку руху води. Тому інтенсивність процесу теплообміну від барабана до барабана також зменшуватиметься. Випробування, проведені на Барському спиртокомбінаті на двобарабаних дефлегматорах епіюраційної і ректифікаційної колон, показали, що при послідовному приєднанні барабанів до водяної комунікації теплове навантаження другого барабана приблизно в два рази менше, ніж першого (рахуючи в напрямку руху води) при одній і тій же поверхні охолодження. Це пояснюється тим, що в другий барабан надходила вода підігріта в першому барабані, тому корисна різниця температур між парою і водою в другому барабані була значно меншою, ніж у першому. І хоч коефіцієнт теплопередачі у другому барабані був дещо вищим, ніж у першому, це не могло компенсувати великої відмінності в корисній різниці температур.

По-друге, гідравлічний опір при русі води через дефлегматор при паралельному приєднанні барабанів буде менший, ніж при послідовному.

Однак така схема має і свої недоліки. Ускладнюється регулювання подачі води на дефлегматор, тому що крім загальної витрати води необхідно регулювати подачу води на кожний барабан окремо. Крім того для одержання досить високої температури води на виході з дефлегматора швидкість її руху в дефлегматорі при паралельному приєднанні барабанів повинна бути меншою, ніж при послідовному. А це призводить до зменшення коефіцієнта теплопередачі. Тому паралельну схему приєднання барабанів дефлегматора до водя-

ної комунікації слід рекомендувати лише в тому випадку, коли поверхня дефлегматора занижена або необхідно зменшити гідравлічний опір дефлегматора. Останнє має велике значення на тих заводах, де вода подається з напірного бака, встановленого на невеликій висоті. Однак на більшості спиртових заводів вода в дефлегматори подається не з напірного бака, а насосом.

Аналізуючи роботу дефлегматорів, слід відзначити, що кількість спирто-водяної пари у зв'язку з її конденсацією при переході з одного барабана в другий зменшуватиметься. Тому при одних і тих же розмірах барабанів інтенсивність теплообміну також зменшуватиметься.

Щоб зберегти постійну швидкість пари і уникнути зниження коефіцієнта теплопередачі, необхідно зменшувати розміри барабанів в напрямку руху пари. Треба вважати обґрунтованою установку в нижній частині дефлегматора другої ректифікаційної колони Андрушівського спиртокомбінату барабана меншого діаметра, ніж у верхній частині. При русі пари знизу вгору барабан меншого розміру встановлюється у верхній частині, як це зроблено в дефлегматорі другої ректифікаційної колони Лохвицького спиртокомбінату (рис. 8). Для трибарабанного дефлегматора з однаковими розмірами барабанів такого ж результату можна досягти, якщо спирто-водяну пару з колони вводити паралельно в два барабани, а потім залишену несконденсовану частину пари з обох барабанів направляти разом в третій барабан. За такою схемою працює, наприклад, дефлегматор ректифікаційної колони Косарського спиртокомбінату (рис. 9).

Вертикальні конденсатори брагоректифікаційних установок приєднуються двома способами.

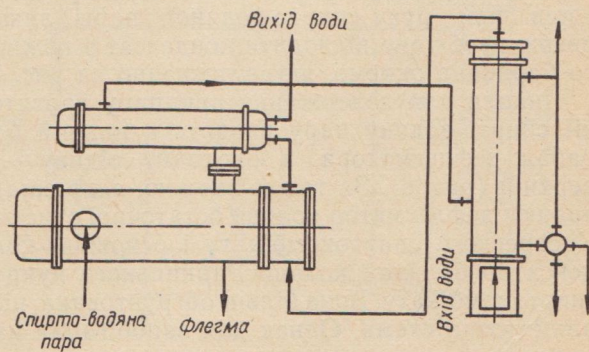


Рис. 8. Схема приєднання дефлегматора і конденсатора другої ректифікаційної колони Лохвицького спиртокомбінату.

