

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладної екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема: “**Зниження техногенного впливу на навколишнє середовище хлібоприймальних підприємств та елеваторів (на прикладі філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП»)**”

Завідувач кафедри

Пляцук Л.Д.

прізвище, ім'я та батькові

підпис

Керівник проекту

Сидоренко С.В

прізвище, ім'я та батькові

підпис

Консультанти:

з охорони праці

Соляник В.О.

прізвище, ім'я та батькові

підпис

з економічної частини

Павленко О.О.

прізвище, ім'я та батькові

підпис

Виконала:

студентка групи ЕК.мз-71с

Яковенко О.В.

прізвище, ім'я та батькові

підпис

Суми 2018

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Яковенко Ользі Володимирівні

прізвище, ім'я та батькові

1 Тема випускної роботи “Зниження техногенного впливу на навколишнє середовище хлібоприймальних підприємств та елеваторів (на прикладі філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП»)”

Студент-дипломник

_____ (підпис)

Керівник проекту

_____ (підпис)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра. Робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 21 найменування. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 96 с., у тому числі 11 таблиць, 18 рисунків, список використаних джерел на 3 сторінках.

Мета роботи. Мета роботи полягає у визначенні основних шляхів зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище хлібоприймальних підприємств та елеваторів за рахунок удосконалення аспіраційних систем.

Відповідно до поставленої мети було вирішено такі *завдання*:

– аналіз основних технологічних процесів – джерел забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами в процесі діяльності ХПП та елеваторів;

– дослідження основного забрудника - зернового пилу (лушпинню) та методи боротьби з ним;

– знаходження шляхів вирішення екологічних проблем ХПП та елеваторів на прикладі філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП»;

– аналіз охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на КХП ;

– дослідження ефективності пилоочисного обладнання.

Предметом дослідження є зниження впливу на довкілля хлібоприймальних підприємств та елеваторів шляхом удосконалення їх аспіраційних систем.

Об'єктом дослідження є техногенне навантаження на атмосферне повітря у зоні впливу викидів в процесі діяльності філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП».

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є прикладне дослідження, системний підхід, фундаментальні положення екології та теорії масообмінних процесів.

У роботі було використано структурний аналіз, порівняльний аналіз та математичне моделювання.

Ключові слова: ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ТЕХНОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ, ГАЗООЧИСНЕ ОБЛАДНАННЯ, ПИЛООЧИСНЕ УСТАТКУВАННЯ, ЦИКЛОНИ, ДЖЕРЕЛО ВИКИДУ, ШКІДЛИВА РЕЧОВИНА, ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СУЧАСНОГО АГРАРНОГО РИНКУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРИЙМАННЯ, ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	8
1.1 Огляд ринку зерна в Україні та роль в ньому Сумського КХП	8
1.2 Діюча система зберігання та обробки зерна	11
РОЗДІЛ 2 ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ХЛІБОПРИЙМАЙЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЕЛЕВАТОРІВ	15
2.1 Забруднення атмосфери	15
2.2 Технічна вода та поверхневі стоки	18
2.3 Відходи	20
2.4 Пожежна небезпека	20
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ХЛІБОПРИЙМАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ	24
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин Сумського КХП	24
3.2 Оцінка впливу філії ПАТ «ДПКЗУ» «Сумський КХП» на довкілля	38
РОЗДІЛ 4 МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗЕРНО ПРИЙМАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЕЛЕВАТОРІВ	39
4.1 Загальні принципи боротьби з пилом	39
4.2 Установки для очистки повітря	41
4.3 Оцінка обладнання, що застосовується на Сумському КХП	52
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	65
5.1 Аналіз небезпечних об'єктів та ситуацій Сумського КХП	65
5.2 Заходи профілактики аварійних ситуацій	68
5.3 Небезпека шумового забруднення	70
5.4 Розрахунок шуму від млина	73
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ	77
6.1 Обґрунтування використання нового пилоочисного обладнання	77
6.2 Порядок обчислення економічної ефективності	81
6.3 Розрахунок економічної ефективності нового обладнання	86
ВИСНОВКИ	91
ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	93
ДОДАТКИ	96

Підп. і дата	Підп.	Дата	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					
	Взаєм. інв. №	Інв. № добул.	Підп.	Дат				
Інв. № подл.	Розроб.	Яковенко			Зниження техногенного впливу на навколишнє середовище хлібоприймальних підприємств та елеваторів (на прикладі філії ПАТ "ДПКЗУ" "Сумський КХП")	Літ.	Арк. виш.	Арк. вищів.
	Перев.	Сидоренко				4	96	
	Н. Конт.	Васькін				СумДУ, ф-т ТеСЕТ		
	Затв.	Пляцук				гр. Ек.мз-71с		

ВСТУП

Надійне зберігання зерна – запорука економічної безпеки будь-якої країни. Елеватори й зерносховища України – стабільний фундамент всього зернового ринку. Галузь і підприємства цього сектора безперервно розвиваються і удосконалюються. У наш час це багатофункціональні комплексні системи, спрямовані не тільки на збереження, але і на сушку, доопрацювання, калібрування зерна. Партнерами цих підприємств є великі і малі агропромислові компанії України, сільгоспвиробники, фермерські господарства і зернотрейдери. Елеватори, КХП та ХПП України забезпечують як внутрішні економічні потреби, так і можливість експортних операцій. Зернові термінали Причорномор'я відіграють важливу роль в експортній системі України. Щорічно через них проходять мільйони тон зерна та сільгосппродукції. Найбільша кількість підприємств галузі знаходяться в центральному, східному та південному регіонах країни. Враховуючи зміну економічних факторів, для більш ефективної діяльності важливо відслідковувати новини і тенденції галузі. Скільки елеваторних комплексів потрібно нашій країні, щоб ринок функціонував ефективно? Щоб визначитися з кількістю, а також необхідними потужностями зерносховищ, потрібно проаналізувати пікові елеваторні навантаження, враховуючи переробку різних видів культур і прогнози експорту сільгосппродукції в поточному маркетинговому році. Прибуткова складова – це урожай зерна і його збір, а видаткова – це експорт сільгосппродукції та її переробка. Пікове навантаження припадає на липень-грудень. Найбільш інтенсивне надходження нового врожаю спостерігається з липня по жовтень. Найбільше навантаження на зернові склади фіксується в листопаді - грудні. Як правило у цей період виникає потреба в додаткових потужностях по зберіганню.

Унаслідок досить напруженої екологічної ситуації в Україні в техногенно навантажених регіонах значно підвищився рівень захворювань населення, зокрема, зросла кількість захворювань з патологією дихальної системи. Відомо,

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лата						Арк
					ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					5
Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						

що основними чинниками, що формують рівень небезпеки, прояви якої викликають патологію дихальної системи людини є саме підвищені концентрації пилу (твердих часток недиференційованих за складом), у тому числі – зернового пилу в атмосферному повітрі.

Зерно – один з найважливіших продуктів сільського господарства. Зерно добре зберігається в сухому вигляді, легко транспортується на великі відстані, не вимагає спеціальних транспортних засобів, має високу сипкість і піддається простим засобам механізації завантаження та розвантаження, але при цьому утворюється зерновий пил, який є однією з найбільш складних проблем всієї галузі.

Результати впливу зернового пилу коливаються від негативного до катастрофічного та несуть в собі дуже велику екологічну небезпеку, адже спричиняють негативну дію на живі організми та довкілля. Основним способом зниження екологічної небезпеки зернових елеваторів є максимальне зменшення викидів пилу, що досягається застосуванням аспіраційних систем на підприємствах.

Актуальність теми дослідження – зменшення кількості забруднень, що надходять у довкілля з агропромислових об’єктів, та встановлення рівня їх впливу на довкілля. Ця актуальна проблема сьогодення має екологічне, соціальне та народногосподарське значення.

Зв’язок роботи з науковими програмами полягає у розробленню нових методів і засобів пилоочищення, що дозволить спроектувати їх із заздалегідь прогнозованими параметрами.

Метою роботи є зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище хлібоприймальних підприємств та елеваторів за рахунок удосконалення аспіраційних систем.

Задачі дослідження:

- проаналізувати діяльність ХПП та елеваторів, а саме екологічний вплив на довкілля філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП»;

Піпп. і лага
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

6

- отримати відомості про викиди в процесі діяльності ХПП та елеваторів;
- приділити увагу основному забруднику - зерновому пилу (лушпинню) та методи боротьби з ним;
- знайти шляхи вирішення екологічних проблем ХПП та елеваторів на прикладі філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП»;
- проаналізувати питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на КХП;
- визначити економічну ефективність пилоочисного обладнання.

Об'єкт дослідження – техногенне навантаження на атмосферне повітря у зоні впливу викидів в процесі діяльності філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП».

Предмет дослідження – зниження впливу на довкілля хлібоприймальних підприємств та елеваторів шляхом удосконалення їх аспіраційних систем.

Методи дослідження: використання методу прикладного дослідження, системного підходу, фундаментального положення екології та теорії масообмінних процесів.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага						Арк
					ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					7
Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СУЧАСНОГО АГРАРНОГО РИНКУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРИЙМАННЯ, ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

1.1 Огляд ринку зерна в Україні та роль в ньому Сумського КХП

Агропромисловий комплекс – це стратегічна галузь народного господарства будь-якої держави. Ресурсна база та продукти його діяльності відіграють надзвичайно важливу роль для економіки держави. Від ефективності функціонування агропромислового комплексу, забезпеченості його ресурсами та продуктами залежить продовольча безпека держави, розвиток системи ринків комплексу та експортний потенціал країни, забезпечення життєдіяльності його населення.

