

Лекція 5

КОМПУНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ І ПРИМІЩЕНЬ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ

1. Способи виконання компонування
2. Особливості компонування при реконструкції підприємств
3. Особливості компонування окремих видів устаткування і приміщень підприємств бродильної промисловості



Способи виконання компоновки

Зазвичай розробляється кілька варіантів компоновки, кожен варіант аналізується, вибирається найкращий.

- Виконують горизонтальну компоновку і вертикальну.

Горизонтальна компоновка починається з вибору загальної схеми розташування відділень на плані (вид зверху), а потім приступають до розташування обладнання.

Вертикальна компоновка полягає у поверховому розподілі технологічного обладнання та ув'язці його по вертикалі з ходом технологічного процесу. Одночасно вирішуються питання розташування і ув'язки у вертикальній площині виробничих, побутових, складських приміщень, здійснюється вибір типу міжопераційного транспорту (насоси, норії, стрічкові або шнекові транспортери).

- У вертикальному потоці надходження продукту на машину потрібно проектувати похило, в межах граничного кута (величина кута залежить від виду переміщуваного продукту). Строго вертикальне переміщення продукту, особливо з висоти кількох поверхів, обумовлює велику швидкість його руху, що призводить до підвищеного виділення пилу, погіршення роботи обладнання.




Існують такі основні етапи виконання горизонтальної компоновки:

- **Метод функціональних зв'язків** використовується при компонуванні приміщень та відділень. Його основу складають виробничі зв'язки приміщень та відділень, що розміщуються в одній горизонтальній площині.
Спочатку виявляють функціональні зв'язки відділень. Для цього складають таблицю, в якій по вертикалі і горизонталі в однаковій послідовності наводиться перелік основних та допоміжних відділень. Стрілками по вертикалі або по горизонталі фіксуються ув'язку кожного відділення з іншими.
- Потім складається **безрозмірна схема компоновки**. Відділення, функціонально пов'язані між собою, розташовуються на ній на суміжних площах.
На **заключному етапі** розробляється **схема компоновки в масштабі**. Це найбільш складний етап. Потрібно зберегти, по можливості, безпосередні зв'язки приміщень, що не завжди вдається.

Якщо розриви (у вигляді коридорів або інших приміщень) неминучі, то вони повинні бути мінімальними і стосуватися менш суттєвих зв'язків.

Метод моделювання застосовується при розстановці устаткування в разі вертикального і частково горизонтального потоків. На аркуші паперу в масштабі (із зазначенням розбивочних осей або без них) викреслюється площадка, відведена під обладнання. З паперу в тому ж масштабі вирізаються фігурки, форма яких відповідає конфігурації машин в плані (вид зверху). Пересуваючи фігурки в плані приміщення або поверху, знаходять найбільш прийнятний варіант компоновки.



Розробка компонувальних рішень завершується визначенням або уточненням габаритних розмірів виробничої будівлі. **Ширина поверху кратна прольоту, довжина - кроку колон.** Висота окремих поверхів визначається по висоті найбільш габаритного обладнання плюс деяка додаткова величина, що забезпечує проведення монтажних і ремонтних робіт.

.

Після компонування устаткування виконують розрізи.
Число розрізів вибирається так, щоб показати
максимально потоковість процесу

- На кресленнях планів і розрізів обладнання нумерують виходячи з нумерації, прийнятої в апаратурно-технологічній схемі, експлікація не наводиться.
- На кресленнях планів призводять розміри обладнання (довжина, ширина, діаметр) і вказується «прив'язка» його за місцем установки (відстань між обладнанням; між обладнанням і стінами). На розрізах вказується тільки висота майданчиків.




. Особливості компоновки при реконструкції підприємств

- Компонування обладнання при реконструкції і технічному переоснащенні підприємства має дві особливості.
- По-перше, компоновку обладнання доводиться виконувати в уже побудованому будинку, яке має певні габарити, поверховість, конфігурацію. Нову технологічну схему потрібно вписати у будівлю, характеристики якої нею не визначалися. Звідси, як правило, неминучість «ломки» цієї схеми і певні витрати, які необхідно звести до мінімуму.
- По-друге, потрібно здійснити пошук резервів виробничих площ для розміщення додаткового і більш продуктивного (зазвичай і більш габаритного) обладнання.

