

PENTA GROUP



КОМПЛЕКСНІ РІШЕННЯ В АГРОСЕКТОРІ





МИ БУДУЄМО ФУНДАМЕНТ ВАШОГО БІЗНЕСУ!

Стрімке зростання населення Землі неминуче тягне за собою світове зростання споживання продуктів продовольства. На сьогоднішній день обсяг споживання зернових у світі становить понад 2,6 млрд т і Україна міцно займає одну з лідируючих позицій серед країн-експортерів зерна.

Щорічно морські порти України обробляють понад 50 млн т хлібних вантажів, основна маса яких - це зерно. Також щорічно фіксується приріст перевалки зерна у порівнянні з попереднім періодом. Збільшення експорту зернових потребує будівництва нових та модернізації існуючих об'єктів зберігання та переробки, а також модернізації логістичної інфраструктури. Очевидно, що вже сьогодні компанії, які дивляться у майбутнє, активно нарощують потужності, щоб зміцнити свій бізнес та бути конкурентоспроможними на ринку.

КОМПАНІЯ ТОВ «ПЕНТА-АГРО» - ЦЕ ВАШ НАДІЙНИЙ ПАРТНЕР У БУДІВНИЦТВІ ОБ'ЄКТІВ АПК!

Компанія ТОВ «Пента-Агро» здійснює будівництво комплексів для зберігання та переробки зерна (елеватори, комбикормові заводи, млини, олійно-екстракційні заводи) «під ключ» на всій території України. За роки роботи, завдяки злагодженій роботі та професіоналізму нашої компанії, системному підходу до вирішення завдань, накопиченому досвіду успішної реалізації проектів, ми заслужили довіру та повагу наших замовників та партнерів.

ПРО КОМПАНІЮ

МИ НАДАЄМО **ПОВНИЙ СПЕКТР ПОСЛУГ** НА ВСІХ СТАДІЯХ **РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ:**

КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ІНЖИНІРИНГ



Будь-який проект починається з ідеї. Щоб ідея почала набувати конкретні форми та розвивалася у вірному напрямку, необхідна грамотна розробка концепції, і тут не обійтися без консультації професіоналів. Виходячи з Ваших потреб, ми розробимо ефективну концепцію об'єкта, виконаємо його посадку на місцевість, зробимо інжиніринг усіх систем та вузлів комплексу, розробимо його детальну 3D модель, допоможемо у виборі якісного надійного обладнання та визначимо загальну вартість реалізації проекту. Усе це дозволить вже на початковому етапі уникнути серйозних помилок та зберегти Ваші кошти.

ПРОЕКТУВАННЯ



На основі розробленої концепції комплексу, даних з геології та геодезії ділянки, параметрів вибраного технологічного обладнання, наша проектна група виконає розробку повного комплексу проектної документації.

БУДІВЕЛЬНІ РОБОТИ



Виконання будівельних робіт є дуже важливим етапом реалізації проекту. Від ефективної координації, якості використаних матеріалів, компетенції будівельників та якості виконання робіт залежать терміни, вартість будівництва, а також надійність та довговічність будівель та споруд. Будівельно-монтажне управління ТОВ "Пента-Агро" - це команда будівельників-професіоналів, що володіють величезним досвідом у зведенні об'єктів агропромислового комплексу, яка може здійснити усі роботи якісно та в обумовлений термін. Ми маємо парк будівельної техніки та усе необхідне обладнання.

ВИБІР ТА ПОСТАВКА ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного обладнання здійснюється ще до початку будівельних робіт, щоб виграти час на його виробництво. Ми співпрацюємо з найбільшими заводами-виробниками агропромислового обладнання України, ЄС та Туреччини. Щоб допомогти Замовнику прийняти зважене рішення у виборі обладнання, ми організовуємо візити на заводи для ознайомлення з технологіями виробництва та системами контролю якості. Крім того, завдяки довірчим відносинам з виробниками, ми сприяємо отриманню Вами максимально вигідних цін та умов оплати.

Ми - завжди на боці Замовника!



МОНТАЖ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Монтаж технологічного обладнання здійснюється нашими досвідченими монтажними бригадами. Якісне збирання складних систем вимагає високого рівня технічних знань, досвіду та навичок роботи. Наші фахівці виконують монтаж строго відповідно до технічної документації та в обумовлений термін.



АВТОМАТИЗАЦІЯ

Для автоматизації комплексів ми пропонуємо свої рішення. Висококваліфіковані фахівці ТОВ "Пента-Агро" мають великий практичний досвід по системам АПК. Грамотна автоматизація дозволяє уникнути збоїв у роботі комплексу (що призводить до серйозних фінансових втрат), оптимізувати його експлуатаційні витрати та управляти усім комплексом за допомогою 5-6 чоловік.



ПУСКОНАЛАГОДЖУВАЛЬНІ РОБОТИ ТА СЕРВІС

По завершенню будівельно-монтажних робіт, наша компанія здійснює пусконаладку, виконується тестовий запуск усіх технологічних вузлів, транспортних систем та систем активного вентилявання. Після здачі комплексу в експлуатацію ТОВ "Пента-Агро" забезпечує його поточний сервіс та гарантійне обслуговування.





РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ



ЕЛЕВАТОР 50 000 тон
ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛ.



ЕЛЕВАТОР 45 000 тон
ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛ.