Основна складова агропромислового комплексу – зерновий ринок. Ринок зерна займає дуже важливе місце не тільки в структурі аграрних відносин, а й взагалі в економіці держави. Саме від ефективності його функціонування і залежать багато суміжних галузей АПК і рівень життя населення в країні.

Відповідно до Закону України «Про зерно та ринок зерна в Україні», зерновий ринок – це система товарно-грошових відносин, що виникають між його суб'єктами в процесі виробництва, зберігання, торгівлі та використання зерна, на засадах вільної конкуренції, вільного вибору напрямів реалізації зерна та визначенні цін, а також державного контролю за його якістю та зберіганням [1].

Отже, ринок зерна – це багатогалузеве утворення, у якому об'єднані ціле виробництво, зберігання, транспортування, промислова переробка й реалізація зерна. Водночас зерновий ринок є економічним механізмом, що пов'язує всі елементи обмінного процесу і створює умови для безперервності відтворювального процесу в зерновому підкомплексі країни.

Серед базової сільськогосподарської продукції, яка гарантує продовольчу безпеку країни, зерно займає особливе місце. Це зумовлено винятково важливим

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

8

його значенням безпосередньо для виготовлення висококалорійних продуктів харчування і насамперед хліба. У більшості країн світу хлібові, як основному продукту харчування населення, немає альтернативи.

Провідним оператором українського ринку зерна у галузі виробництва хлібних та інших борошняних виробів є Державна акціонерна компанія «Хліб України» (ДАК «Хліб України»). Метою компанії є задоволення потреб населення, установ і підприємств будь-якої форми власності у продовольчому і фуражному зерні, продуктах його переробки, надання послуг з сушіння, зберігання, переробки та реалізації сільськогосподарської продукції, провадження посередницької і торгівельної діяльності на зерновому ринку.

У 2004 році для ремонту елеваторів і постачання палива було створено дочірню компанію ДАК «Хліб України». Але в середині 2010 року на базі «Хліб Інвестбуд» було створено Державну продовольчо-зернову корпорацію України, якій було передано найкращі елеватори ДАК «Хліб України» (лінійних і портових) у кількості 36 штук, а також деякі хлібокомбінати. Сумський комбінат хлібопродуктів був одним з них.

Державна продовольчо-зернова корпорація України (ДПЗКУ) — один із найбільших гравців на вітчизняному аграрному ринку, створене як державне підприємство на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 11.08.2010 р. № 764 "Про заходи з утворення державного підприємства «Державна продовольчо-зернова корпорація України».

Сьогодні ПАТ «ДПЗКУ» є лідером серед операторів ринку зберігання зернових та олійних культур в Україні, що володіє потужністю одночасного зберігання близько 3,5 млн т збіжжя. Корпорація акумулює активи, в які входять 24 елеватора, 18 комбінатів хлібопродуктів. Серед них 17 млинів, 1 круп'яний та 2 комбікормових заводи, а також 2 портові елеватори — Одеський і Миколаївський. Ці два об'єкти є єдиними державними портовими елеваторами. Їх сумарні потужності з перевалки на експорт становлять 2,38 млн тонн зернових вантажів на рік. [1.2]

Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № до бл.	Підп. і дата
Інв. № подл.			

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

9

Таблиця 1.1. Кількість та ємність зерноскладів України

Власники сертифікованих ємностей	Кількість зерноскладів	Загальна ємність зерноскладів, тонн
ДАК Хліб України	11	334500
ГПЗКУ	43	3316093
Держрезерв	25	1738350
Приватизовані	580	23502926
Всього	659	28891869

Система сертифікованих зерноскладів України, в цілому, поки що справляється зі зберіганням та обробкою наявних обсягів зерна, але вже відчуває деякі труднощі, що пов'язані з пропускнуою здатністю елеваторів та їх технічним оснащенням. Так, більшість елеваторів, що перебувають у державній власності, це споруди, що зведені у 60-х роках минулого століття. Вони розраховані в основному на відвантаження зерна на залізничний транспорт для транспортування в межах Радянського Союзу. Але в нинішній час значно зріс експортний потенціал зернового ринку України, і це вимагає інтенсивних відвантажень великих експортних партій в морські порти. Як показують результати 2011 - 2012 рр, то з визначеним рекордним урожаєм зерна (56,7 млн. тонн) та необхідними в той час темпами відвантажень, дані зерносклади вже не можуть справитись. Не останню роль в цьому зіграла структура ємностей для зберігання в умовах СЗС, що є непрямим показником ступеня механізації сховища. Сьогодні співвідношення між силосними і підлоговими ємностями для зберігання зерна в Україні становить 46 % до 54%.

Підприємства, які мають переважно підлогові ємності зберігання, можуть забезпечити набагато меншу інтенсивність відвантаження, ніж ті підприємства, що оснащені вертикальними силосними ємностями. Так, середня інтенсивність навантаження зерна в залізничні вагони на крупних елеваторах України складає близько 12 вагонів на добу, тоді як оптимальна інтенсивність складає 54 вагона і

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин. Арк. № докум. Підп. Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

12

більше. Ще одним проблемним місцем елеваторів є застарілі приймальні пристрої, які не в змозі приймати великовантажні автомобілі-зерновози, і це збільшує час заготівлі.

Враховуючи зазначені, а також ряд інших проблем елеваторів, сільгоспвиробники середньої і дрібної ланки все менше користуються їх послугами і воліють зберігати зерно у власних ємностях [2, 5].

Моніторинг стану даного сегмента системи зберігання України, проведений ІА «АПК-Інформ», вказує на те, що у своєму розпорядженні близько 94 % аграріїв мають зерносховища. При цьому найбільшу забезпеченість сховищами (96 %) мають великі сільгоспформування із земельним банком понад 10 тис. га. Якщо говорити про структуру ємностей даної групи зерносховищ, то в 90 % випадків це є склади підлогового зберігання, що мають низький рівень механізації і низьку інтенсивність відвантаження. При цьому найбільшу частку механізованих сховищ з силосними ємностями мають у своїй структурі підприємства із земельним банком понад 10 тис. га. Так, близько 15 % даних підприємств мають виключно силосні ємності для зберігання зерна, а 23 % одночасно силосні ємності та склади підлогового зберігання. Що стосується дрібних сільгоспформувань, то лише 1 % цих підприємств мають у структурі своїх сховищ силосні ємності.

Одними з найбільш важливих показників, що характеризують зерносховища аграріїв є оснащеність лабораторіями якості і можливості по відвантаженнях зерна. Що стосується першого показника, то, згідно з даними моніторингу, близько 79 % сільгоспвиробників не забезпечені коштами лабораторного аналізу якості зерна і, відповідно, не можуть оперативно відстежувати стан збережених зернових мас. При цьому найменшу забезпеченість мають підприємства із земельним банком менше 1000 га.

На сьогоднішній час ключову роль в успішній реалізації запасів зерна відіграє можливість підприємства в найкоротші терміни відвантажувати великі партії. Саме тому ще одним показником, що дозволить оцінити ефективність і доцільність функціонування зерносховищ, є можливість відвантаження зерна на

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

13

різні види транспорту.

Серед сільгоспвиробників, що мають зерносховища, всі без винятку мають можливість відвантажувати зерно на автотранспорт, що є цілком природним. Але перевозити автотранспортом великі експортні партії, особливо на далекі відстані (більше 200 км), недоцільно, тому в цьому сегменті більш конкурентоспроможними є підприємства, які мають можливість проводити відвантаження на залізничний або водний транспорт. Частка зерносховищ в умовах с/г підприємств, які відправляють партії зерна залізницею, становить близько 15 %, а підприємств, що мають ділянки відвантаження на водний транспорт, - всього 1 %.

Таким чином, зерносховища в умовах сільгоспвиробників в більшості своїй розглядаються як ємності для накопичення зерна без належної підготовки його до зберігання та можливості контролювання якості збережених запасів.

Що стосується перспектив розвитку, то система зберігання зерна в Україні є одним з сегментів інфраструктури, які розвиваються найбільш динамічно. Сьогодні вже ведеться активне будівництво нових зерносховищ, проводиться глибоке переоснащення існуючих. У розвитку даної галузі можна виділити кілька основних напрямів: розвиток системи зберігання в умовах агрохолдингів, розвиток системи зберігання в умовах дрібних і середніх сільгоспвиробників, розвиток портових зернових терміналів, розвиток річкових терміналів[1].

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

РОЗДІЛ 2 ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ХЛІБОПРИЙМАЙЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЕЛЕВАТОРІВ

2.1 Забруднення атмосфери

Основним фактором забруднення навколишнього середовища хлібоприймальних підприємств та елеваторів є утворення великих обсягів пилу. Він небезпечний, перш за все, своїми вибухонебезпечними властивостями. Крім того, пил зернопереробних підприємств має у своєму складі не тільки макроскопічні частинки, але і значну кількість ультрамікроскопічних частинок, що швидко проникають у біологічні середовища; це підсилює антигігієнічний вплив на організм людини. При відсутності або незадовільній роботі вентиляційних мереж продукти клейстеризуються. Рифлена поверхня вальців і сит розсійників замазується, внаслідок чого погіршується поверхня для просіювання і збільшуються недосіви. Все це порушує технологічний процес, зменшує продуктивність підприємства і погіршує якість продукції.

