

ремонтных штукатурок на зданиях 18 и 19 ст. с целью дальнейших исследований создания санационных и реставрационных штукатурных растворных смесей для сооружений Лавры.

Ключевые слова: *Киево-Печерская Лавра, реставрация, аутентичные штукатурки, ремонтные штукатурки, памятники 18-19 вв.*

V. Ternovoi, A. Ischuk

Plaster on the buildings of the Kiev-Pechersk Lavra

The analysis of expert reports of restorers from scientific research institutes in Ukraine, which were formed on the basis of the results of surveys of monuments of national importance of the Kiev-Pechersk Lavra, determined the component composition of authentic and repair plasters on the buildings of the 18th and 19th centuries with the aim of further research on the creation of sanitation and restoration plaster mortar mixtures for Lavra structures.

Key words: *Kiev-Pechersk Lavra, restoration, authentic plasters, repair plasters, monuments of 18-19 centuries.*

УДК 624.04

О.Ю. Чертков

канд. тех. наук, доцент

Д.С. Єрмолович

студент

Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОБЛЕМА ВИБОРУ ТИПУ СИЛОСА ТА МЕТОДУ ЙОГО ЗВЕДЕННЯ В УКРАЇНІ

У статті розглянуте поняття силосу, класифікація ємностей для зберігання зернових культур. Описані різні методи побудови металевих силосів, наведені їх переваги та недоліки. Автор зробив висновок, що землевласникам, які планують зберігати зерно біля місця його збору підходить спіраль-навивний силос.

Ключові слова: *метод зведення, тип силосу, металевий силос, ємності для зберігання зерна, нарощування, спіральне навивання, проектування.*

Вступ. Як правило, будівництво, а ще точніше - створення елеватору починається з розробки технологічної схеми та передінвестиційних досліджень, які дозволяють приблизно оцінити загальну вартість проекту та строки його виконання. Після цього відбувається перехід до подальших фаз проекту, наприклад, таких як проектування, вибір устаткування та типу силосів (у тому числі). І, хоча, металеві силоси є найсучаснішим і найпопулярнішим способом зберігання зерна, але, незважаючи на уявну простоту, ще й є складними інженерними спорудами, які вимагають точного розрахунку з урахуванням всіх особливостей проектування та зведення, експлуатації та місця їх розташування. Тому вибір типу силосу є одночасно і завданням і проблемою:

а) з одного боку, інвестор хоче, враховуючи фактори часу і вартості, отримати саме ту продукцію, яка найбільш раціонально відповідає його потребам, а, з іншого,

б) продавці силосів у гонитві за продажами намагаються максимально знизити їх розрахункові властивості з метою скорочення використаного матеріалу і зниження ціни. Це часто призводять до сумних наслідків, у вигляді силосів, що завалилися і т.п.

Металеві силоси для зберігання зерна поставляються від різних компаній, у тому числі українських, іспанських, турецьких, польських, італійських та інших, продукція яких, незважаючи на візуальну схожість, звичайно відрізняється між собою. Тому при підборі силосу поряд з ціновим фактором, технологічними особливостями, важливо отримати його надійну і довговічну конструкцію, враховуючи не тільки кошторисну, а ще й експлуатаційну вартість.

Аналіз досліджень і публікацій з проблеми. Проблеми побудови агропромислових споруд розглядають у своїх дослідженнях Л. В. Кислиця, С. Щербань, В. Т. Шалений, О. А. Короткий.

Постановка задачі. Класифікувати ємності для зберігання зернових культур. Описати методи побудови металевих силосів. Прийняти рішення про тип силоса і метод його зведення для землевласників, які планують зберігати зерно біля місця його збору.

Основна частина. Що ж таке силос?

Зерновий силос – це ємність для зберігання зерна. Іншими словами – це зерносховище у вигляді спеціальної ємності.

Залежно від організаційних процесів агропромислового підприємства і типів збережених продуктів, до зерносховищ пред'являються різні вимоги. Може бути побудований сталевий силос, квадратний силос, бетонне зерносховище, підлоговий склад або різного типу тимчасові сховища зерна.

Для збереження зерна сучасні силоси, зазвичай, обладнуються системами автоматичного контролю температури з виведенням на екран оператора або за допомогою портативного переносного пристрою, контролю рівня завантаження зерна в силосі. Також завжди є можливість фумігації зерна.