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ



ЕЛЕВАТОР 20 000 ТОН
ПОЛТАВСЬКА ОБЛ.



ЕЛЕВАТОР 15 000 ТОН
ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛ.

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ



ЕЛЕВАТОР 24 000 ТОН
ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛ.



ЕЛЕВАТОР 15 000 ТОН
ХАРКІВСЬКА ОБЛ.

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ



ЕЛЕВАТОР 40 000 ТОН
КІРОВОГРАДСЬКА ОБЛ.



ЕЛЕВАТОР 30 000 ТОН
ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛ.

РОЗДІЛ 1. ЕЛЕВАТОРНІ КОМПЛЕКСИ

Зерновий елеватор - це сучасний технологічний комплекс, який призначений для приймання, обробки, зберігання та відвантаження зерна. У залежності від призначення елеватори підрозділяються на:

- **заготівельні** (приймають зерно від господарств, очищують від домішок, сушать та відвантажують споживачеві; ємність 15-100 тис т);
- **виробничі** (споруджують біля млинів, круп'яних, комбікормових, крохмалопа- точних заводів тощо; 10-50 тис т);
- **базисні** (призначені для тривалого зберігання зерна, яке приймається із заліз- ничного транспорту та відвантажуються у залізничні вагони; 100-150 тис т);
- **перевалочні та портові** (будують у місцях перевалок зерна з одного виду транспорту на інший - на великих залізничних станціях, у морських портах; 50-100 тис т).



Сучасний елеваторний комплекс включає в себе:

- **вагова станція** (для автомобільного або залізничного транспорту);
- **лабораторія** – призначена для визначення якості та вологості зерна;
- **приймальне відділення** - представляє собою завальну яму проїзного або непроїзного типу, в яку проводиться вивантаження зерна з авто- або залізнич- ного транспорту;
- **робоча башня**, у ній розташовуються машини для попереднього, первинного та, за необхідністю, вторинного очищення зерна, а також система аспірації для очищення від легких домішок;
- **сушильне відділення**, включає в себе ємності для накопичення вологого та сухого матеріалів, а також необхідна кількість сушарок різного виконання з пальниками під потрібний вид палива;
- **відділення зберігання**, у сучасному елеваторі є силоси (банки) необхідної місткості, які розташовані або в один ряд, або у декілька взаємо- позв'язаних рядів, що дозволяє зберігати різні культури або сорти одних і тих же культур в одному елеваторі;
- **відділення відвантаження**, як правило, представляють собою систему бунке- рів-хоперів для відвантаження на залізничний або автотранспорт;
- **транспортне обладнання** пов'язує усі маршрути елеватора (норіями та тран- спортерами різних видів та модифікацій);
- **металоконструкції** (норійні вишки і транспортні мости та галереї);
- **система електрики та автоматизації**, включають у себе шафи управління, час- тотні перетворювачі, датчики, електрокабельну продукцію, освітлення тощо;
- **адміністративно-побутовий корпус**, пожежний резервуар та інші, необхідні за нормативами, будівлі та споруди.

РОЗДІЛ 1.1 ПРИЙМАННЯ

ВАГОВА



Приймання зерна на елеватори починається з вагової. Автомобіль або залізничний потяг проходить через ваги, де визначається вага завезеної сировини. Саме тут відбираються проби зерна для лабораторії.

ЛАБОРАТОРІЯ



Найголовніша задача лабораторії - проаналізувати різні характеристики зерна і привласнити йому клас. Співробітник лабораторії не тільки проводить дослідження зерна, а й бере безпосередню участь у прийомі, переміщенні та відвантаженні зерна, контролює ряд параметрів при сушінні, вентиляції та зберіганні зернових культур. При прийомі зерна на зберігання лаборант перевіряє документи про якість продукту. У разі, якщо дані в документі на зерно не збігаються з результатами аналізу лабораторії, фахівець оформлює рекламацийний акт. Лаборант відбирає

проби для аналізів, відправляє зерно на зберігання і оформляє відповідні документи.

У ході зберігання зерна лаборанти аналізують його по безлічі критеріїв:

- органолептичним показникам (кольору і запаху);
- масовій частці білка, вологи, клейковини, якості сирої клейковини;
- числу падіння;
- скловидності;
- наявності домішок, у тому числі бур'янових;
- дефектам та іншим показникам.

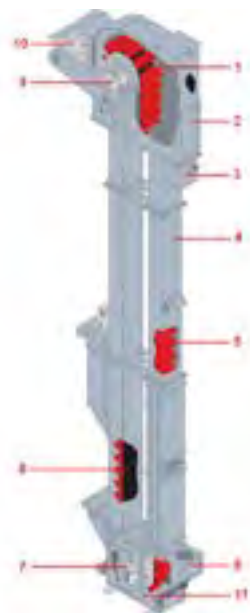
ЗАВАЛЬНА ЯМА



Завальна яма - це ємність, в яку зерно вивантажується з транспортних засобів. Автомобільні завальні ями можуть приймати зерно із самоскидів або ж оснащуватися автомобілерозвантажувачами. Автомобілерозвантажувачі в свою чергу можуть бути для заднього або бічного вивантаження. Дуже важливо, щоб завальна яма була оснащена системою аспірації, тому що при вивантаженні утворюється велика хмара пилу і дрібних летючих домішок. Із завальної ями за допомогою транспортера сировина подається на норію.