Боротьба з пилом – один з найважливіший заходів зернопереробних підприємствах. Його можна описати як організацію руху повітря навколо джерела утворення з метою зменшення виділення дрібнодисперсних часток в навколишнє середовище. Ефективна система боротьби з пилом може зменшити імовірність виникнення пожежі і створити чисте, вільне від пилу робоче середовище.

У стандартному зерносховищі є ряд зон виникнення пилу. Зазвичай пил утворюється всюди, де зерно переміщається, змішується, змінюється напрямком його потоку або воно падає в бункер, автомобіль або вагон чи вивантажується з них, перевантажується з одного конвеєра на інший, або де є точки удару (рис. 2.1). Проте, основні маси пилу утворюються саме у зерносховищу, тому мова далі йтиме про нього.

Піпп. і лага

Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.

Взаєм.інв.№
Інв.№

Підп. і дата

Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

15

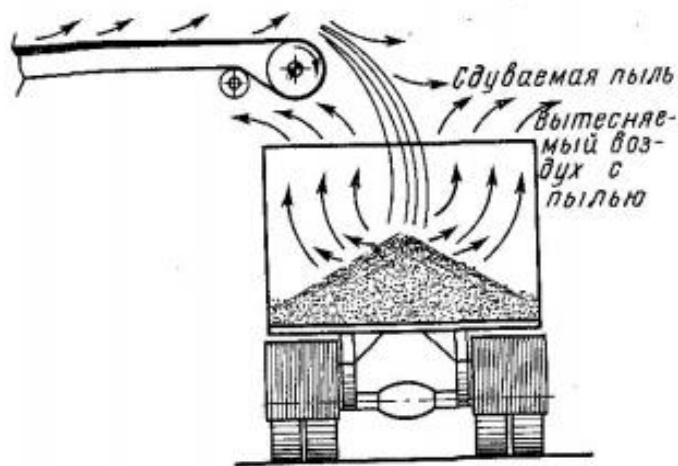


Рисунок 2.1 - Розповсюдження пилу при завантаженні відкритого автомобілю

Автомобіль і вагон - основні засоби доставки вантажів на зерносховища (рисунок 2.2); для розвантаження зерна в прийомний бункер автомобілі зазвичай піднімають за допомогою автомобілерозвантажувача. У міру того як автомобіль піднімають і зерно починає висипатися через задній відкидний борт, утворюється величезна кількість пилу.

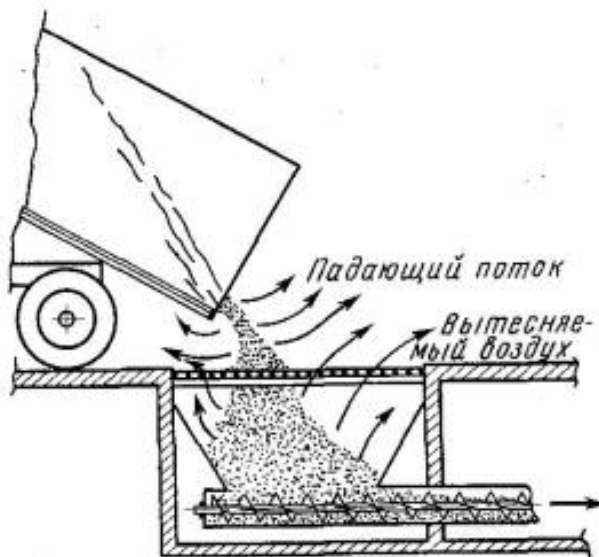


Рисунок 2.2 - Виділення пилу при розвантаженні автомобіля

Підп. і дата	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № добул.	Піп. і лага
Інв. № подл.				

Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

При використанні автомобілів з конусним днищем пил утворюється в момент відкривання днища і вивантаження зерна. Вагони-зерновози розвантажують таким же способом, як і автомобілі з конусним днищем, тобто шляхом відкриття випускних заслінок. Крім того, якщо зерно при випуску дозують за допомогою випускних заслінок або заднього відкидного борту, то в цій точці утворюється лише частина пилу, а не вся його маса.

На більшості зерносховищ для завантаження автомобілів і вагонів використовують самоплив. Самопливом зазвичай починається від місця розвантаження норій, а зерно переміщається в зону розвантаження під дією сили тяжіння. Зерновий потік має тенденцію досягати великої швидкості, при цьому захоплюється велика частина повітря. На виході з самопливу під час падіння зерна в автомобіль або вагон виділяється велика кількість пилу. З подібними масштабами стикаються при розвантаженні барж і суден.

Робота норій зазвичай створює дуже курну (пилну) атмосферу в середині норійних труб, де кількість пилу значно перевищує мінімальну вибухонебезпечну концентрацію; відповідно даний вид обладнання потребує підвищеної уваги.

При переміщенні зерна та захопленого ним потоку повітря норія діє аналогічно вентилятору, що працює в режимі нагнітання та всмоктування. Якщо є виток та додатковий тиск в черевіку, голівці або норійної труби, то існує джерело пилу.

Стрічкові конвеєри - серйозні джерела виділення пилу, особливо при їх розвантаженні та завантаженні. Приймальні прилади розвантажувальні точки та розвантажуючі візочки стрічкових конвеєрів часто вимагають додаткових пристроїв для запобігання виділення пилу в атмосферу [3,4,2].

Відкриті стрічкові конвеєри, що переміщаються з високою швидкістю, найбільш сильні джерела пилу в зерносховищах через рух потоку повітря.

Самоплив і жолоби, що транспортують зерно, якщо вони мають виток або відкриті, можуть виділяти багато пилу за рахунок внутрішньої турбулентності. Довгі ділянки самопливів, за якими переміщаються вантажі з

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

більш високою швидкістю та з більшою кількістю захопленого повітря, являють собою більше потенційне джерело, чим більш короткі само токи та жолоба.

Потенційне джерело пилу - зерноочисні машини. У ситових сепараторах без аспірації при перемішуванні зерна створюється рух повітря в результаті турбулентності є джерелом пилу, якщо сепаратори не герметизовані.

Системи зважування з надвісним, підвісним і вантажоприємними бункерами можуть виділяти пил, так як бункера по чергово завантажуються і розвантажуються. Утворення пилу навколо вагів може бути проблемою, особливо на нових елеваторах, де швидкість розвантаження дуже висока.

Бункери - особливо небезпечні місця, так як вони представляють собою закриті конструкції і під час заповнення в них утворюється висока концентрація зважених частинок пилу (рисунок 2.3).

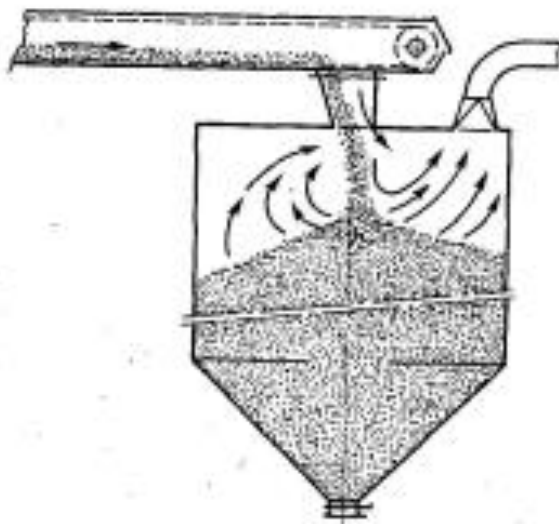


Рисунок 2.3 - Утворення пилу в бункері

2.2 Технічна вода та поверхневі стоки

Зернопереробні підприємства використовують воду для виробничих(технологічних) потреб, на господарсько-побутові цілі і пожежотушіння. Тому, стічні воду, що утворюється від хлібоприймальних підприємств та елеваторів можна розділити на два типи: господарсько-побутову

Піп. і лага
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

та технологічну (рисунок 2.4)