Практика роботи проектних інститутів, досвід діючих підприємств впоказують, що додаткові виробничі площі отримують за рахунок:

- 1) використання для розміщення обладнання конторських приміщень виробничої будівлі; їх переводять в інші будівлі або прибудови до виробничого корпусу;
- 2) застосування для тих же цілей побутових приміщень для робітників, якщо вони були розміщені у виробничій будівлі, з аналогічним переведенням у спеціальні прибудови обладнання, нових побутових приміщень;
- 3) заміни механічного міжопераційного транспорту пневматичним; прийнято вважати, що така заміна у багатьох випадках призводить до вивільнення виробничих площ;

- 
- 4) кращого використання простору шляхом установки малогабаритних машин одна над іншою або над допоміжними пристроями (наприклад установка терез над бункерами або дробарками);
 - 5) використання сходових кліток, якщо це не суперечить вимогам та нормам пожежної безпеки і допускається ними (наприклад, заміна другої сходової клітку зовнішніми сходами); у цьому випадку сходові марші знімають, влаштовують міжповерхові перекриття, на яких розміщують обладнання;
 - 6) споруди спеціальних прибудов та надбудов і розташування в них частини обладнання;
 - 7) будівництва на території підприємства нових будівель і розміщення в них окремих стадій виробництва.

Особливості компонування окремих видів устаткування і приміщень підприємств бродильної промисловості

Виробництво пива

Відділення приймання та зберігання сировини.

Для прийому зернової сировини слід проектувати типові механізовані пристрої. Склади для сировини, що надходить в мішках (карамельного і паленого солоду, кукурудзяної крупки, рису, цукру, хмелю), розташовують в безпосередній поблизу від варильного цеху, щоб доставка даної сировини не займала багато часу і значних коштів доставки.

■ Транспортні засоби для несоложеної сировини (ячменю, пшениці) та солоду слід проектувати роздільними.

Варильно-підробітне відділення.

Варильний цех з підробітим відділенням розміщують в окремому будинку, що прилягає до головного виробничого корпусу.

Будівля повинна знаходитися поблизу котельні та відділення головного бродіння (або ЦКБА), щоб підводи пари, води і електроенергії були як можна коротше і не виникали труднощі при транспортуванні охмеленого сусла у відділення освітлювання та охолодження, а звідти в бродильні апарати.

При використанні класичного варильного агрегату (з циліндричними апаратами зі сферичними днищами і нижнім приводом) обладнання розміщують на двох поверхах.

На першому поверсі знаходиться машинне відділення, де встановлені приводи мішалок варильних апаратів, насоси, збірник промивних вод, збірник першого сусла і інше дрібне устаткування. Місця розташування приводів мішалок визначаються центрами варильних апаратів.

Редуктори та електродвигуни встановлюються безпосередньо на фундаментах.

На другому поверсі розміщуються варильні агрегати, причому фільтрчани розташовують на проміжній майданчику, вище рівня суслвароч-них котлів, для забезпечення самопливу сусла в суслварильним котли.

На третьому поверсі знаходяться бункера подрібненого солоду і несоложених матеріалів. Вільна площа може бути використана для встановлення баків гарячої води або обладнання для освітлення і охолодження сусла (відстійних і гідроциклонних апаратів, теплообмінників).

Четвертий і п'ятий поверхи підробітчого відділення призначені для установки автоматичних ваг, полірувальних, дробильних машин, прийомних бункерів добового виробничого запасу, норій, конвеєрів і т.п.

Установка апаратів, що входять до складу автоматизованих варильних агрегатів (з плоскими днищами, верхнім або нижнім приводом), здійснюється на одній позначці, на першому поверсі, що полегшує обслуговування і скорочує виробничі площі. **Переміщення продукту ведеться насосами.**


При використанні **солододробарок мокрою помелу** або з мокрим кондиціонуванням, їх монтують на **першому поверсі будівлі**, за рахунок цього поверховість підробітного відділення зменшується. Крім того, відпадає необхідність в частині бункерів.

Бункери для дробини розміщують або в машинному відділенні, або у приміщенні, суміжному з варильним відділенням.

Відділення головного бродіння і доброджування.