РОЗДІЛ 1.2 ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА

КОВШОВІ НОРІЇ



Ковшові норії служать для підйому зерна на певну висоту з подальшою подачею на очищення, сушіння, ємності зберігання або відвантаження.

Конструктивно норія складається з двох барабанів (верхнього приводного [1] і нижнього натяжного [7]), між якими натягнута стрічка [8] з ковшами [5]. Між головою [2] і черевиком норії [11] стрічка закрита норійними трубами [4]. Привід норії складається з електродвигуна [10] та редуктора [9]. Продукт через приймальний носок [6] подається в черевик норії за допомогою транспортера або самопливом. Транспортування продукту здійснюється ковшами шляхом зачерпування з дна башмака або засипання продукту безпосередньо у ківш. Розвантаження здійснюється у верхній частині (головці) норії через розвантажувальний патрубок [3]. На елеваторах, як правило, використовуються норії продуктивністю від 50 до 1000 т/год зі швидкістю руху стрічки 2 - 3 м/с.

Конвеєри призначені для переміщення зерна в горизонтальній площині або під кутом. Конструктивно вони поділяються на скребкові, стрічкові та шнекові.

КОНВЕЄРИ



Скребкові (ланцюгові) конвеєри транспортують сипучі вантажі за допомогою тягового ланцюга зі скребками, що рухаються по коробу. Продукт надходить до конвеєра через завантажувальний патрубок, переміщається по коробу і вивантажується через розвантажувальний патрубок, встановлений у днище конвеєра. По кінцях конвеєра встановлені привідна (з електромотором та редуктором) і натяжна станції. Конвеєри оснащуються датчиками руху ланцюга і датчиками підпору. Щоб збільшити зносостійкість днища конвеєра, його внутрішню поверхню футерують високомолекулярним поліетиленом або поліуретаном. Сучасні елеватори обладнують ланцюговими конвеєрами продуктивністю 50 - 1000 т/год.



Стрічкові конвеєри забезпечують щадне переміщення зерна на стрічці, що рухається по фіксованих роликів. Основні переваги стрічкових конвеєрів - це мінімальне травмування зерна, низьке енергоспоживання, реверсивна робота, можливість переміщення зерна на великі відстані та з високою продуктивністю. До недоліків можна віднести складність проміжних вивантажень.



Шнекові конвеєри переміщують зерно за допомогою обертового шнекового вала. На елеваторах плоскодонні силоси, як правило, обладнані зачисними шнеками. Після основного вивантаження зерна з силосу за допомогою вивантажувальних воронки, для розвантаження залишків зерна включають у роботу зачисний шнек. Рухаючись по колу всередині силосу, шнек транспортує зерно до центральної воронки. До недоліків шнекових конвеєрів відноситься відносно високий рівень травмування зерна.

Очищення та сушіння зерна є важливими етапами в процесі його післязбиральної обробки. Тільки що зібрана зернова маса має високу вологість до 25%, а іноді навіть вище. Крім цього, в зерні присутні сміттєві домішки, вологість яких може досягати 45%. Якщо зберігати зерно в такому стані, то його вологість збільшиться за рахунок перерозподілу вологи між зерною масою і сторонніми домішками, що може призвести до гниття врожаю, розвитку патогенних мікроорганізмів і цвілевих грибків, а в холодну пору року до його підмерзання. У зв'язку з цим, очищення та сушіння зерна повинно проводитися відразу ж після того, як воно було зібрано з полів, поки не встиг відбутися вологообмін. Здійснення попереднього очищення та сушіння зерна дозволяє знизити його вологість до необхідного рівня, коли виключена можливість самозігрівання зернової маси в процесі довготривалого зберігання. Правильно організовані очищення і висушування зернової маси сприяють фізіологічному дозріванню врожаю, поліпшенню його товарних якостей.

РОЗДІЛ 1.3 СИСТЕМА ОЧИЩЕННЯ



Для **попереднього очищення** зерна від грубих і великих домішок, соломистих частинок і грудочок землі на елеваторах у складі технологічних ліній застосовуються **сепаратори попереднього очищення (СПО)**, барабанні скальператори або ж типові зерноочисні машини. Попереднє очищення необхідне для забезпечення нормальної роботи зерносушарок (запобігання їх забивання та зниження витрати енергії на сушіння продукту), а також для відбору випадкових предметів, які можуть призвести до поломок транспортного обладнання.

СПО, як правило, оснащені рухомою решітною стрічкою, на яку потрапляє вихідний зерновий потік. Велика смітна домішка піднімається на стрічці вгору і виводиться з машини через воронку. Зерно, яке пройшло через решето, продувається нагнітаючим зустрічним потоком повітря, в результаті чого відділяються і виводяться легкі домішки.



Скальператор – це машина, всередині якої на валу закріплений ситовий барабан з гвинтоподібною лопатою для транспортування грубих домішок. Вихідний продукт надходить до барабану, сита якого пропускають зерно і затримують сміття, яке виходить сходом у кінці циліндра. Скальператор може комплектуватися додатковими ситами для очищення таких культур, як соняшник, просо, гречка, кукурудза в зерні та інші.

Для **первинного та вторинного очищення** зерна застосовуються зерноочисні машини, до основних типів яких відносяться плоскорешітні та барабанні.