Металеві силоси для зберігання зерна поставляються від різних компаній, у тому числі українських, іспанських, турецьких, польських, італійських та інших, продукція яких, незважаючи на візуальну схожість, звичайно відрізняється між собою. Тому при підборі силосу поряд з ціновим фактором, технологічними особливостями, важливо отримати його надійну і довговічну конструкцію, враховуючи не тільки кошторисну, а ще й експлуатаційну вартість.

Які бувають силоси?



Круглі з плоским днищем дозволяють зберігати максимальні обсяги зерна. Зазвичай їх місткість 5-30 тис. тон. Велика частина зерна вивантажується під дією сили земного тяжіння через центральний отвір силосу. Але так як днище силосу

плоске, остання порція зерна залишається в силосі під кутом природного укусу зерна. Для її розвантаження використовується зачисний шнек.

Круглі силоси з конічним днищем частіше використовуються для реалізації оперативних ємностей на елеваторі. Невелика ємність силосу (до 1.000-1.500 тонн) робить його менш зручним для зберігання великих комерційних кількостей зерна на крупних елеваторах. Також, конічне дно застосовується при зберіганні складних (легко злежується) продуктів і нішевих культур: соєвий шрот, гірчиця, пивоварний ячмінь і т.п. Залежно від типу продукту і його плинності, кут конуса дна силосу може бути різним. Наприклад, 45 ° або 60 °. Чим більш в'язкий продукт – тим більш стрімким повинно бути днище. У конічних силосах також можуть застосовуватися зачисні шнеки там, де це необхідно.

Прямокутні і квадратні силоси рідко застосовуються в Україні, так як вони дорожчі за круглі. Доцільні, якщо вирощується велика кількість різних культур або різних сортів однієї культури. Особливо популярні в країнах, де вирощують рис.

Бетонні: добротні і надійні споруди, які дорого коштують, але й служать багато десятиліть. На сьогоднішній день ще у використанні, але будуються вкрай рідко.

Сталеві (металеві) – стіни металевих ємностей виготовляються з листової звичайної або вуглецевої сталі без покриття або з антикорозійним покриттям (оцинкованим, емальованим, з гальванізованим покриттям, покриті лаком), а також з алюмінієвих листів. Металеві листи бувають різного конструктивного виконання: гладкі, хвилясті, профільовані. Монтаж може бути здійснений як на болтових з'єднаннях з хвилястої сталі, так і з застосуванням спіральньо-навивного методу. Перші називають болтовими металевими силосами, а другі - спіральньо-навивними.



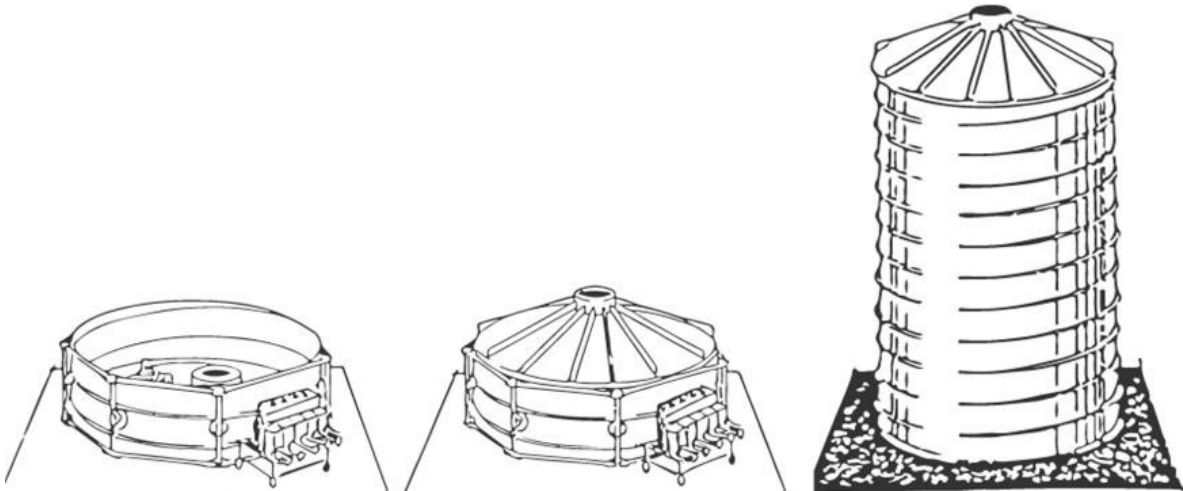
1. Силоси для зберігання сухого зерна
 - зазвичай це великі плоскодонні ємності (банки), в яких зберігається велика кількість висушеного зерна
 - іноді, для зберігання використовують і силоси з конічним днищем;
2. Оперативні силоси (буферні або, ще їх називають хоперами), зазвичай мають конічне днище (45 ° / 60 °):
 - призначені для тимчасового зберігання зерна, наприклад, в якості буфера мокрого зерна перед потоковою зерносушаркою. Такі силоси дозволяють забезпечити зерносушарку роботою в разі тимчасової відсутності подачі зерна з поля. У разі встановлення двох силосів вологого зерна можливо здійснювати сортування вологості для того, щоб оптимізувати роботу зерносушарки і скоротити витрату палива (газу);
 - також після зерносушарки можуть встановлюватися тимчасові ємності (так звані силоси сухого зерна). Їх завданням є оптимізація роботи високопродуктивного зернотранспортного обладнання елеватора і скорочення витрат на електроенергію.