Устаткування цих цехів розміщують в охолоджувальних приміщеннях. Обидва цехи розташовують на одному поверсі або на різних поверхах. В останньому випадку цех головного бродіння повинен знаходитися над цехом доброджування. Горизонтальні сталеві апарати головного бродіння і доброджування можуть бути встановлені як в один, так і в кілька ярусів (два або три) один над іншим або в шаховому порядку. Таке розташування обладнання дозволяє скоротити площі і краще використовувати об'єм приміщення. Для обслуговування апаратів верхніх ярусів служить майданчик. Опори першого ярусу виконуються найчастіше з бетону, опори другого ярусу - з металу. Багатоярусна установка рекомендується при передачі навантаження безпосередньо на ґрунт.

Установка алюмінієвих танків проектується найчастіше в один ярус на сталевих «рушниках» з гвинтовими опорами. Можна здійснювати монтаж і в декілька ярусів, але в цьому випадку навантаження від кожного ярусу повинно передаватися самостійно на опори або на перекриття. Між алюмінієвим корпусом танка і «рушником» для уникнення корозії вкладається матерчата прокладка, просочена бітумом. Така установка забезпечує регулювання висоти і амортизує вплив навантажень при наповненні та спорожненні апаратів.



З метою поліпшення умов праці працюючих горизонтальні апарати можна розміщувати таким чином, щоб вони знаходилися в ізольованих охолоджених приміщеннях (за стіною), а лобові днища танків виходили у відносно теплий коридор. Люки танків і технологічні трубопроводи повинні бути розташовані на стінках теплового коридору.

Вертикальні апарати бродіння та доброджування зі сферичними кришкою і днищем встановлюють тільки в один ярус в охолоджуваних приміщеннях. Для обслуговування комунікацій у верхній частині апаратів передбачаються площадки.

;

Установка ЦКБА.

Існує декілька варіантів монтажу циліндро-конічних апаратів:

- Установка танків поза виробничих приміщень;


Конічна частина танка знаходиться в приміщенні (температура близько 12-15 ° С), циліндрична - зовні будівлі.

Кожен апарат забезпечений сорочками охолодження і ізоляцією. В якості ізоляції використовують пінополіуретан, який зверху покритий металевими листами, що оберігають від зовнішніх впливів.

- Установка індивідуально ізольованих танків в частково ізолюючим-ванном приміщенні;

Апарати металевими листами не покриваються, а облицьовуються штучними матеріалами. Приміщення являє собою сталеву конструкцію, покриту одними фасадними листами.

- Установка неізольованих танків без охолоджуючих сорочок в повністю ізольованому приміщенні



Охолоджується повітрям саме приміщення, однак при цьому на танках утворюється крижана кірка за рахунок утворення конденсату, що призводить до збільшення електроенергії на циркуляцію охолодженого повітря. Тому доцільніше встановлювати в ізольованому приміщенні ЦКБА з сорочками охолодження з ізоляцією або без неї. Для робочих бродильно-табірних відділень повинні бути передбачені кімнати обігріву, обладнані припливно-витяжною вентиляцією.

Приклади установки апаратів бродіння, доброджування та ЦКБА наведені у додатку Б.

Дріжджове відділення та відділення ЧКД. У відділенні вирощування чистої культури дріжджів розміщують одно-, двох-або многососудні установки для розведення дріжджів і стерилізації сусла. Передбачають вхід у дане приміщення через тамбур.

У дріжджовому відділенні, призначеному для знімання, зберігання і подрібтку насінневих дріжджів, встановлюють Монжа (вертикальні або горизонтальні), при необхідності - вібросито, бак крижаної води, фільтр-прес для звільнення дріжджів від пива.

Фільтраційне відділення. Основна вимога до компонування обладнання в фільтраційному відділенні - уникати різких вигинів трубопроводів, дотримуватися технологічний потік. Для освітлення пива при використанні сепараторів необхідно передбачити додаткову площу для установки ванн для миття частин сепаратора. У безпосередній близькості від даного відділення передбачають склад ки-зельгура і опорного і фільтр картону.

Цех розливу. Головною умовою для всіх ліній розливу є організація зручної подачі тари до машин і транспортування готової продукції при повній механізації виробничого процесу. Із збільшенням продуктивності лінії зростає довжина конвеєра, що призводить до багаторазових його поворотам. Це, в свою чергу, підвищує енергоємність лінії і ускладнює її роботу та обслуговування. У безпосередній близькості до цеху розливу слід розміщувати форфасное відділення (збірників фільтрованого пива).