Зерноочисна машина барабанного типу складається з ситового і повітряного сепараторів. Початкове зерно, яке потрапляє до машини через приймальний патрубок, продувається зустрічним потоком повітря, при цьому відбувається відділення легких домішок. Після цього зерно потрапляє до ситового барабану, де відбувається його очищення від домішок, що відрізняються за розмірами. Отримані фракції очищеного зерна і домішок окремо виводяться з машини через випускні патрубки. Очищення сит проводиться блоками рухомих щіток і котків.

До **плоскорешітної очисної машини** вихідне зерно, що надходить через приймальний патрубок, потрапляє на сита, де відбувається його очищення від домішок, що відрізняються за розмірами. Отримані фракції очищеного зерна і домішок окремо виводяться з машини через випускні патрубки.

Для відділення легких домішок ці машини обладнуються повітряними сепараторами або аспіраційними колонками.



РОЗДІЛ 1.4 СИСТЕМА СУШІННЯ

Після попереднього очищення зерно акумулюється в конусних операційних силосах, звідки подається на сушку. Існують різні типи зерносушарок, з них можна виділити кілька основних:



ШАХТНІ. Це найпоширеніший тип зерносушарок в Європі, в тому числі і в Україні. У шахтній зерносушарці зерно просувається через центральну колону з безліччю повітропроводів, розташованих у шаховому порядку, які забезпечують рівномірний прогрів зерна по всій шахті. Робочий агент (гаряче повітря) заходить у вхідні повітропроводи з одного боку сушильної колони, рівномірно розподіляється по довжині шахти, проходить крізь зерно і виходить з протилежного боку через вихідні повітропроводи, чим забезпечується рівномірне прогрівання зерна по всій ширині шахти.

Зерносушарки шахтного типу досить дорогі, проте мають ряд переваг:

- однорідність кінцевої вологості зерна;
- чистота роботи;
- економічність, завдяки можливості утеплення та системи рекуперації тепла.



МОДУЛЬНІ. Принцип роботи модульних зерносушарок простий і полягає в наступному: зерно надходить до верхньої частини зерносушарки, де розташований шнек, який розподіляє зерно по всій довжині сушарки та завантажує колони по черзі. Вентилятор нагнітає в камеру повітря з навколишнього середовища і надалі розділяється на два потоки. Один потік надходить у камеру змішування, а другий гріється пальником. У камері змішування обидва потоки за допомогою відбивачів змішуються, забезпечуючи рівномірність температури реагенту сушіння в будь-якій точці камери. Внутрішня і зовнішня стінки колони перфоровані, що дає можливість агенту сушіння продувати шар зерна, забезпечуючи температуру зерна, задану оператором.

У нижній частини сушки розташовані дозуючі вальці, швидкістю обертання яких регулюється час перебування зерна в колонах. Вивантаження висушеного зерна з сушарки проводиться нижнім гвинтовим шнеком.



БАШТОВІ ЗЕРНОСУШАРКИ. Баштова зерносушарка являє собою циліндричну конструкцію, бокова стінка якої складається з двох перфорованих листів, між якими вниз рухається стовп зерна. У середині вежі горить полум'я, гаряче повітря від якого проходить крізь зернову масу, нагріваючи її і відбираючи вологу, і виходить назовні через бічну поверхню сушарки.

Основні переваги зерносушарок баштового типу:

- Висока продуктивність;
- Невисока вартість відносно шахтних зерносушарок;
- Простота конструкції.

Поряд з перевагами цей тип зерносушарок має свої недоліки:

- Необхідність регулярного чищення сітки і її заміни в залежності від культури;
- Висока запиленість роботи;
- Більш низька енергоефективність у порівнянні з шахтним типом через віддачу теплого повітря в атмосферу через перфоровані бічні стінки і неможливості утеплення.



ЗЕРНОСУШАРКИ БОЧКОВОГО ТИПУ купують в основному невеликі фермерські господарства, для яких вони дуже зручні за трьома основними причинами:

- Бочкова зерносушарка працює в порціонному режимі, тому не вимагає цілодобової подачі зерна;
- Вона має невелику ємність (найрозповсюджені в Україні - 30-35 м³);
- Сушарка досить автономна. Якщо вона оснащена дизельним паливом і валом відбору потужності від трактора, то сушити зерно можна в будь-якому місці.

Ці три чинники роблять сушарки бочкового типу дуже зручними в експлуатації в умовах невеликих фермерських господарств, де зерно може поставлятися з перебоями (а іноді і зовсім припинятися на ніч або на великі терміни).

Основними недоліками є:

- Високе травмування зерна, оскільки зерно кілька разів перевантажується за допомогою шнека;
- Невисока продуктивність та енергоефективність;
- Необхідність регулярного чищення сітки і її заміни в залежності від культури;
- Висока запиленість роботи.



ЗЕРНОСУШАРКИ КОНВЕЄРНОГО ТИПУ

використовуються, як правило, на підприємствах, які займаються виробництвом насіння, оскільки вони мають дуже важливу перевагу - мінімальне травмування зерна.

