



Метал, тканина чи модуль

Використання силосів невеликого обсягу дасть змогу, вклавши прийнятну суму, притримати частину врожаю до весни

Василь Думич,
завідувач лабораторії,

Михайло Мазурак,
завідувач лабораторії,

Львівська філія УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

Тканинні бункери

Відзначимо стійку тенденцію зберігання зерна у сховищах стаціонарного типу, перевагу серед яких віддають конструкціям баштового й ангарного типів. Протягом останніх років дедалі частіше використовуються силосні сховища. Їхніми перевагами є компактність, простота експлуатації та пристосування механізмів для виконання технологічних операцій. Розміри,

Збудувати власне сучасне зерносховище – завдання майже непосильне для більшості невеликих і середніх господарств. Разом з тим не завжди є потреба зберігати весь зібраний урожай. Найчастіше аграрії притримують запаси тієї культури, на яку немає ціни, або ж реалізують частину врожаю восени, а решту – весною. Саме тому чимало господарств можуть обійтися економваріантом для зберігання зерна, застосовуючи силоси, що мають невелику місткість

форма та місткість силосів досить різноманітні залежно від їхнього призначення, компонування, місцевих умов. Силоси для зберігання зерна виготовляють з різних матеріалів – поліестерової тканини, склороволокна, листового металу тощо. Тканинні бункери призначені для зберігання невеликих обсягів зерна у закритих приміщеннях. Вони виготовлені з еластичного «дихаючого» полістиролу,

стійкого до цвілі; тканини здатні витримувати вагу до 12 т. Мішок гнучкого силосу повністю закритий, що запобігає потраплянню пилу в навколишнє середовище. Бункери обладнані завантажувальною та вивантажувальною горловинами, завантаження здійснюється за допомогою пневмотранспортерів. Верхня частина бункера виготовляється з фільтрувальної пористої

тканини. Несучою конструкцією бункера є розбірна рама, зроблена з металевих профільних труб. Тканинні бункери компактні за розмірами, швидко та легко монтуються і займають мало місця, що дозволяє раціонально використовувати внутрішній об'єм приміщення, в якому вони збираються. Наприклад, силос для зберігання 9,6 т зерна має розміри 2,7 × 0,9 × 5,3 м. Виробники пропонують тканинні бункери різної місткості – від 2 до 10 м³. Деякі моделі можуть мати місткість до 70 м³. Використання такого типу бункерів забезпечує добрі гігієнічні показники зерна й інших сипучих матеріалів, які в них зберігаються, та запобігає утворенню склепін (забивань отворів) під час вивантаження.

Силоси зі скловолокна та склопластику

Силоси зі скловолокна та склопластику характеризуються високою механічною міцністю, водонепроникністю та гарною термоізоляцією. Такі сховища придатні для використання в широкому діапазоні температур: від -50°C до $+80^{\circ}\text{C}$ і більше, тому їхні теплоізоляційні властивості знижують ризик утворення конденсату, появи цвілі та розвитку хвороб. Вони не пошкоджуються корозією. Склопластик легше металу в 4-5 разів, що дозволяє зменшити масу силосів у порівнянні зі сталевими конструкціями такої ж місткості. У літній період характеристики сировини у сховищі не змінюються, оскільки склопластик відбиває ультрафіолетові сонячні промені. Взимку температура зерна також підтримується на постійному рівні. Силоси зі скловолокна складаються з бункера, верхньої кришки, нижнього вивантажувального отвору з клапаном і опорної частини. У більшості силосів бункер виготовлений з двох частин, з'єднаних між собою болтовими кріпильними деталями.

У конструкції передбачено прозору стрічку, яка дозволяє візуально контролювати повноту заповнення його місткості технологічним матеріалом. Опорна частина складається з трубчастих опор, виготовлених зі стійкої оцинкованої сталі. Бункери місткістю від 6 до 15 м^3 встановлюються на трьох опорах, а більші монтується на чотирьох. Вони виконують дві функції: є несучою конструкцією силосу, а також за умови застосування пневматичних завантажувачів одна з опор є магистральним зернопроводом, по якому відбувається завантаження зернового матеріалу в бункер, а через інші опори здійснюється видалення повітря з нього. На ринку представлено широкий вибір силосів зі скловолокна та склопластику різної конфігурації, висоти і діаметру з об'ємом бункера від 3 до 100 м^3 .

Металеві модульні силоси

Для зберігання незначних обсягів зерна ряд виробників пропонують металеві модульні силоси. Вони складаються з контейнера для

зерна, дна силосу, розвантажувальної горловини з клапаном, оглядового вікна, опорних стійок та верхньої кришки. Контейнери складаються із секцій (модулів) різної висоти. Вони виготовлені з оцинкованої сталі і мають місткість до 90 м^3 . Дно силосу зроблено у формі конуса з кутом нахилу граней 45° і 60° . До нього приєднано вивантажувальну горловину з клапаном. Опорні стійки силосу виготовлені з оцинкованого металу. На ринку представлені силоси з квадратною і прямокутною основою та різними розмірами сторін і висоти. Крім квадратних силосів фірми пропонують прямокутні конструкції цього обладнання. Для зберігання зерна можна використовувати металеві циліндричні силоси з конічним і плоским дном. Стандартна комплектація силосу з конусним дном містить конусне днище з керованою заслінкою, верхню естакаду (обслуговуючий майданчик) з поручнями, стійки (опори) силосу, вертикальні сходи із захисними поручнями, дах з інспекційним люком, систему аерації та