Між лініями розливу пива в пляшки відстань повинна бути не менше 2 м.

Склади тари і готової продукції, матеріальний склад вимагають значних площ. При необхідності склади матеріальний і нового посуду можна розміщувати на території підприємства, поблизу головного виробничого корпусу.

Приміщення, де розміщені пляшкостійні машини, через підвищений волого-і тепловиділення необхідно відокремлювати стіною від безпосередньо цеху розливу. Поблизу цеху передбачають відділення для приготування та регенерації лугу, збору та відпустки склобою, склад для зберігання етикеток, кронен-пробок, клею і т.п., механічні майстерні, електрозарядну для електронавантажувачів.

Виробництво безалкогольних напоїв. У приміщенні

водопідготовки не допускається зберігання солі, активованого вугілля, кислот, лугів та інших матеріалів.

Сироповарочних і колероварочное відділення повинні мати припливно-витяжну вентиляцію. Варка цукрового сиропу проводиться в сироповарочних котлах з електричним або паровим обігрівом, колера - в перекидних казанах з електричним обігрівом, постачених механічною мішалкою і відсмоктувачами для видалення пари і газів.

Збірники-мірники для інгредієнтів купажного сиропу розміщують на майданчику, вище рівня купажного апарату, для забезпечення самопливу компонентів сиропу в купажний апарат.

Основні компонувальні рішення в лікєро-горілчаному виробництві полягають у тому, що на першому поверсі в основному розташоване обладнання для одержання напівфабрикатів (спиртованих соків, морсів, настоїв, ароматних спиртів, цукрового сиропу, колера) і приготування купажу. На другому поверсі розташовані збірники для інгредієнтів купажу і готових купажів.

У виробництві соків та екстрактів сортування, відбраковування і мийка плодів і ягід повинні проводитися в окремому приміщенні, а мийні машини повинні бути забезпечені місцевими відсмоктувачами. У відділенні встановлюють збірники для відходів плодів та ягід.

Приміщення для спиртування соків має бути ізольовано від інших виробничих приміщень і обладнане припливно-витяжною вентиляцією. Для зберігання спиртованих соків застосовують ємності емальовані або з нержавіючої сталі. Спирт в ємності для спиртування повинен подаватися самопливом або насосом з паровим приводом.

В основу компоновочного рішення горілчаного виробництва покладений основний принцип - створення самопливу при приготуванні водно-спиртових сумішей, тобто виключення їх численних перекачування. Тому для створення самопливу водно-спиртових рідин мірники для спирту та пом'якшеної води, збірники інгредієнтів, напірні і довідні чани розташовують ви-ше рівня розміщення сортувальних чанів і цеху розливу.

Виробництво спирту. Бродильне та дріжджове відділення повинні бути ізольовані від інших приміщень. Розміщувати ці відділення в напівпідвальних і підвальних приміщеннях не допускається.

У виробництві горілок, лікєро-горілочаних виробів, спирту приміщення категорії «А» (спиртосховище в будівлі, горілочаний цех, відділення настоїв і ароматних спиртів, предкупажное і купажное відділення, відділення брагоректифікації та прийому спирту) повинні відділятися від приміщень інших категорій протипожежними стінами другого типу . Розташування інших виробничих чи допоміжних приміщень над або під цими відділеннями не допускається.

Виробництво солоду. При компонуванні зерно-і солодосховищ транспортні механізми для зерна та сухого солоду слід проектувати роздільними.

При підвезення ячменю й відвезенні солоду залізничним транспортом безпосередньо на залізничних коліях повинно розташовуватися приймальний пристрій для зерна.

У безпосередній близькості від залізничних колій розташовують елеватор і склад товарного солоду.

Якщо підвіз ячменю і відвантаження солоду здійснюється автомобільним транспортом, то споруджують приймальний пристрій для машин з автомобілерозвантажувачів.

Зберігання зерна і солоду передбачають бункерного або силосного типу.

Найпоширенішими в практиці вітчизняного солодового виробництва є механізовані пневматичні солодовні з гвинтовими або ковшовими ворошителями, з системами кондиціювання повітря та механізмами для вивантаження свіжопророслого солоду.