Основу конструкції конвеєрної зерносушарки складають два похилих аеродинамічних щілинних ложа, які складаються зі спеціальних сталевих пластин, зібраних у вигляді жалюзі, крізь які проникає гаряче повітря, що продуває зерно і захоплює його за собою. Верхнє ложе призначене для сушіння зерна, а нижнє -

для його досушування та охолодження. Вологе зерно з накопичувального бункера самопливом рівномірно розподіляється по всій ширині верхнього ложа через заслінку, яка регулює товщину шару в залежності від вологості. Починаючи з середини нижнього ложа, крізь повільно рухаюче зерно продувається зовнішнє охолоджуюче повітря, яке потім надходить до камери згоряння через канали рециркуляції. Усі гарячі зони сушарки теплоізолюються з внутрішнього боку, що дозволяє заощадити до 30% витрат енергії. Це єдині сушарки, які дозволяють сушити неочищену зернову купу без проблем, після чого очищати сухе зерно від домішок значно легше, ніж вологе. Оскільки сушарки цього типу поставляються практично в зібраному вигляді, термін монтажу і пусконаладжувальних робіт не більше тижня.

У сушарках конвеєрного типу легко вирішується проблема видалення виділяючого зернового пилу - в місці пересипу зерна з верхнього на нижнє ложе встановлюється спеціальна аспіраційна труба і підключається до системи аспірації.

РОЗДІЛ 1.5 ОПЕРАТИВНІ ЄМНОСТІ



На сучасних елеваторах в якості оперативних ємностей, тимчасово акумулюючи вологе або сухе зерно, застосовуються силоси з конусним дном. Як правило, вони розташовуються поблизу робочої вежі і забезпечують безперебійну роботу очисних машин і зерносушарки. Конусне дно дозволяє швидко і легко вивантажувати зерно з силосу.

При виборі оперативних ємностей кут конусності підбирається, виходячи з основних культур, що приймаються елеватором, і становить 40° - 65° . Обсяг конусних силосів коливається у межах 100 - 2000 м³, при діаметрі 3 - 11 м.

Циліндрична частина конусних силосів складається з оцинкованих сталевих гофрованих листів, з'єднаних внахлест рядами високоміцних болтів. Усі з'єднання заповнюються високоякісним герметиком, здатним витримувати різні температури при експлуатації без втрати своїх фізичних властивостей. Силос спирається на вертикальні профільні стійки, встановлені на залізобетонному фундаменті та підкріплені крестовинами. Зверху він закритий дахом конічної форми, що має кут нахилу 30° . Завантаження ємностей здійснюється через центральний отвір у даху. До складу силосу входить система термометрії, система вентиляції, датчики рівня, сходи, майданчики і люки для обслуговування.



РОЗДІЛ 1.6 ЄМНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ

Після того, як зерно пройшло процеси очищення та сушіння, воно готове для переміщення в ємності зберігання. Для цього його піднімають ковшовою норією на певну висоту, звідки направляють самотливом у транспортер, розташований на надсилосній галереї. Пройшовши по транспортеру, зерно вивантажується в силос через завантажувальну горловину.

Для тривалого зберігання зернових і олійних культур використовуються, в основному, плоскодонні силоси або, рідше, силоси з конусним дном.

Плоскодонний силос представляє собою циліндричну конструкцію, яка встановлюється на залізобетонний фундамент і складається з сталевих оцинкованих елементів: гофрованих листів, що утворюють бічну поверхню силосу, вертикальних профільних ребер, конусного даху, вітрових кілець для збільшення жорсткості, а також драбин, майданчиків та люків для обслуговування.

Силовa конструкція силоса повинна володіти необхідною міцністю і жорсткістю, щоб витримати всі типи навантажень, яким вона піддається в процесі експлуатації: тиск зернової маси, власна вага і вага підтримуваного транспортного обладнання, вітрові та снігові навантаження тощо. Обсяг силосів із плоским дном може варіюватися від 50 до 25 000 м³ при діаметрі 4 - 32 м. Для забезпечення безперервного пошарового контролю температури зернової маси силоси оснащуються системою термометрії, датчики якої рівномірно розташовуються по всьому об'єму ємності і передають інформацію на центральний пульт управління елеватором. При необхідності зернова маса продувається повітрям з навколишнього середовища, що дозволяє знизити температуру зерна в разі його самозігрівання. Система вентиляції складається з 2 або 4 відцентрових вентиляторів, розташованих біля основи силосу і нагнітають повітря всередину через аераційні канали в фундаменті або аероднище. Повітря проходить через товщу зерна, забезпечуючи теплообмін, і залишає ємність через повітропроводи або витяжні вентилятори, розташовані на даху. Вивантаження зерна із сховища проводиться через вивантажувальні воронки в транспортер, що знаходиться в підземній галереї. Щоб уникнути нерівномірного навантаження на стінки силосу, вивантаження слід здійснювати спочатку через центральну воронку, а потім через допоміжну. Залишки зерна прибираються за допомогою зачисного шнека.



РОЗДІЛ 1.7 СИСТЕМА ВІДВАНТАЖЕННЯ



При виборі майданчика для будівництва елеватора ключову роль грає наявність зручної транспортної розв'язки. Сучасні елеваторні комплекси здатні виконувати навантаження продукту на автомобільний, залізничний або водний транспорт. Продумана, правильно організована система відвантаження дозволяє швидко і ефективно завантажувати транспорт, уникаючи простоїв і довгих черг у елеватора.