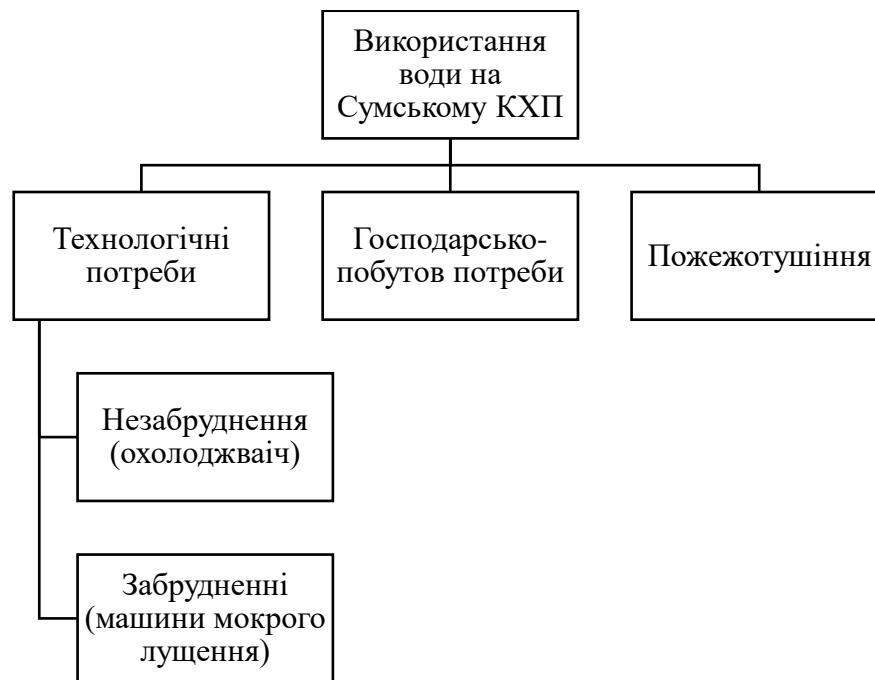


Рисунок 2.4 - Схема використання води на Сумському КХП

Сумський КХП використовує воду для наступних виробничих (технологічних) потреб: на млину воду витрачають на обробку зерна в машинах мокрого лушення, апаратах і машинах для зволоження зерна, для охолодження вальців вальцьових верстатів для обробки повітря в кондиціонерах. На млину з комплектом обладнання продуктивністю 500 т/добу витрата води на виробничі потреби складає близько 10 м³/год, а на господарські — до 0,3 м³/ч. Ця витрата визначається з урахуванням води в оборотній системі водопостачання: в системі охолодження вальців і рециркуляції в промивних камерах кондиціонерів. У відповідності з цим в побутову і виробничу каналізацію відводиться до 6 м³/год стічних вод. Виробничі стічні води поділяють на незабруднені (в основному охолоджуючі) та забруднені після машин мокрого лушення. У стічних водах після машин мокрого лушення містяться частинки органічного і мінерального походження, мікроорганізми. Ці води фільтрують через сита в спеціальних сепараторах, мокрі відходи віджимають, просушують і використовують для

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага					Арк
									19
Вин	Арк	№ докum.	Підп.	Дат	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ				

кормових цілей. Ступінь очищення води від домішок досягає 55 %. Вода виводиться в централізовану каналізацію для подальшого очищення та знезараження в системі очисних споруд стічних вод до встановлених водоохоронної норм. В даний час на філії розроблена і здійснюється комплексна цільова програма водоохоронних заходів по запобіганню забруднення вод. Поряд з будівництвом ефективних водоочисних споруд перспективним напрямком є широке упровадження безстічної технології гідрообробки зерна.

2.3 Відходи

Відходи є одним із напрямків впливу на довкілля хлібоприймальних підприємств. Вони утворюються на всіх етапах технологічних процесів очистки зерна, при тому обсяги відходів напряму залежать від об'ємів зерна, що очищається; якістю вихідної зернової маси; якістю зерна після очистки; ефективністю роботи обладнання для виділення домішок; удосконаленістю технологічного процесу підготовки зерна до переробки.

Так, обробка поверхні зерна і ядер є складовою частиною технологічних процесів виробництва борошна і круп. Вона виконується з різною інтенсивністю і має різну направленість у залежності від етапу технологічних процесів. Одночасно видаляються мінеральний пил і інші домішки, що міцно зв'язані з поверхнею зерна. При переробці круп'яної сировини, практично повністю відокремлюються зовнішні оболонки зерна і вони переходять у відходи. Перспективним напрямком є більш ефективне використання зерна та розробка рентабельних методів утилізації відходів [1-4].

2.4 Пожежна безпека.

Елеватори і зерносклади служать для зберігання та обробки зерна злакових, маслинних і бобових культур, насіння трав. Зерно злакових культур (пшениця,

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

овес, ячмінь, жито та інш.), які зберігаються на елеваторах і зернових складах, хлібоприймальних пунктах, зернотоках представляє собою певну пожежну небезпеку.

Пожежна небезпека зерна різних культур виражається їх можливістю до загорання від сторонніх осередків вогню, а також самозайманню. Під час дії на зерно підвищеної температури виникають зміни, подібні до тих, які спостерігаються при нагрівання деревини. При температурі 100-110⁰С зерно висихає, повністю губить свою вологість і виділяє леткі речовини. При нагріванні до 150-230⁰С зерно починає обвуглюватися. Інтенсивний процес обвуглювання з утворенням вугілля виникає при температурі 270-300⁰С. При температурі 350-400⁰С утворене вугілля починає горіти. Сире не перероблене зерно пшениці і проса горить без полум'я, а вівса, кукурудзи, соняшнику і початків кукурудзи – з полум'ям.

При горінні зерна установлюється порівняно невисока температура - 500-700⁰С. Кількість повітря між зернами всередині кучі недостатньо для процесу горіння, тому зерно горить, головним чином, на поверхні.

При зберіганні зерна внаслідок проходження біологічних процесів та життєдіяльності мікроорганізмів, при певних умовах може виникати акумуляція тепла, і потім, як наслідок, само розігрів зерна. Головним чином, воно самозагоряється при зберіганні у вологому стані в кучах і без достатньої вентиляції.

В практиці зберігання зерна зустрічається три види самозаймання: гніздове, верхове і низове.

- Гніздове самозаймання часто спостерігається свіжообмолоченого зерна, в якому процес післязбирального дозрівання проходить дуже бурно, або коли на складі або в бункері (силосі) засипають зерно неоднакової вологості.
- Верхове самозаймання виникає, як правило весною, коли конденсується вологість, що знаходиться у теплого повітрі і

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	-------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

21

стикається з холодним зерном.

- Низове самозаймання спостерігається в конусній частині сило сів при наявності вологого зерна і теплого повітря в підвалі елеватора.

При самозайманні зерна змінюється його колір, виникає специфічний запах. Тому, в практиці самозаймання зберігаю чого зерна при своєчасному його виявленні, як правило, виключається.

Зерно при транспортуванні, очищенні і обробці виділяє, так званий, елеваторний (зерновий) пил. Він включає в себе органічні і мінеральні складові. До органічної частини відносяться колос і солома, бур'яни, частини оболонки, спори головних та інших грибків. Мінеральна частина складається із глини, піску та інших негорючих речовин. Кількість органічної частини в пилові весь час збільшується по мірі очищення зерна.

Зерновий пил самозаймається від малокалорійних осередків запалювання, і при горінні вогонь дуже швидко розповсюджується по поверхням конструкцій, на яких зібрався пил.

Осередками запалювання на елеваторах і зерноскладах хлібоприймальних пунктів можуть бути: іскри, які виникають при ударах металу в метал в результаті обриву ковша або стрічки або ковша з корпусом норії. Це може виникати в результаті: довгої експлуатації; поганого нагляду і, головним чином, від завалів башмака зерном; коли стрічка норії витягується і ковші починають бити по корпусу. Завали бувають і при зупинці норії (зупинка двигуна, зіскоки ремня і Іна.), при надходженні зерна в нерухому норію і при подачі в неї зерна в кількості, що перевищує її продуктивність.

Підвищену пожежну небезпеку представляють собою роботи в зерноскладах при дезінфекції зерна і приміщень. Це зумовлюється тим, що для знищення шкідників зерна в процесі його зберігання, а також для обеззаражування зерносховищ використовують пожежо- і вибухонебезпечні хімічні засоби, легкогорючі і горючі рідини.

З метою пожежної профілактики перед дезінфекцією силові, освітлювальні,

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

телефонні установки і радіомережа повинні бути знеструмлені і вимкнуті. Центральне опалення повинно відмикатися не менше ніж за 3 години до початку дезінфекції. Необхідно завершити роботи із застосуванням відкритого вогню (кузні, котельні і т.п.). В зоні дезінфекції забороняється рух паровозів і мотовозів.

До початку газациї скло у вікнах необхідно покривати крейдою або вапном, дверні петлі змащувати оливою. У всіх осіб, які пов'язані з проведенням газациї, а також охоронців, повинні вилучатись запальнички, сірники, сигарети, тютюн. Особам, виконуючим газову дезінфекцію необхідно видавати калоші та валянки.

Головним методом запобігання утворенню пожежовибухових концентрацій пилу, забрудненню повітря у виробничих приміщеннях є герметизація всього обладнання та самотічних труб. Але тільки одна герметизація не може дати повного ефекту, тому-що в деяких машинах утворюється надлишковий тиск, багатьох з них приходиться періодично відчиняти в процесі обслуговування, а при цьому інтенсивно видаляється пил. В окремих приміщеннях утворюється настільки сильне розрідження, що із частини обладнання, де вакуум менше, чим в приміщенні, активно виходить пил. Для недопущення утворення вакууму в приміщеннях необхідно добиватись, щоб тиск в них був вище ніж в аспіраційних машинах. Для цього необхідно герметизувати обладнання; не допускати надлишків відбору повітря з аспіруючих об'ємів; в місцях найбільшого відбору повітря забезпечити організоване його підведення; для вільного надходження повітря в приміщення збудувати вводи, та установити їх так, щоб не утворювались протяги.

Не менш важлива пожежо профілактичне значення має і систематичне прибирання робочих місць від пилу, сміття, відходів. Для цього на підприємствах складається графік періодичного прибирання виробничих приміщень. Періодичність установлюється в залежності від терміну накопичення пилу на даній ділянці (накопичення шару пилу не повинно перевищувати 0,5мм) [1-3, 6].