Виробництво солоду суміщеним способом у агрегатах великої одиничної потужності дозволяє поряд з технологічними перевагами зменшити металоємність обладнання та капітальні витрати на спорудження солодовен. Кількість встановлюваних апаратів повинно дозволяти повністю використовувати допоміжне обладнання (вентилятори, конвеєри, теплогенератори) і отримувати щодня готовий солод. Поєднання основних технологічних процесів в одному апараті ефективно як в солодовні з гвинтовим ворошителем, так і з пересувною грядкою і ковшовим ворошителем. В останньому випадку над першими секціями скриньки встановлюють стаціонарну систему для замочування ячменю, в останніх - герметизовані двері для проведення сушіння солоду.

Кут нахилу самопливного обладнання для різних продуктів повинен бути:

- Для ячменю вологістю до 20% - 36 °;
- Для ячменю вологістю більше 20% - 45 °;
- Для сухого солоду - 36 °;
- Для зернових відходів - 45 °;
- Для бур'янистих відходів, аспіраційних відносяться, солодових ростків - 54 °.

Кут нахилу днищ бункерів, що забезпечують самоплив:

- Для сухого ячменю - 45 °;
- Для сухого солоду - 36 °;
- Для зернових відходів - 50 °;
- Для бур'янистих відходів, корінців, пилу - 60 °.

Склад хмелю необхідно проектувати охолоджуваним, з теплоізоляцією, з обмеженим доступом осіб.

Сировинні склади повинні бути повністю механізованими.

1. До відомчої нормативної проектної документації відносять:

1. Норми технологічного проектування.
2. СНіП.
3. Стандарти СКД.

2. Основним методом проектування є:

4. Фотомодельний метод.
5. Модельно-макетний метод.
6. САПР

3. Першою стадією проектування є:

7. Будівельне проектування.
8. Технологічне проектування.
9. Одночасне проектування технологічної та будівельної частин.

1**4. Першим етапом проектування є:**

- 4.1 Розроблення завдання на проектування.
- 4.2 Розроблення ТЕО.
- 4.3 Вибір площадки для проектування.

5 Розрахунок і підбір техніко- економічних показників проекту здійснюється:

1. Після розрахунку продуктів.
2. Після розрахунку обладнання.
3. Після розроблення ТЕО.
4. Після розроблення ТЕО і ТЕР

6. Як називається перша стадія проектування при проектуванні підприємства в дві стадії?

- 1) стадія проект;
- 2) стадія робочий проект;
- 3) стадія генеральний проект;
- 4) стадія робочі креслення;
- 5) стадія робоча документація

7. При розробленні генерального плану застосовують наступний масштаб:

1. 1: 25000.
2. 1: 10000.
3. 1: 500.
4. 1: 200.

8. Відстань між будівлями III ступеня вогнестійкості повинна бути не менше, м:

1. 9.
2. 18.
3. 12.

9. Будівлі на генеральному плані повинні бути розташовані по відношенню до рози вітрів під кутом:

1. 90° .
2. 0° .
3. 60° .
4. 45° .

10. На більшості спиртових заводів застосовують наступний тип виробничих потоків:

1. Горизонтальний.
2. Змішаний.
3. Вертикальний.

11. Для якої зони виробничої території відносять приміщення котельні:

- 10.1 Виробничої.
- 10.2 Передзаводської.
- 10.3 Підсобної.

■.12. При викреслюванні апаратурно-технологічної схеми експлікацію трубопроводів розташовують:

- .1** В лівому нижньому куті аркуша.
- .2** В правому верхньому куті аркуша.
- .3** В правому нижньому куті аркуша.

■.13. Експлікація обладнання наводиться:

1. На апаратурно-технологічній схемі.
2. На апаратурно-технологічній схемі та планах і розрізах.
3. На планах та розрізах.

14. Основними похідними даними для розрахунку продуктів бродильного виробництва є:

- 1. Норми зберігання сировини та готової продукції.
- 2. Нормативні виходи продукції з одиниці сировини.
- 3. Техніко-економічні показники виробництва.

15. Згідно санітарних норм всі виробничі процеси поділені на таку кількість основних груп:

1. 12.
2. 10.
3. 4.

16. При розробленні ситуаційного плану застосовують наступний масштаб:

4. 1: 25000.
5. 1: 10000.
6. 1: 500.
7. 1: 200.

17. Проект на будівництво, розширення та реконструкцію повинен складатися з таких основних розділів (написати):