Після вивантаження з ємностей зберігання, продукт переміщається за допомогою транспортного обладнання в спеціальні бункери, встановлені над автомобільним проїздом або залізничною гілкою. Обсяг накопичувального бункера визначається в залежності від обсягу завантажувального транспорту, режиму його подачі та продуктивності транспортної системи елеватора. Для залізничного відвантаження обсяг бункера може становити 120 - 400 м³, для автотранспортного - 30-120 м³.



РОЗДІЛ 1.8 СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ

Сучасний зерновий термінал представляє собою складний комплекс технологічних систем і механізмів, ефективне управління яким практично неможливе без автоматизованої системи управління (АСУ). Дрібна неполадка або збій в одній ланці технологічної лінії, не помічені вчасно, можуть стати причиною зупинки всього елеватора, і, як наслідок, обернутися фінансовими втратами для підприємства. Оснащення елеватора АСУ також дозволить уникнути ряду проблем, пов'язаних з розширенням виробничих потужностей елеватора, і забезпечить його стабільну безперебійну роботу.



Автоматизована система управління технологічним процесом (АСУ ТП) елеватора дозволяє в автоматичному режимі ефективно вирішувати цілий ряд важливих задач, серед яких:

- автоматизоване управління процесами прийому, очищення, сушіння, зберігання і відвантаження зерна;
- автоматизація збирання, обробки та надання достовірної інформації про стан обладнання елеваторного комплексу оперативного і диспетчерського персоналу для контролю і прийняття рішень;
- забезпечення виконання планових завдань щодо транспортування вантажу з мінімально необхідною чисельністю експлуатаційного та обслуговуючого персоналу;
- підвищення ефективності та терміну служби обладнання;
- зниження виробничих втрат і скорочення експлуатаційних витрат.

Система управління обладнанням елеваторного комплексу передбачає роботу в декількох режимах:



- **«Автоматизований»** - управління технологічними процесами здійснюється відповідно до заданих алгоритмів;
- **«Дистанційний ручний»** - ручне управління здійснюється з робочого місця Оператора;
- **«Місцевий ручний»** - ручне управління окремими механізмами здійснюється на місці.

РОЗДІЛ 2. КОМБІКОРМОВІ ЗАВОДИ



Комбікорм - це складна за своїм складом суміш різних кормових засобів і добавок, що містить у собі високий рівень білка, вітамінів і мікроелементів та призначена для повноцінного годування тварин. Корми випускаються різних видів: крупи, брикети, гранули, борошністі суміші тощо.

Виробництво комбікормів здійснюється на спеціалізованих виробничих лініях з дотриманням певних стандартів і рецептів приготування кінцевого продукту. Практично для кожного конкретного виду тварин або птахів розробляється окремий вид комбікорму.



Найчастіше комбікормові заводи мають виробничу потужність 5-50 т/год. Щоб забезпечити безперебійну роботу ККЗ, поруч з заводом розташований зерновий елеватор, в ємностях якого зберігаються різні культури, які використовуються для виробництва кормів. Для великих заводів дуже важливим є наявність залізничної гілки для подачі сировини і відправлення готового продукту вагонами.



До складу технологічного комплексу з виробництва комбікормів входять:

- Лінія приймання і очищення сировини;
- Транспортне обладнання;
- Системи зберігання для твердих і рідких сировинних матеріалів;
- Подрібнювачі;
- Системи змішування;
- Система автоматичного дозування;
- Системи грануляції;
- Обладнання для зважування і упаковки;
- Система автоматизації.

РОЗДІЛ 3. МЛИНОВІ КОМПЛЕКСИ

Борошно - це один з головних і найбільш затребуваних продуктів. Його використовують для виготовлення хлібобулочних, макаронних та кондитерських виробів. Якість борошна залежить від якості зерна, що переробляється, та технології виробництва.

Процес виробництва складається з двох етапів - підготовчого і безпосередньо розмелення зерна.

На підготовчому етапі проводять очищення зернової маси від домішок, гідротермічну обробку зерна та складання меленої суміші (змішування партій різного якості). ГТО зерна або його кондиціювання полягає в зволоженні зерна, тепловій обробці маси та відволоженні. У результаті такої обробки послаблюються зв'язки між оболонками і ендоспермом зерна, підвищується еластичність оболонок, поліпшуються борошномельні і хлібопекарські властивості зерна. Кондиціювання може бути гарячим (40-50°C) і холодним (при кімнатній температурі). Перед надходженням зерна в розмельне відділення лабораторія проводить контроль його якості: визначають вміст бур'янистої і шкідливої домішок, органічної домішки, вміст сирої клейковини та вологості.



Розмелювання зерна в борошно складається з дроблення і просіювання. Дроблення здійснюють на вальцевих верстатах з рифленою, шорсткою або гладкою поверхнею.

Після кожного вальцевого верстата встановлюють розсівання (набір сит різних розмірів, розташованих один під одним) для сортування продукту розмелення по крупності частинок.



Для отримання сортового борошна зерно або продукти дроблення неодноразово пропускають через драні і розмельні машини. Продукти розмелення сортують по крупності і щільності, збагачують на ситовійках, продуваючи повітря. У результаті отримують такі фракції: крупку чисту (білу), що складається з ендосперми; крупку строкату (зростки), шматочки оболонки і ендосперма; дунсти - частки більше борошна, але дрібніше крупки; борошно. Кращі за якістю крупки з центральної частини ендосперму розмелюють на перших трьох розмельних системах, отримуючи борошно вищих сортів. Крупки з периферійних частин ендосперму гірше за якістю, їх розмелюють на останніх розмельних системах, отримуючи борошно нижчих сортів. Строкаті крупки піддають повторному дробленню. У цілому при сортовому меленні отримують 16-22 потоків борошна різної якості, які потім об'єднують в один-три сорти, а також висівки.