Піпп. і лага
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ХЛІБОПРИЙМАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин Сумського КХП

Філія ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський комбінат хлібопродуктів» спеціалізується на прийманні, очищенні, зберіганні, сушці зерна та відвантаженні його споживачам. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин від основних виробництв складає 25,353 т/рік. Основний майданчик Сумського комбінату хлібопродуктів включає в себе наступні структурні та виробничі підрозділи:

- насіннева дільниця;
- потокова лінія;
- елеватор;
- млин;
- склад безтарного зберігання;
- цех відходів;
- столярний цех;
- механічний цех.

3.1.1 Насіннева дільниця

Будівля насінневої дільниці має чотири поверхи та обладнана 4 зерноочищувальними машинами, норіям та 4 установками ГО.

Зерно по транспортеру потрапляє зі складу у приміщення насінневої дільниці. Звідти за допомогою норії подається на зерноочищувальні машини Petkus. Аспірація та очищення газопилової суміші відбувається від кожної машини окремо. Джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил

Піпп. і лата	
Інв. № до бл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

24

зерновий (табл.3. 1).

Таблиця 3.1 - Показники утворення забруднюючих речовин на етапі насінневої дільниці

Виробництво, дільниця, цех	Джерело утворення ЗР	Етапи техн. процесу	Забруднююча речовина	Значення концентрації ЗР, мг/м3	
				макс.	мін.
Насіннева дільниця	Зерноочишувальна машина Petkus-3	Очищення зерна	Пил зерновий	425,3	358,9
Насіннева дільниця	Зерноочишувальна машина Petkus-3	Очищення зерна	Пил зерновий	431,2	389,7
Насіннева дільниця	Зерноочишувальна машина Petkus-3	Очищення зерна	Пил зерновий	385,2	362,3
Насіннева дільниця	Зерноочишувальна машина Petkus-3	Очищення зерна	Пил зерновий	395,8	369,8
Насіннева дільниця	Башмаки норій, лотки	Транспортування зерна	Пил зерновий	431,3	413,2

Аспірація газопилової суміші від башмаків норій, насипних лотків, скидальних коробок відбувається за допомогою окремої аспіраційної системи, через ГОУ типу ЦОЛ-6 очищений газопиловий потік потрапляє в атмосферне повітря. Забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів організоване. Відходи від очистки зерна потрапляють у два бункери, звідки перевантажуються на вантажні автомобілі. Джерела викидів неорганізовані, забруднююча речовина – пил зерновий. Очищене зерно потрапляє на транспортер, звідки надходить на склад або насипом перевантажується у вагони. Джерело викиду неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин Арк № док. Підп. Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк
25

3.1.2 Потокова лінія: вежа №5, робоча вежа сушарки та зерносушарка

Будівля вежі №5 має три поверхи та обладнана сепаратором БИС-100, норіями та установками ГОУ типу ЦОЛ-6 та Petkus d1100. Зерно, по транспортеру від складів за допомогою норії потрапляє на сепаратор. Газопилова суміш від сепаратору, що утворилась внаслідок очистки зерна потрапляє у дві газоочисні установки - циклони Petkus 1100, що з'єднані паралельно та розміщені над контейнером, куди збираються відходи зерноочистки. Джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил зерновий (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Показники утворення забруднюючих речовин

Виробництво, дільниця, цех	Джерело утворення ЗР	Етапи техн. процесу	Забруднююча речовина	Значення концентрації ЗР, мг/м ³	
				макс.	мін.
1	2	3	4	5	6
Вежа №5	Сепаратор БИС-100	Очистка зерна	Пил зерновий	456,2	398,6
Вежа №5	Сепаратор БИС-100	Очистка зерна	Пил зерновий	458,6	390,4
Вежа №5	Башмаки норій, скидаюча коробка та насипний лоток	Пересипка зерна	Пил зерновий	480,1	421,2
Потокова лінія	Сепаратор очистки	грубої Прийом/очищення зерна	Пил зерновий	411,2	354,3

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Піп. і лага

Вин Арк № докum. Підп. Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

26

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Потокова лінія (вежа сушарки)	Сепаратор БИС- 100	Очистка зерна	Пил зерновий	418,6	398,5
Потокова лінія вежа сушарки	Башмаки норії	Транспортув ання зерна	Пил зерновий	451,2	358,7
Потокова лінія вежа сушарки	Башмаки норії	Транспортув ання зерна	Пил зерновий	441,5	390,2

При вивантаженні контейнеру з відходами зерноочистки в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий. Джерело викиду неорганізоване. Газопилова суміш від башмаків норій, скидаючої коробки та насипного лотку потрапляє в окрему ГОУ типу ЦОЛ-6, яка розташована на даху вежі №5. Джерело викиду організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Очищене зерно від сепаратору за допомогою транспортеру потрапляє у склад, на місце відвантаження зерна у залізничний вагон, або у накопичувальний бункер - місце відвантаження на автотransпорт. При відвантаженні зерна у вагон або на вантажний автомобіль в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий. Джерела викидів неорганізовані.

Прийом чистка та сушка зерна (робоча вежа сушарки) (вивантаження зерна) відбувається в завальну яму, джерело викиду неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий. З завальної ями за допомогою норії зерно подається на сепаратор грубої очистки. Аспіроване від сепаратору повітря через ГОУ типу Циклон ЦОЛ-6 потрапляє в атмосферне повітря, джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Відходи очистки потрапляють у бункер,

Піш. і лага

Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.

Підп. і дата

Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

27

при вивантаженні якого в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викиду неорганізоване. Далі зерно після грубої очистки за допомогою транспортерної стрічки потрапляє у робочу вежу сушарки ДСП-32 (№1) в якості проміжного місця зберігання зерна (у разі необхідності) можуть бути використані бункера. При завантаженні/розвантаженні бункерів в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викиду неорганізоване. Вежа сушарки обладнана норіями, транспортерними стрічками та зерноочисною машиною БИС-100. Зерно потрапляє на зерноочисну машину, аспіроване повітря від якої потрапляє назовні через ГОУ Petkus d1100. Джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Після очистки зерно подається на зерносушарку ДСП-32 (№1) (на сушку за рік витрачено 3885 м³ газу) або на зерносушарку UGT 6413-ТА (на сушку за рік витрачено 1943 м³ газу). Джерелом тепла є газові пальники, паливо, що використовується – природний газ. Конструкція зерносушильного комплексу унеможливорює інструментальні виміри забруднюючих речовин. Шкідливі речовини, що викидаються в атмосферне повітря – пил зерновий, діоксид азоту, вуглецю оксид, ртуть металічна, метан та парникові гази - оксид діазоту (N₂O), діоксид вуглецю. Джерела викидів неорганізовані. Після сушки зерно по транспортерній стрічці потрапляє до вежі, де за допомогою норій потрапляє на поверх насипних лотків. Аспіроване від насипних лотків, засипної коробки та башмаків норій повітря через дві ГОУ типу 4БЦШ-400 потрапляє в атмосферне повітря, джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил зерновий. За допомогою транспортерних стрічок зерно надходить до складу, або на місце відвантаження у залізничний транспорт, де в атмосферне повітря при завантаженні вагонів виділяється забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів неорганізоване.

Сушарка ДСП-50. Зерно, що потребує сушки потрапляє у сушарку ДСП-50 за допомогою вантажних автомобілів, що вивантажують зерно у завальну яму, джерело викидів неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

Піп. і лага
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

28

Джерелом тепла у зерносушарці є газові пальники, паливо, що використовується – природний газ (на сушку за рік витрачено 58271 м³ газу). Конструкція зерносушильного комплексу унеможлиблює інструментальні виміри забруднюючих речовин. Шкідливі речовини, що викидаються в атмосферне повітря – пил зерновий, діоксид азоту, вуглецю оксид, ртуть металічна, метан та парникові гази - оксид діазоту (N₂O), діоксид вуглецю. Джерело викидів неорганізоване. Після сушки зерно по транспортерній стрічці потрапляє до складів підприємства.

3.1.3 Елеватор

Розвантажування зерна, яке поступає на елеватор здійснюється у три завальні ями, з яких дві призначені для автотранспорту, джерела викидів неорганізовані (забруднююча речовина – пил зерновий) третя – для залізничних вагонів, джерело викиду неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий (додаток А)

При розвантаженні зерна з автотранспорту за допомогою розвантажувачів ГУАР відбувається аспірація забрудненого повітря від насипних лотків, башмаків та головок норій. Газопилова суміш подається на два, ввімкнених паралельно циклони ЦОЛ-6. Зазначена схема використовується на обох місцях розвантаження автотранспорту. Джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил зерновий. При відвантаженні на автотранспорт відходів зерноочистки в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викиду неорганізоване. При розвантаженні залізничних вагонів аспірація відбувається також від насипного лотка, башмаків та головки норії. Газопилова суміш подається на ГОУ двохступеневої очистки яка складається з циклону типу ЦОЛ-6 та батарейної установки циклонів 4БЦШ-300, джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. При розвантаженні бункеру з відходами зерноочистки в атмосферне повітря потрапляє

Піп. і лага
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів неорганізоване.