3. Герметичні силоси – призначаються для зберігання зерна, в основному мокрого, без сушіння (завдяки здатності зерна виділяти вуглекислий газ, воно добре зберігається в силосі, що в свою чергу дає можливість зберігти поживну цінність зерна, яка часто губиться в процесі його сушіння).

На сьогоднішній день звичайні болтові металеві силоси, виконані з гофрованої (хвилястої) сталі є найпоширенішими з силосів, однак і технологія спірально-навивних силосів не забута (використовується рідше), хоча у обох типів є свої переваги та недоліки.

Тому в рамках цієї статті зведенню спірально-навивних силосів, тобто методом навивки, ми приділимо більше уваги.

Навивний силос розповсюджений у практичній діяльності і за своїми характеристиками здатен конкурувати із силосом, виготовленим із профільованих листів. Унікальна технологія дозволяє безпосередньо на будівельному майданчику, без використання болтів і зварних з'єднань, вести компактний і швидкий монтаж силосів високої міцності. Комплект обладнання для зведення спірального силосу, як правило, складається з: розмотувача рулонів, який формує метал, загинального пристрою, вальцювального верстата і несучих рам.



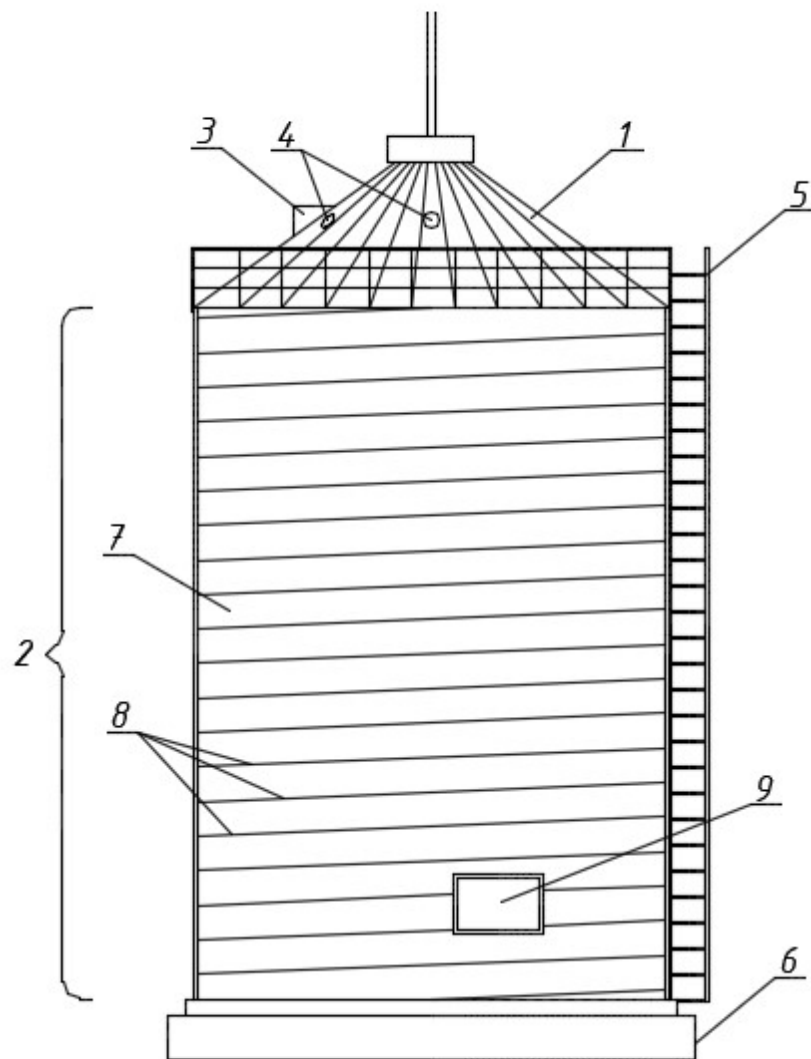
Його переваги: довгострокове зберігання матеріалу, монтування з гладких панелей, відсутність потреби в болтових з'єднаннях, швидкість монтажу на місцевості. Відсутність болтових з'єднань пояснюється застосуванням технології подвійного фальцювання сталевих стрічок спірального силосу. Загин кромки надає силосу додаткову горизонтальну жорсткість і є герметичним; можливе використання герметичного полімерного шнура.