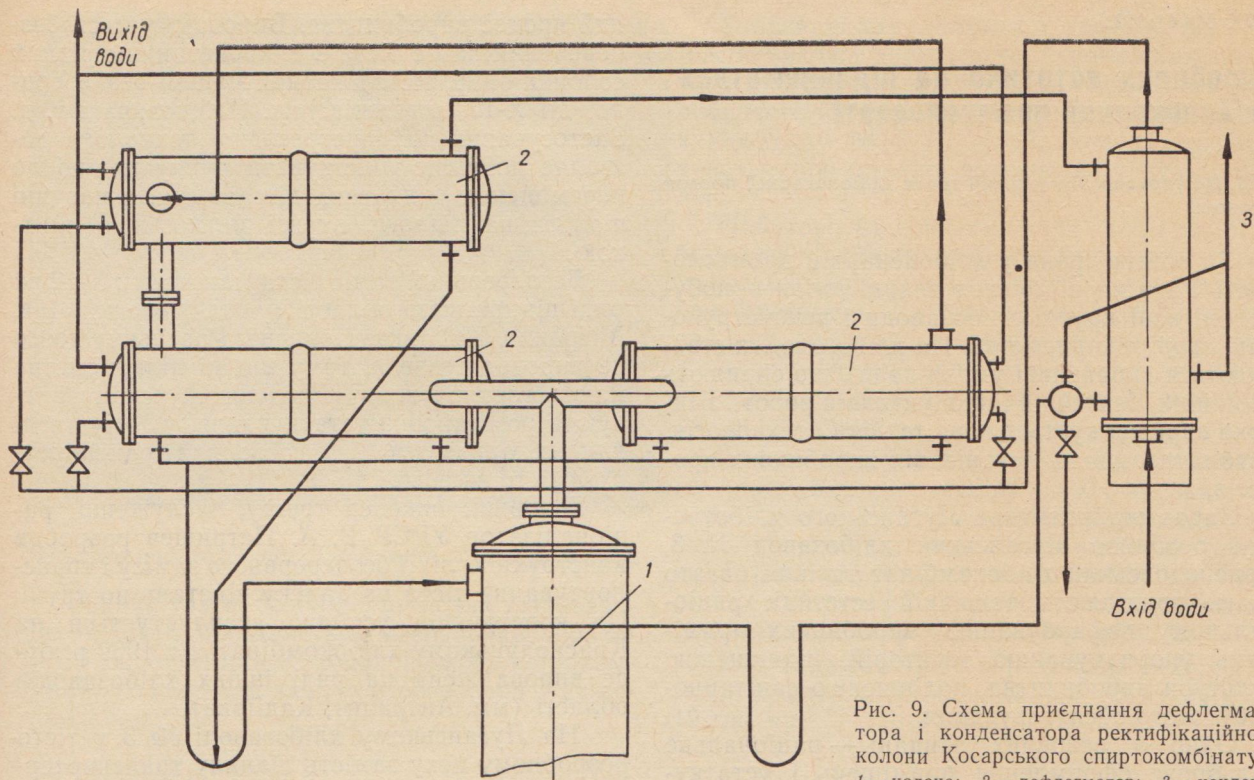


Рис. 9. Схема приєднання дефлегматора і конденсатора ректифікаційної колони Косарського спиртокомбінату: 1 — колона; 2 — дефлегматор; 3 — конденсатор.

При першому способі, який застосовується на більшості заводів, спирто-водяна пара з дефлегматора надходить у верхню частину міжтрубного простору конденсатора, а несконденсовані гази відводяться на спиртоуловлювач з нижньої частини конденсатора через патрубок, розміщений трохи вище від штуцера для відведення конденсату (рис. 5, 7, 9).

При другому способі спирто-водяна пара з дефлегматора надходить в середню частину конденсатора, а несконденсовані гази відводяться з верхньої частини конденсатора (рис. 8). Цей спосіб слід вважати більш обґрунтованим, тому що густина спирто-водяної пари, яка надходить в конденсатор, при значному вмісті спирту вища від густини повітря. Тому повітря збиратиметься переважно у верхній частині конденсатора, звідки його й треба відводити. Ту ж частину повітря, яка потрапляє у нижню частину конденсатора, можна вільно виводити через штуцер конденсатора. Це пояснюється тим, що конденсат, який виходить через штуцер, як правило, заповнює тільки частину пе-

рерізу патрубка, що з'єднує штуцер з конденсатором, і над ним залишається вільний простір для виходу несконденсованих газів.

ВИСНОВКИ

1. Найбільш раціональною схемою приєднання дефлегматорів є протитечійна схема з введенням спирто-водяної пари у верхній барабан дефлегматора, а води — в нижній.

2. При недостатній поверхні охолодження дефлегматора або необхідності знизити гідравлічний опір при русі охолодної рідини рекомендується застосовувати паралельне приєднання барабанів дефлегматора до водяної комунікації.

3. Для інтенсифікації процесу теплообміну розміри барабанів дефлегматора доцільно зменшувати в напрямку руху пари.

4. При приєднанні конденсаторів спирто-водяну пару треба вводити в середню частину конденсатора, а несконденсовані гази виводити з верхньої частини.