Завершальними етапами при виробництві борошна є контроль якості та фасування готової продукції.

Для кондитерської промисловості виробляють борошно зі зниженим вмістом білка (8-10%), для чого відбирають відповідні фракції. Високобілкові фракції використовують для збагачення хлібопікарного борошна. Макаронне борошно отримують при меленні твердої або м'якої високостекловидної пшениці двох-сортним або одностортним меленням.

РОЗДІЛ 4. ОЛІЙНОЕКСТРАКЦІЙНІ ЗАВОДИ



Рослинні олії займають важливе місце в нашому житті і знаходять широке застосування в харчовій та хімічній промисловості, медицині і косметології, і навіть в якості автомобільного палива. Рослинна олія виробляється з насіння олійних культур на спеціальних високотехнологічних виробничих комплексах - олійноекстракційних заводах (ОЕЗ).

Як правило, для забезпечення безперебійної подачі сировини олійноекстракційні заводи мають у своєму складі елеватор, який здійснює приймання, очищення і сушіння олійних, а також їх зберігання до передачі на виробництво.

Технологічний процес виробництва соняшникової олії складається з наступних операцій:

- Виробниче очищення насіння
- Обвалення насіння для відділення лушпіння
- Поділ ядра і лузги
- Подрібнення ядра на вальцевому верстаті
- Вологотеплова обробка
- Пресування мезги в шнекових пресах
- Екстрагування
- Фільтрація олії



Лущення насіння (обрушення і відділення оболонки) проводять на дисковому млині. Оболонки відокремлюються від ядра на аспіраційній віяльці (повітряно-ситовій машині).

Для руйнування клітинної структури насіння подрібнюють на вальцевих верстатах шляхом роздавлювання. У результаті отримують м'ятку, яку піддають гідротермічній обробці (зволожують насиченою парою) і обсмажують у жаровнях з одночасним підсушуванням. При обсмажуванні м'ятка набуває необхідної пластичності, що полегшує віджимання олії на пресах, її вологість зменшується до 5-7%, її температура підвищується до +105...115°C. Отримана в результаті сировина називається мезга.

У результаті механічного віджиму обсмаженої мезги на шнековому пресі утворюються пресова олія та макуха. Пресова олія направляється на зберігання і відстоювання, а макуха подається в олійноекстракційний цех, де її дроблять, тонко подрібнюють, зволожують паром, формують пелюстки і подають в екстрактор, після чого продукт обробляється органічними розчинниками. У результаті виходить розчин олії (так звана місцела) і знежирений твердий залишок, змочений розчинником (шрот).

З місцели і шроту розчинник відганяється відповідно в дистиляторах і шнекових випарниках.



Далі отримана олія проходить кілька етапів очищення:

- **Нейтралізацію** олії в лужному або серно-кислотному середовищі. Вільні жирні кислоти утворюють водні розчини мила, формуючи осад, який видаляється на сепараторі.
- **Відбілювання** олії з метою видалення жиророзчинних пігментів (каратиноїдів, хлорофілів) застосовують адсорбційне очищення відбілюючими глинами або активним вугіллем.
- **Дезодорацію** для видалення з олії низькомолекулярних жирних кислот, альдегідів, кетонів та інших летких кислот, що визначаються неприємним запахом і смаком масла, а також отрутохімікатів.
- **Виморожування.** У результаті цього процесу з соняшникової олії видаляються воскоподібні речовини.
- **Гідратацію** з метою видалення фосфоліпідів.

Після всіх етапів очищення готову олію бутілюють або ж відпускають покупцеві в транспортних цистернах.

З макухи соняшнику отримують цінний шрот, який є високобілковим кормовим продуктом і входить до раціону харчування для худоби, птиці та риби. Вміст у ньому сирого білка в перерахунку на абсолютно суху речовину становить 30-40%.



РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

№	Потужність елеватора (тис. тон одночасного зберігання)	Регіон	Інформація про надані послуги на об'єкті	Рік реалізації
1	50 000	Чернігівська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
2	45 000	Чернігівська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
3	42 000	Чернігівська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
4	20 000	Сумська обл.	✓ Проектні роботи. ✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
5	20 000	Вінницька обл.	✓ Проектні роботи.	2021
6	15 000	Харківська обл.	✓ Проектні роботи.	2021
7	12 000	Хмельницька обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Управління проектом. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
8	12 000	Дніпропетровська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

№	Потужність елеватора (тис. тон одночасного зберігання)	Регіон	Інформація про надані послуги на об'єкті	Рік реалізації
9	10 000	Миколаївська обл.	✓ Проектні роботи. ✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2021
10	45 000	Чернігівська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2020
11	42 000	Полтавська обл.	✓ Будівництво комплексу.	2020
12	30 000	Кіровоградська обл.	✓ Проектні роботи. ✓ Будівництво комплексу.	2020
13	20 000	Харківська обл.	✓ Монтаж обладнання.	2020
14	16 000	Вінницька обл.	✓ Проектні роботи. ✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2020
15	12 000	Тернопільська обл.	✓ Проектні роботи. ✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2020
16	10 000	Харківська обл.	✓ Монтаж обладнання.	2020
17	10 000	Донецька обл.	✓ Постачання обладнання.	2020
18	10 000	Київська обл.	✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2020
19	10 000	Київська обл.	✓ Виготовлення та монтаж МК.	2020