Зберігають зерно у силосах, які знаходяться у приміщеннях елеватора (1-й та 2-й силосний корпус). Завантаження та розвантаження зерна відбувається за допомогою норій, які розташовані у робочій вежі елеватору та транспортерів, що розташовані на підсилосному й надсилосному поверхах обох силосних корпусів.

Вологе зерно подається спочатку в накопичувальні (оперативні) бункера (силоса), а потім, за допомогою норій, на шахтну сушарку ДСП-32 (№2). Джерелом тепла є газові пальники, паливо, що використовується – природний газ (на сушку за рік витрачено 33020 м³ газу). Конструкція зерносушильного комплексу унеможливорює інструментальні виміри забруднюючих речовин. Шкідливі речовини, що викидаються в атмосферне повітря – пил зерновий, діоксид азоту, вуглецю оксид, ртуть металічна, метан та парникові гази - оксид діазоту (N₂O), діоксид вуглецю. Джерело викидів неорганізоване. Зерно, яке потребує очистки подається на два сепаратори БИС-100, розташовані у робочій вежі (3 поверх). Кожен з зерносепараторів обладнаний окремою ГОУ, яка складається з двох циклонів типу ЦОЛ-6 (загалом 4 циклони). До ГОУ підключені як самі сепаратори, так і підсепараторні бункери. Джерела викиду організовані, забруднююча речовина – пил зерновий. Відходи зерноочистки від сепараторів за допомогою пневмотранспорту та циклона – розвантажувача потрапляють у бункер, який розташований зовні приміщення. До циклону – розвантажувача ЦОЛ-1,5 послідовно підключений батарейний циклон 4БЦШ-350. В атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викиду організоване. При розвантаженні бункеру відходів в атмосферне повітря потрапляє пил зерновий джерело викидів неорганізоване. Очищене зерно підіймається норіями на верхній (над силосний) поверх і звідти за допомогою транспортерних стрічок засипається у силоса на зберігання. Аспіроване повітря від скидаючих візків (щілинна аспірація) проходить через шість окремих батарейних циклонів 4БЦШ-350 (розташовані на даху будівлі елеватору). Забруднююча речовина – пил зерновий. Джерела викидів організовані. Аспіроване повітря від підвагових

Піп. і лага
Взаєм.інв.№/Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк
30

бункерів трьох транспортерних стрічок потрапляє на три батарейних циклона типу 4БЦШ-400, джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил зерновий. Четверта транспортерна стрічка використовується підприємством при необхідності роботи з розташованою поряд з елеватором сушаркою ДСП-32. Аспіроване від головки норії та насипного лотку повітря проходить через ГОУ типу 4БЦШ-350 та потрапляє назовні. Джерело викиду організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Аспіроване повітря від трьох вагів транспортерних стрічок (5 поверх) через циклон типу 4БЦШ-550 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Аспірація проводиться також з насипних лотків, головок та башмаків норій. Через три ГОУ типу 4БЦШ-400 забруднююча речовина пил зерновий викидається в атмосферне повітря, джерела викидів організовані. Відходи зерноочистки потрапляють в спеціалізований бункер, який розташований у робочій вежі елеватору нижче 2-го поверху. Аспіроване повітря від башмаку норії, пилового бункеру та ланцюгового транспортеру проходить очистку у ГОУ типу 4БЦШ-350 забруднююча речовина – пил зерновий викидається в атмосферне повітря, джерело викиду організоване.

Після зберігання зерно для відвантаження споживачам потрапляє по зернопроводам на стрічкові транспортери, які розташовані на цокольному (підсилоному) поверсі елеватору - по три лінії з 12-ма насипними лотками у кожному з силосних корпусів. Аспіроване повітря від кожного лотку об'єднується у єдиний газохід на кожен лінію. Газопилова суміш проходить очистку у ГОУ 4БЦШ-400 (1 шт) та 4БЦШ-500 (5 шт.). Джерела викидів організовані, забруднююча речовина – пил зерновий. Аспіроване повітря від зсипних бункерів та насипних лотків, кожне окремим газоходом потрапляє на окрему ГОУ типу 4БЦШ-500 (джерело викидів організоване) та ГОУ типу 4БЦШ-350 (джерело викидів організоване) забруднююча речовина – пил зерновий. Відвантаження зерна з елеватору здійснюється на автотранспорт, джерело викидів неорганізоване, забруднююча речовина - пил зерновий, на залізничний транспорт

Піп. і лага
Взаєм.інв.№/Інв.№одубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

31

джерело викидів неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий. Крім того для розвантаження бункерів зерновідходів, які розташовані всередині елеватору передбачено чотири місця вивантаження зерновідходів на вантажний автотранспорт. Джерела викидів неорганізовані, забруднююча речовина – пил зерновий. Відходи зерноочистки вантажними автомобілями вивозяться на полігон, або до ями тимчасового зберігання, яка розташована на території підприємства. Джерело викидів неорганізоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

3.1.4 Млин

В будівлі млина відбувається очищення зерна, підготовка його до розмелу, безпосередньо розмел зерна у борошно, його фасування та відвантаження.

Зерноочистка. Зерно з елеватору за допомогою стрічкового транспортеру подається у бункера зерноочищувального відділення. Через нещільності приміщення забруднююча речовина – пил зерновий потрапляє у атмосферне повітря. Джерело викиду неорганізоване. Далі за допомогою шнеку зерно потрапляє на першу лінію зерноочистки. Після першої очистки, першого зволоження у шнековому транспортері та обробки покривних частин зерна, зерно за допомогою норії подається на друге зволоження. Після зважування зерно транспортується норією на останню очистку сепаратором та щітковими машинами. Детальна інформація про утворення забруднюючих речовин наведена у додатку Б.

Аспіроване повітря від сепараторів БСХ-6 (2 шт.), через газоочисну установку (ГОУ) типу Циклон 4БЦШ-350 (2 шт.) потрапляє в атмосферне повітря. Забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від сепараторів БРЛ-20 (2 шт.) та дуоаспіратора А1-БВЗ-10, через ГОУ типу Циклон 4БЦШ-500 потрапляє в атмосферне повітря. Забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів організоване.

Піпп. і лага
Взаєм.інв.№/ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

Аспіроване повітря від відбійних машин РЗБМО-12 (4 шт.), башмаків норій (5 шт.) та вагів (2 шт.), проходить очищення у ГОУ типу Циклон 4БЦШ-500 та потрапляє у атмосферу. Забруднююча речовина – пил зерновий, джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від аспіраційної колонки РЗ-БАБ (забруднююча речовина – пил зерновий) після очищення у ГОУ типу Циклон 4БЦШ-400 викидається у атмосферу, джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від щіткових машин БЦМ-12 (2 шт.), башмаків норій (2 шт.) та шнеків (2 шт.) після очищення у ГОУ типу Циклон 4БЦШ-500 викидається у атмосферу, джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

Аспіроване повітря від камінневідбірника А1-БКТ-100 після очищення в ГОУ 4БЦШ-500 викидається в атмосферне повітря, джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

Аспіроване повітря від концентратору БЗК-9 після очищення в ГОУ 4БЦШ-400 викидається в атмосферне повітря, джерело викидів організоване, забруднююча речовина – пил зерновий.

Розмельне відділення. Підготовлене в зерноочищувальному відділенні зерно подається в розмельне відділення. Розмел зерна відбувається на вальцевих верстатах, шліфовка і сортування на борошновіючих машинах і розсівах. Фасування борошна відбувається у ваговибойному відділенні. Борошно зважується, засипається у мішки, відвантажується у борошновози, або транспортується на склад безтарного зберігання.

Аспіроване повітря від вимольних машин МБО (3 шт.) та ситовіачних машин БС-2-О (2 шт.) очищується у ГОУ типу циклон 2х4УЦ-38-600 та потрапляє у атмосферне повітря. Забруднююча речовина – пил борошна, джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від ситовіачних машин БС-2-О (2 шт.) (забруднююча речовина – пил борошна) очищується у ГОУ типу циклон 2х4УЦ-38-600 та

Піп. і лага
Взаєм.інв.№/Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

33

викидається у атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від вагів (3 шт.) та башмаків норій (4 шт.) (забруднююча речовина – пил борошна) очищується у ГОУ типу циклон 4УЦ-38-600 та викидається у атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване повітря від вагів (4шт.), які розташовані на першому поверсі, місць розфасовки борошна у мішки (4 шт.) (забруднююча речовина – пил борошна) очищується у ГОУ типу циклон 2х3УЦ-38-500 та викидається у атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) від циклонів – розвантажувачів пневмотранспортної системи проходить очистку у рукавних фільтрах Г4-БФМ-60 (4 шт.) після чого потрапляє у атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) від циклонів – розвантажувачів пневмотранспортної системи проходить двохступеневу очистку у ГОУ типу 4УЦ-38-600 (2 шт. ввімкнені послідовно) після чого потрапляє у атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

При вивантаженні борошна на борошновоз у повітря потрапляє забруднююча речовина – пил борошна. Джерело викидів неорганізоване.

Склад безтарного зберігання. Не розфасоване та не відвантажене борошно потрапляє на склад тимчасового безтарного зберігання.