Суть методу полягає у формуванні стін (корпусу) силосів зі спіральної сталеві стрічки за допомогою навивальної машини з роликками, які безперервно згортають (закріплюють) в спіраль металеву стрічку, формуючи самий корпус. Із з'єднанням крайок шляхом загины і запресовування в фальцові з'єднання, де за допомогою спеціальних машин відгинаються кромки листів, а потім, за рахунок пропуску сталеві стрічки через систему парних валків формуються фальцові з'єднання. Сталева стрічка, проходячи через профілюючу машину, стикується з сусідньою по висоті, утворюючи спіральні виступаючі ребра. Товщина стіни - 2-4 мм. Стрічку рулонів в ході навивки з'єднують зварюванням встик.

Спіральні ребра підвищують стійкість стіни. Крім того, в нижній частині силосів, для забезпечення стійкості стін встановлюють вертикальні стійки.

Покриття силосу вирішується у вигляді легкого конічного купола, що спирається на стіни силосу. Дах і інші елементи збираються на землі і монтуються в міру готовності корпусу. Зібрана конструкція за допомогою підйомника встановлюється на місце, а саме купол збирають з трапецієподібних елементів товщиною 1 мм, які мають відбортовку. Ці елементи з'єднують двома кільцевими трубами діаметрами 4,0 і 13,0 м, на які укладають напрямні елементи з оцинкованої сталі товщиною 1,5 мм. Верхня частина купола замикається. Будівництво металевих силосів може здійснюватися, як поодиноким, так і групами по 3-5 і більше. Вони прив'язуються до діючих або споруджуваних робочих башт.

Силос спірально-навивний



Конструктивні елементи силоса: 1 - дах; 2 - корпус; 3 - система вентилявання; 4 - вентиляційні дефлектори; 5 - сходові системи; 6 - фундамент; 7 - оцинкована сталь із гальванічним покриттям (товщина 5мм); 8 - фальцеві з'єднання; 9 - люк обслуговування.

- Матеріал - оцинкований сталевий лист, шириною – 495 мм, товщиною - 2-4 мм.

- Діаметр готового металевого силосу 4-50 м.
- Швидкість подачі - 3,5-4,5 м/хв, потужність двигуна 27 кВт.
- Вага устаткування для виробництва спіральних силосів - 8000 кг.

Які ще існують методи зведення металевих силосів?

Застосовуються й інші способи збирання металевих силосів. Збірка зварної металеві конструкції силосу на місці за допомогою центрального підйомника методом «підрощування»:

- Після підготовки основи під силос по його периметру розставляють верхній ряд сегментів, закріплюють їх і на ньому монтують дах.

- Після закінчення монтажу шістьма лебідками цю частину піднімають на висоту ряду.

- Потім встановлюють і закріплюють наступний ряд сегментів, стійки і силос опускають до упору на фундамент.

- Захватні пристосування лебідок переставляють вниз і силос знову піднімають.

- Таким методом монтують весь силос.

- При монтажі всі стики замазують спеціальною мастикою, пластичність якої не втрачається в діапазоні температур від -20 В° С до 40 В° С.

- Після закінчення монтажу місце опори силосу на фундамент бетонують для створення ущільнення, необхідного при активній вентиляції.

- Бригада монтажників з шести чоловік збирає 6 таких силосів (марка їх БН-600) протягом чотирьох тижнів. Трудомісткість монтажу силосу становить 24 людино-дня на 1 силос місткістю 600 т без монтажу технологічного устаткування. Зазвичай діаметр його від 3 до 37 м, висота - 15-20 м. Стіни виконані з оцинкованих хвилястих листів з болтовими з'єднаннями. Товщина листів, залежно від габаритів силосів, коливається від 1 до 6 мм. Силоси посилюються вертикальними стійками.