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

№	Потужність елеватора (тис. тон одночасного зберігання)	Регіон	Інформація про надані послуги на об'єкті	Рік реалізації
20	5 000	Полтавська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2020
21	25 000	Тернопільська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2019
22	20 000	Полтавська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2019
23	15 000	Донецька обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2019
24	15 000	Житомирська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2019
25	10 000	Чернігівська обл.	✓ Будівництво комплексу.	2019
26	10 000	Сумська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2019
27	5 000	Черкаська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2019

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЕКТИ

№	Потужність елеватора (тис. тон одночасного зберігання)	Регіон	Інформація про надані послуги на об'єкті	Рік реалізації
28	7 000	Харківська обл.	✓ Генеральний підряд. ✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання. ✓ Автоматизація комплексу та електромонтажні роботи. ✓ Пуско-налагоджувальні роботи.	2019
29	25 000	Одеська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання.	2018
30	30 000	Кіровоградська обл.	✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2018
31	15 000	Київська обл.	✓ Будівництво комплексу.	2018
32	30 000	Кіровоградська обл.	✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2018
33	40 000	Харківська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2017
34	15 000	Полтавська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2017
35	12 000	Дніпропетровська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2016
36	10 000	Дніпропетровська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2016
37	10 000	Харківська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2016
38	32 000	Чернігівська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2015
39	24 000	Чернігівська обл.	✓ Будівництво комплексу. ✓ Постачання обладнання. ✓ Монтаж обладнання.	2015

ВІДГУКИ НАШИХ КЛІЄНТІВ

ТОВ "БАРИШІВСЬКА ЗЕРНОВА КОМПАНІЯ"



"Проект був виконаний з дотриманням визначених договірних зобов'язань, будівельних норм і правил. До переваг ТОВ "ПЕНТА-АГРО" можна віднести пунктуальність у роботі та скрупульозність у вирішенні нестандартних ситуацій. Також можемо відзначити ефективну організацію виробничого процесу та компетентність фахівців компанії."

Виконаний обсяг робіт і оперативність дозволяє вважати ТОВ "ПЕНТА-АГРО" надійним партнером."

**Комерційний директор
ТОВ "Баришівська зернова компанія"
Мусаєв Т.**



ТОВ АФ "МРІЯ"



"ТОВ АФ "МРІЯ" висловлює подяку колективу за виконання будівельних робіт Зернового комплексу з використанням високоякісного обладнання, з дотриманням термінів, за високий професіоналізм співробітників і їх комунікабельність в процесі роботи на об'єкті."

**Генеральний директор
ТОВ АФ "МРІЯ"
Бантов М.І.**



ТОВ АПК "МАГНАТ"



"ТОВ АПК "МАГНАТ" висловлює подяку колективу ТОВ "ПЕНТА-АГРО" за кваліфіковане забезпечення будівельних робіт з використанням високоякісного обладнання на комплексі розташованому у Чернігівській області. Ми високо цінуємо професійну підготовку, майстерність і пунктуальність, з якими фахівці компанії реалізували проект."

**Директор
ТОВ АПК "МАГНАТ"
Лісний А.Я.**

ВІДГУКИ НАШИХ КЛІЄНТІВ

ПП "АГРОСПАСЬКЕ"

"ПП "АГРОСПАСЬКЕ" дякує керівництву ТОВ "ПЕНТА-АГРО" за індивідуальний підхід, швидку і якісну виконану роботу з постачання обладнання на виробництві.

Висловлюємо впевненість в збереженні дружніх відносин і сподіваємося на подальшу взаємовигідну і плідну працю."

Директор ПП "АГРОСПАСЬКЕ"
Мороз О.М.

ФГ "БАНТОВ"

"Дякуємо ТОВ "ПЕНТА-АГРО" за сумлінне і якісне виконання будівельних робіт і поставку обладнання підприємству ФГ "БАНТОВ".

За період співпраці, компанія ТОВ "ПЕНТА-АГРО" проявила себе як професійний партнер, здатний виконати роботи в установлені строки та належної якості".

Спираючись на попередній досвід ФГ "БАНТОВ" готове рекомендувати ТОВ "ПЕНТА-АГРО" для виконання будівельних робіт як надійну і компетентну компанію.

Голова ФГ "БАНТОВ"
Бантов Р.М.

СТОВ АФ «ОЛЬГОПІЛЬ»

«СТОВ АФ «ОЛЬГОПІЛЬ» дякує керівнику ТОВ «ПЕНТА-АГРО» за швидку і якісно вироблену роботу з постачання обладнання на виробництві.

Висловлюємо впевненість в збереженні дружніх відносин і сподіваємось на подальшу взаємовигідну і плідну співпрацю!»

Директор СТОВ АФ «ОЛЬГОПІЛЬ»
П.Є. Каленич.







м. Харків,
вул. В. Стуса, 4А
+38 (067) 888-08-64
penta-agro@ukr.net
pentagroup.com.ua