Аспіроване від ланцюгового транспортеру та магнітних колонок (2 шт.) запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон 4УЦ-38-600 потрапляє в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване від ланцюгового транспортеру та башмаків норій (2 шт.) запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон 4УЦ-38-600 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване від ланцюгових транспортерів (2 шт.) та башмаків норій (2 шт.)

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

34

запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон ЗУЦ-38-600 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване від ланцюгового транспортеру та магнітних колонок (3 шт.) запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон ЗУЦ-38-600 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване від вагів та башмака норії запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон ЗУЦ-38-500 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване.

Аспіроване від вагів та карусельних установок фасування (2 шт.) запилене повітря (забруднююча речовина – пил борошна) після очищення в ГОУ типу циклон 4УЦ-38-550 викидається в атмосферне повітря. Джерело викидів організоване. Цех відходів. За допомогою пневмотранспорту відходи мукомельного виробництва потрапляють до цеху відходів у два бункери. Висівки та відходи другої категорії відвантажуються у вантажні автомобілі споживачів. При вивантаженні даної продукції в атмосферне повітря потрапляє забруднююча речовина – пил зерновий. Джерела викидів неорганізовані.

3.1.5 Столярний та механічний цеха

На території підприємства у окремій будівлі розташований столярний цех. Обладнання столярного цеху складається з одного рейсмусового верстату СР 6-9 та двох циркулярних пилок. Аспіроване від верстатів повітря через ГОУ типу ЦОЛ-6 потрапляє в атмосферне повітря. Забруднююча речовина – пил деревний, джерело викидів організоване (таблиця 3.3).

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піпп. і лага
---------	--------------	---------------	--------------	--------------

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

Таблиця 3.3 - Утворення забруднюючих речовин на етапі столярного та механічного цехів

Дільниця, цех підприємства	Джерело утворення ЗР	Етапи техн. процесу	Забруднююча речовина	Значення концентрації ЗР, мг/м ³	
				макс.	мін.
Столярний цех	Деревообробні верстати	Виготовлення столярних виробів	Пил деревний	551,3	485,7
Механічний цех	Зварювальний апарат	Зварювання металу	Заліза оксид	1,31	1,21
			Марганець і його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю)	0,032	0,026
			Кремнію діоксид аморфний	0,72	0,58
			Титану діоксид	6,13	6,05
Механічний цех	Заточувальний верстат	Заточка інструментів	Пил абразивно-металічний	124,1	104,8

Для забезпечення потреб підприємства у поточному ремонті обладнання на його території побудовано механічний цех. В перелік обладнання механічного цеху входять три зварювальні апарати, відрізний верстат, заточний верстат та обладнання для газорізання. Зварювальний апарат №1 розташований всередині приміщення та обладнаний місцевою витяжкою, джерело викидів організоване, забруднюючі речовини: заліза оксид, марганець і його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю), кремнію діоксид, титану діоксид. Два інших зварювальних

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин. Арк. № док. Підп. Дат.

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

36

апарата використовуються для зварювальних робіт на відкритому повітрі, на обладнаному поряд з будівлею зварювальному посту. Джерело викидів неорганізоване №6036, забруднюючі речовини: заліза оксид, марганець і його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю), кремнію діоксид, титану діоксид. Обладнання для газорізання застосовується на відкритому повітрі. При газорізанні в атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини: заліза оксид, марганець і його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю), азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело викидів неорганізоване. Відрізний верстат розташований зовні приміщення та має діаметр відрізного кола 300 мм. Джерело викидів неорганізоване, забруднюючі речовини: пилю абразивний, пилю металевий. Заточний верстат з колом діаметром 400 мм розташований всередині приміщення цеху та обладнаний місцевою витяжкою, джерело викидів організоване, забруднюючі речовини: пилю абразивно-металічний. Інше металообробне обладнання працює за щільно закритими дверима цеху та не обладнане місцевими витяжками і таким чином забруднюючі речовини не потрапляють у атмосферне повітря.

3.1.6 Склади

Для тимчасового зберігання зерна та борошна (в мішках) на території підприємства збудовані 16 складів, які є неорганізованими джерелами викидів, забруднююча речовина – пилю зерновий та пилю борошна. Біля складу №2 обладнаний пункт прийому зерна (ГУАР). Джерело викидів неорганізоване, забруднююча речовина – пилю зерновий. Один раз на рік на складах проводиться аерозольна та газова дезінсекція порожніх приміщень за допомогою препаратів актеллік та джін . В процесі дезінсекції в атмосферу неорганізовано через нещільності приміщень надходять забруднюючі речовини: 0,0-диметил-0-(2-діетиламіно-6-метилпіримімідил-4) тіофосфат, водень фосфористий, аміак, вуглецю діоксид. Одночасно обробляється одне приміщення.

Піп. і лата
Взаєм.інв.№/Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

3.2 Оцінка впливу філії ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП» на довкілля

Філія ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський комбінат хлібопродуктів» спеціалізується на прийманні, очищенні, зберіганні, сушці зерна та відвантаженні його споживачам.

Для очистки викидів у повітря на підприємстві встановлені циклони типу ЦОЛ (ефективність очистки – 86,4-88,6%), Petkus (ефективність очистки – 87-88%), батарейні циклони 4БЦШ (ефективність очистки – 88-93%) та 4УЦ-38 (ефективність очистки – 91-96%). Крім того з метою очистки викидів на підприємстві використовується фільтр Г4-БФМ-60 (ефективність очистки – 95,6%, джерело викидів №53) та установка двохступеневої очистки, яка складається з циклону ЦОЛ-6 та батарейного циклону 4БЦШ-300 (ефективність очистки – 96,9%, джерело викидів №17).

Від обладнання в атмосферне повітря викидається 15 забруднюючих речовини від 65 організованих та 55 неорганізованих джерел викиду.

Все технологічне обладнання працює згідно діючих (встановлених та затверджених) технологічних регламентів, технологічних карток, інструкцій з експлуатації та інших документів.

Пилоочисне обладнання проходить обов'язковий контроль та режимно-технологічне налагодження відповідно до діючих норм та правил в сфері техногенної безпеки та безпеки експлуатації.

Розглянув характеристику джерел утворення забруднюючих речовин та пилоочисного устаткування, можемо оцінити вплив Сумського КХП (як один з прикладів хлібоприймальних підприємств та елеваторів), а саме: встановлено, що пил в різних об'ємах утворюється на усіх етапах технологічного процесу. Встановлене технологічне обладнання та технології, що застосовуються на КХП, в цілому відповідають сучасному науково-технічному рівню та поставленим до них екологічним вимогам.

Піпп. і лага
Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

38

РОЗДІЛ 4 МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗЕРНО ПРИЙМАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЕЛЕВАТОРІВ

4.1 Загальні принципи боротьби з пилом

Є багато методів боротьби з пилом, які до яких слід звернутися перед застосування механічних систем пиловловлення.

У даному пункті розглянуті одні із найважливіших конструктивних міркування без урахування аспірації, які слід розглядати на етапі проектування зерноприймальних підприємства і в процесі всього періоду експлуатації.

Найбільш простим і дешевим методом боротьби з пилом є збереження пилу в зерні, не допускаючи його виділення в повітря.

На стрічкових конвеєрах це можна виконати шляхом використання глибоких жолобчастих роликпор, помірних швидкостей стрічки і контролю повітряних потоків навколо стрічки. Достатній натяг стрічки повинно забезпечити її мінімальне провисання між роликпорами і усунути «підстрибування» зерна на кожній жолобчастій роликпорі.

Одним з найбільш ефективних способів боротьби з пилом є установка кожуха, що перешкоджає виходу пилу з системи. Типами закритої системи є гвинтовий і повністю закритий скребковий конвеєри, а також норії. Кришки й оглядові отвори норій повинні бути закритими і забезпечені швидкодіючими затискачами для зняття кришок.

Довгих ділянок вільного падіння і крутих кутів падіння зерна в трубах і жолобах слід уникати. Це призводить до турбулентності і захоплює повітря, що може викликати потенційне виділення пилу. Для зменшення виділення пилу на неминуче довгих ділянках можна ефективно використовувати гальмівні коробки і обладнання для подачі матеріалу в щільному шарі. Завантажники такого типу часто забезпечують більш ефективну завантаження при меншому обсязі повітря.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	-------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

Щоб уникнути виходу пилу через кришки бункерів на них повинні бути закладені всі тріщини, щілини і отвори. Оглядові отвори повинні бути пилонепроникними і обладнанні прокладками.

Живильні самоплив і всі інші отвори в бункері повинні мати ущільнення.

Для ваг і подібного обладнання, де зерно вивантажується партіями, слід використовувати внутрішній перетік; це краще, ніж аспірація (рисунок 4.1).