Зведення силосу методом «нарощування».

Суть зведення полягає у поярусному монтажу від нижніх відміток до верхніх із використанням різних монтажних механізмів.

- Спочатку монтаж ведеться механізмами, встановленими на землі, а потім кранами.

- Монтаж ведеться із зібраних на землі секцій чи окремих елементів.

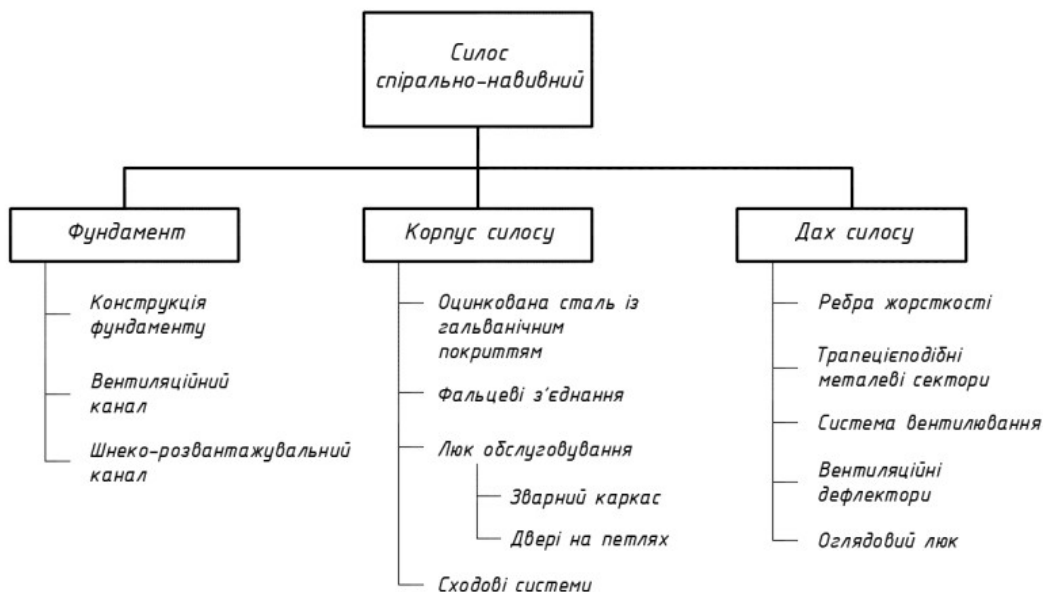
- Збірні металеві елементи на будівельних майданчиках збираються на болтах.

- Для герметизації швів застосовують пластмасові неопренові чи інші прокладки.

- Для монтажу силосу необхідно задіяти велику кількість робочої сили, причому, як правило, це повинні бути кваліфіковані і досвідчені монтажники. На силос діаметром понад 12 метрів необхідно задіяти мінімум 18 осіб, оснастити їх гайковертами ланцюговими талями і підйомними конструкціями.

- При монтажі необхідно використовувати автокран.

За допомогою ДАД – підходу «розбиваємо» силос на конструктивні складові (представляємо у вигляді деревовидної схеми).



Маючи таку деревовидну схему, ми можемо визначити які роботи будуть виконуватись при будівництві, перелік матеріалів, а пізніше і їх приблизну вартість.

Перелік робіт	Матеріали	Вартість
Фундамент		
Влаштування конструкції фундаменту	- Бетонна суміш - Арматура - Опалубка - Руберойд	
Влаштування вентиляційних каналів	- Повітропроводи - Вентиляційний клапан	
Влаштування шнеко-розвантажувального каналу	- Розвантажувальний канал - Шнек - Розвантажувальна решітка - Зачисний шнек	
Корпус силосу		
Зведення корпусу за допомогою спеціального пристрою Lipp – PRO 40 (цей же пристрій робить фальцеві з'єднання). 1. Підготовка обладнання 2. Початок розгортання сталевго листа 3. Вирівнювання верхньої частини силосу 4. Калібрування 5. Встановлення нижнього кінця натягу 6. Монтаж верхнього кінця натягу 7. Монтаж крокових направляючих	- Оцинкована сталь із гальванічним покриттям - Машина Lipp – PRO 40	