З М І С Т

Економіка, планування виробництва та організація праці

О. І. Марченко. Основні напрямки розвитку сировинної бази виноробної промисловості Одеської області	1
Г. С. Лейкіна. Використання основних фондів у виноробній промисловості	4
В. К. Юрачковський. Робота цукрової промисловості України в нових умовах	8
І. С. Крижанівський. Ефективність капітальних вкладень і диспропорції в кондитерській промисловості	11
О. І. Черненко та інші. Спеціалізація кондитерської промисловості УРСР	13

Автоматика і обчислювальна техніка

В. І. Грубов, О. П. Ніколаєв, І. Ф. Оникієнко. Математичне моделювання і оптимізація процесу епіюрації у виробництві етилового спирту з використанням ЕЦОМ	15
М. А. Хусід, В. А. Шевелєв, В. Я. Лейчик. Автоматизація сушарки КСА-80	20
Б. М. Гончаренко, В. Й. Луцик. Логічні швидкодіючі безконтактні пристрої в цукеркозагорткових автоматах	23

Наука — виробництву

Г. З. Драбан. Досвід ґрунтовки сталених листів сполуками на основі лаку № 177	27
І. К. Чернегова та інші. Очистка поверхонь нагріву теплообмінної апаратури інгібованими розчинами соляної кислоти	28
В. В. Крамаренко. Про застосування препарату мастигност-2 для виявлення у збірному молоці домішки маститного	30
О. А. Свищук та інші. Про хімічний склад хлорели, вирощеної на відходах бродильних виробництв	31

Виробництво і експлуатація

Г. Ф. Геніч, Б. Ф. Ступницький, М. Ф. Яременко. Споживачу — новий вид сиру Український	33
Г. О. Ступаков, М. Г. Гатченко. Очистка фузистой соняшникової олії і одержання шроту, збагаченого ліпідами, на Слов'янському олійно-жировому комбінаті	36
С. Ф. Нікітенко. Робота Артемівського заводу шампанських вин в нових умовах господарювання	38
І. М. Пешков. Розміщення і ефективність тютюну по якісних зонах Криму	39
І. Ф. Малєжик. Аналіз схем приєднання дефлегматорів і конденсаторів брагоректифікаційних установок спиртових заводів	41
В. Б. Дегтярьова. Виробнича естетика на підприємствах хлібопекарної промисловості	46
Л. І. Соловйова. Нові лікувальні кондитерські вироби	47

Обмін досвідом

М. І. Міняйло. До питання виплати одноразової винагороди по річних підсумках роботи	49
Й. С. Завадський, А. М. Қандиба, А. Е. Юзефович. Нормування чистельності працівників управлінського апарату	50
О. Т. Чугунова, В. П. Жученко. Визначення залежності продуктивності праці від деяких факторів методом множинної кореляції	52

Винаходи і удосконалення

С. В. Левіт. Реконструкція тістоподільника ХДФ-М	54
Г. С. Гармаш, Л. М. Горшкова. Емульгатор для маргаринової промисловості	55
Г. Г. Додонов. Схема кільцювання пневмотранспорту розпилювальної сушарки	56
Авторські свідоцтва	58

Інформація

В. С. Неніков. Охорона праці і техніка безпеки на підприємствах м'ясної та молочної промисловості	59
П. Т. Сулименко. Конференція працівників консервної промисловості республіки	60
Д. С. Бобрик. Нарада новаторів виробництва винахідників і раціоналізаторів цукрової промисловості України	60
І. К. Дроздов. Школа передового досвіду в кондитерській промисловості республіки	61

Зарубіжна інформація

62

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор
О. М. СИНГАЄВСЬКИЙ

Члени редколегії: П. І. Бондар, Є. М. Головенцов, М. І. Даниляк (заст. головного редактора), А. Й. Корчинський, І. С. Крижанівський, І. І. Резнік, П. В. Рудницький, М. В. Хейзе, Л. І. Шупта (відповідальний секретар), В. В. Юхименко (заст. головного редактора), М. Ф. Яременко.

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (на украинском языке)

научно-производственный
сборник № 3 (май — июнь)
Министерства пищевой
промышленности УССР,
Министерства мясной и молочной
промышленности УССР,
Украинского республиканского прав-
ления научно-технического общества
пищевой промышленности

Редактори Г. Я. Недашковська,
М. О. Темченко
Художньо-технічний редактор
В. А. Снігир
Коректор Т. П. Қанаш

Адреса редакції: Київ-1, Ново-
пушкінська, 1. Тел. 29-94-610.

БФ 01587. Здано до складання 26. V.
1969 р. Підп. до друку 8. VII. 1969 р.
Формат паперу 84×108¹/₁₆. Обсяг:
4 фізичн. друк. арк., 6,72 умовн. друк.
арк., 6,8 обліково-видавн. арк. Зам. 237.
Тираж 2365.

Київська книжкова друкарня № 6,
Київ, Виборзька, 84.