вентиляції зерна, обладнання для вимірювання і моніторингу температури та датчики заповнення силосу. Конусне днище роблять з кутом 36° , 40° , 45° , 60° і 67° , що дозволяє виконувати розвантаження зерна самопливом. Верхня частина силосу виготовляється з кутом нахилу 30° або 40° , що відповідає або більше кута природного скосу зерна. Заповнення силосу здійснюється через верхню кришку. Дах має ребра жорсткості та вікна для провітрювання. Конструкція даху забезпечує максимальну місткість, повну герметичність від проникнення атмосферних опадів і потрапляння тварин та птахів. Випускний отвір днища бункера розташовується над землею на висоті, достатній для розміщення прийомного пристрою зерна на транспортері. Він закривається спеціальною заслінкою. Конусна частина днища може бути суцільною або складатися з окремих секторів, які з'єднуються між собою болтами з ущільнювальними прокладками. Силоси місткістю понад 50 м^3 можуть обладнуватися системами активної вентиля-



КОМПЛЕКСНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

ПРОЕКТУВАННЯ | ВИРОБНИЦТВО | МОНТАЖ | СЕРВІС

СИЛОСИ

- місткість зберігання до **18 000 т**
- діаметр до **32 м**

тел. +380 (5346) 22266
www.kmzindustries.ua



ції, завантаження та вивантаження зерна.

Силоси з плоским дном застосовуються для довготривалого зберігання зерна. Зазвичай місткість одного силосу з плоским дном коливається у межах від 30 до 300 т.

Силосні сховища з плоским днищем обладнуються вхідним люком, однією або двома драбинами, площадкою, вентиляційним отвором, встановленим на даху силосу, платформами з перилами та кронштейнами її кріплення або драбинами з перилами на даху силосу, вивантажувальним пристроєм і ситом днища бункера. Силосні сховища заповнюються через центральний завантажувальний отвір і вивантажуються з центру. Будь-яке відхилення від центру під час спорудження або при заповненні силосу може порушити стійкість його корпусу. Нецентральні

отвори для розвантаження силосу можуть бути використані лише для повного його очищення по досягненні зерном кута звичайного укосу після вивантаження через центр днища. Всі бічні люки надійно закриваються, щоб запобігти їхньому випадковому відкриттю та виключити можливість нецентрального розвантаження силосу. Система вентиляції силосів з плоским дном зазвичай складається з вентилятора (для великих бункерів – декількох вентиляторів), повітродовідів, напільного сита, вентиляційних отворів. Повітря (за використання нагрівачів – злегка підігріте) нагнітається вентилятором і через повітродоводи та напільні сита подається до шару зерна, яке зберігається в бункері силосу. Після проходження через весь шар зерна, повітря крізь вентиляційні отвори в конструкції даху виходить із силосу. Обсяг вентиляційного повітря, необхідного для охолодження 1 м³ зерна до температури +5-8°C, становить близько 1000 м³.

Швидкокомтовані модульні сховища

Для господарств, які не забезпечені обладнанням для зберігання зерна та не мають достатньої кількості коштів для будівництва сучасного зернового елеватора, перспективним рішенням є застосування швидкокомтованих модульних сховищ. Зерносховища такого типу – це конструкція з вертикальним циліндричним резервуаром, виготовленим із металу. Тимчасові модульні сховища можна змонтувати протягом одного-чотирьох днів. Потужність модульного сховища – від 10 до 100 000 т. Зерносховища такого типу складаються з металевих підпірних панелей, які монтуються у формі кільця, тентового накриття, підкладки (підлоги), центральної стійки (опори) і системи аерації та вивантаження. Панелі опираються на металеві стійки трикутної форми та кріпляться між собою за допомогою болтового з'єднання. Конструкція складових частин сховища дає змогу у разі потреби його швидко розібрати, змінити

обсяг зберігання або перенести на нове місце.

Центральна опора спеціальної конструкції зазвичай складається з трьох частин. Для її встановлення не потрібно бетонної основи. Вона монтується всередині та за допомогою системи каналів утримує тент.

Система аерації забезпечує нагнітання повітря для підсушування зерна та видалення вологи. У зимовий час це дозволяє охолоджувати збережене зерно до майже нульової температури. Це дає змогу припинити життєдіяльність комах. Система аерації складається з пластикових повітродовідів і вентиляторів, що працюють на зворотній тязі та індивідуально підібрані під обсяг сховища.

Підкладка виконана з двостороннього армованого поліетилену. Поліпропіленова підкладка запобігає проникненню вологи та комах з поверхні ґрунту. Тент виготовлений з двостороннього ламінованого тканинопластику, який має захист від ультрафіолетового випромінювання, та систему вентиляційних клапанів. Завантажують сховище за допомогою транспортерів, а розвантажують із використанням пневмоперевантажувачів.

На ринку представлено також спрощені варіанти конструкції модульних складів, які не комплектуються центральною опорою, системою вентиляції та вентиляторамі. □