Влаштування люку обслуговування	- Зварний металевий каркас - Металеві петлі - Металеві двері	
Установка сходової системи	- Металеві стержні - Оцинкована драбина	
Дах силосу		
Установка ребер жорсткості	- Ребра жорсткості (металеві профілі)	
Закріплення трапецієподібних металевих секторів	- Листи з оцинкованої сталі - Оцинковані болти - Гайки	
Влаштування системи вентилявання	- Вентиляційний клапан - Повітропровід	
Влаштування вентиляційних дефлекторів	- Вентиляційний дефлектор	
Установка оглядового люку	- Оглядовий люк - Датчик наповнення	

Висновки. Відомо, що найбільші втрати зерна спостерігаються у тих господарствах, де немає сушильно-зберігаючого обладнання. В Україні основна маса зерна зберігається на державних великотоннажних залізобетонних елеваторах, обладнання яких застаріло. Через це якість зерна знижується.

А що робити тим землевласникам, які вирощують зерно високої якості, а залишати солідну частину доходу на елеваторах для них – велика розкіш? Такі землевласники можуть піти шляхом будівництва власного зерносховища із всім необхідним обладнанням, яке зможе забезпечити зберігання зерна належним чином, забезпечити його висушування і вентилявання. Світовий досвід свідчить, що в аграрно-розвинених країнах до 80% урожаю зберігається в його виробника. Адже це дозволяє зекономити на оренді та продати врожай в потрібний момент.

Врахувавши все вищесказане, можна зробити висновок, що спірально-навивний силос доцільно будувати землевласникам, які планують зберігати зерно безпосередньо біля місця його збору, бо вони мають такі переваги:

- Знижують капітальні витрати при монтажу
- Дають змогу максимально наблизити сховища до місця збирання і використання фуражного зерна
- Дають можливість впроваджувати повну механізацію та автоматизацію процесу зберігання зерна
- Мають велику швидкість монтажу, високу точність при мінімальній кількості монтажників
- Дають змогу одночасно використовувати декілька установок обладнання на місці будівництва для виготовлення кількох силосів.
- Гарантія на силос більше 30 років. Під час використання не потребує будь-якого технічного обслуговування, може протистояти 7-бальному та більш землетрусу, і 12-бальному та більшому вітрі.
- Ціна силосу на 30% нижче листових гофрованих силосів, повна відсутність болтових з'єднань і робіт, пов'язаних з гідроізоляцією.
- Неможливість краху і руйнування силосів.

Список літератури:

1. Головний журнал з питань агробізнесу
<http://propozitsiya.com/ua/shovishcha-dlya-zerna>
2. Сайт <http://www.finpro.group/wiki/hranenie-zerna/silosy/87-metallicheskie-silosy>
3. Сайт <http://www.finpro.group/produkty/zernoхранilischa/silosy>
4. Сайт Elevatorist.com
5. Сайт <https://www.creative-silo.com/rezervuary>
6. Сайт <http://agrolain.ru/grain-equipment/silosa-dlya-hraneniya-zerna>
7. Пилипюк В.Л. Технология хранения зерна и семян: учеб. Пособие. – М.: Вузовский ученик, 2014.
8. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін.. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015.

О.Ю. Чертков, Д.С. Ермолович

Проблема выбора типа силоса и метода его возведение в Украине

В статье рассмотрено понятие силоса, классификация емкостей для хранения зерновых культур. Описаны различные методы построения металлических силосов, приведены их преимущества и недостатки. Автор сделал вывод, что землевладельцам, которые планируют хранить зерно у места его сбора подходит спирально-навивной силос.

Ключевые слова: метод возведения, тип силоса, металлический силос, емкости для хранения зерна, наращивание, спиральная навивка, проектирование.

O. Chertkov, D. Ermolovich

The problem of choosing the type of silo and the method of its construction in Ukraine

The article deals with the concept of silage, the classification of containers for the storage of grain crops. Various methods for constructing metal silos are described, their advantages and disadvantages are given. The author concluded that the landowners, who plan to store grain at the site of its collection, use a spiral-wound silo.

Key words: method of erection, silo type, metal silo, grain storage tanks, building, spiral coiling, design.

УДК 614.841

М.В. Андрієнко

докт. наук з держ. упр., доцент
начальник центру заходів цивільного захисту

В.А. Шойко

к.і.н., доцент, заступник начальника інституту
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

РОЗВИТОК ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ В СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

У статті розглянуті основні напрями розвитку профілактичної роботи в сфері пожежної безпеки. Виділено причини виникнення пожеж на підприємствах, в організаціях і закладах в Україні. Запропоновано заходи при реалізації профілактичної роботи з попередження порушення норм і правил пожежної.