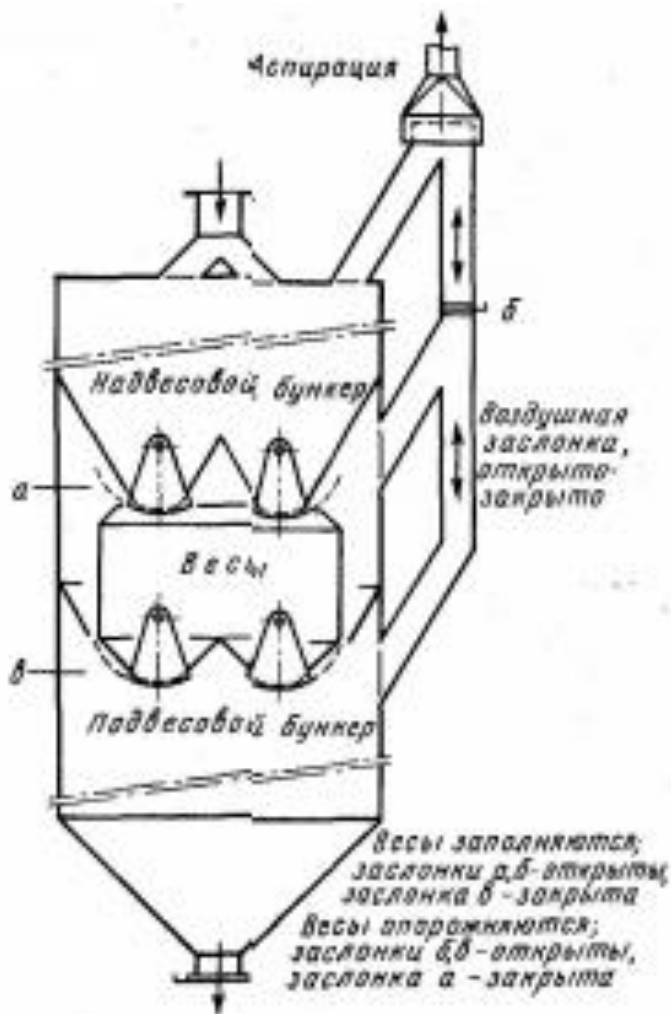


Рисунок 4.1 - Ваги з системою внутрішньої вентиляції

Горизонтальні поверхні і виступи в робочих будівлях, галереях і навісах, які накопичують пил, слід усувати шляхом установки похилих поверхні на цих елементах. Якщо станеться вибух, нерухомий пил з плоскої поверхні підніметься і буде перебувати в повітрі, що може привести до повторного вибуху.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лата

Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

Грубим вертикальним бетонним стінам і розпіркам від бокових стін до інших будівельних конструкцій, на яких осідає пил, необхідно за допомогою цементного розчину надати гладку поверхню або пофарбувати високоглянцевою емаллю або епоксидною фарбою.

Очищення вручну – це інше основний захід в рамках боротьби з пилом. Чисте робоче місце - додаткова засіб мотивації робітників підтримувати чистоту на підприємстві. Товщина шару пилу ніколи не повинна перевищувати 0,3 мм - при цій товщині добре помітні відбитки взуття, і необхідно приймати будь-які заходи, щоб не допускати цього, особливо на великих поверхнях [4-6, 7,8].

4.2 Установки для очистки повітря

Для видалення пилу є кілька систем. Найбільш часто в зерносховищах використовується два типи - циклони і тканинні фільтри.

Циклон. Цей вид обладнання використовується протягом тривалого часу, і в зерновій промисловості накопичено великий досвід роботи з ним. Циклон - тип механічного пиловловлювача, в якому для виділення пилу з запиленого повітря використовується відцентрова сила. Циклон зазвичай застосовують в якості самостійного апарата для виділення пилу, або як попередній етап очистки в більш ефективних системах збору пилу і (або) в якості пиловловлювача в системах пневматичного транспортування, де транспортуючим середовищем є повітряний потік.

Основні переваги - низька вартість, незначне ремонтне обслуговування і невелике падіння тиску. Недолік циклонів полягає в тому, що вони не можуть використовуватися для осадження тонких або дуже легких частинок. Коефіцієнт очищення повітря в циклоні досягає лише 60-90% в залежності від ряду факторів, включаючи розмір і масу частинок пилу, швидкість повітря в середині циклону і атмосферні умови; неминуче певна кількість пилу виходить в атмосферу.

Конструкцію циклону можна розділити на дві основні групи в залежності

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

від ефективності видалення більш дрібних частинок пилу: поширений циклон малого опору і високоефективний циклон, в якому вищі центробіжні сили впливають на частинки пилу в повітряному потоці (рисунок 4.2). Відцентрова сила є функцією окружних швидкостей і кутового прискорення.

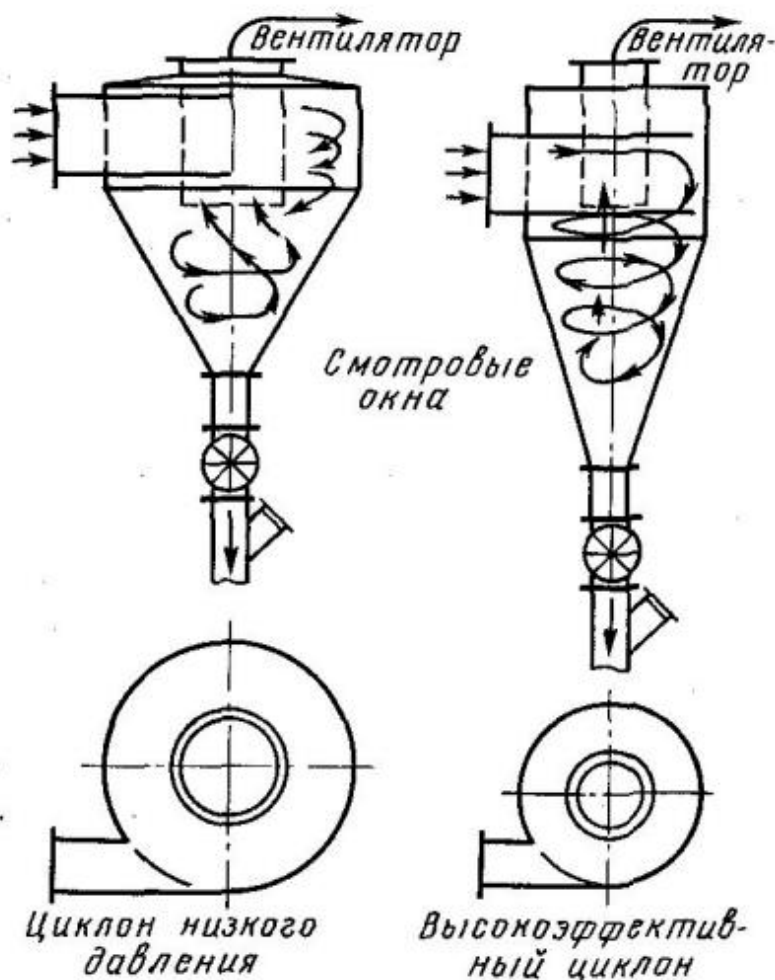


Рисунок 4.2 - Два основних типа конструкції циклонів

Циклони мають конусоподібну форму і виготовлені з м'якої міцної сталі. Поблизу днища основного конуса рекомендується розташовувати герметичний відкидний оглядовий люк. У закритому стані внутрішня поверхня люка повинна бути чистою і його встановлюють врівень зі стінкою циклону без внутрішніх виступів.

Випуск пилу з циклону зазвичай здійснюється обертовим шлюзовим

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лата

Вит	Арк	№ докum.	Підп.	Дат

затвором, який діє як поворотна заслінка. Це дозволяє продукту виходити з бункера, але обмежується потік повітря. Підвищення ефективності очищення повітря від пилу може бути досягнуто:

- збільшенням швидкості входу запиленого повітря в конус циклону;
- використанням відбивача або іншого конструктивного рішення;
- використанням ряду циклонів невеликого діаметра, встановлених паралельно;
- послідовне розташування таких циклонів.

На рис. 4.3 зображена схема такого розташування.

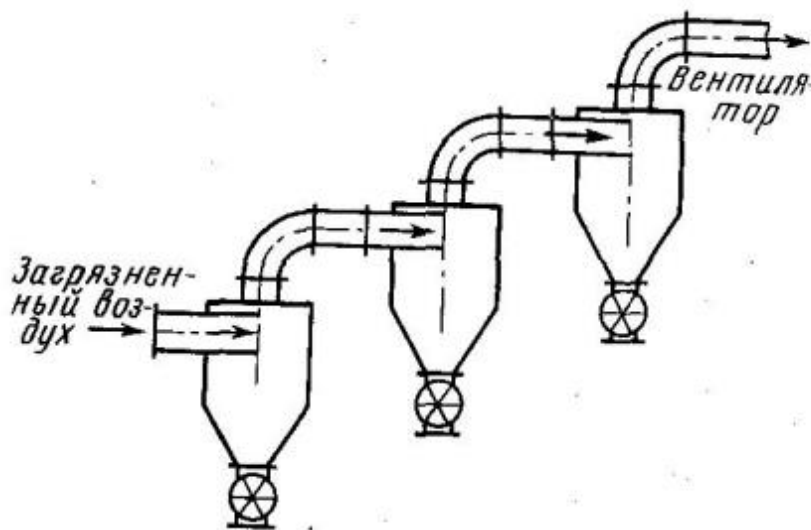


Рисунок 4.3 - Схема послідовного розташування циклонів

Тканинні фільтри. Це найбільш популярна система, котра в даний час замінює циклони. Матерчатий фільтр значно ефективніше очищає повітря від пилу (рисунок 4.4 та рисунок 4.5). Він виділяє великі, а також дуже дрібні і дуже легкі частинки з потоку повітря за допомогою рукавів і стряхуючого механізму. Можна очікувати, що добре сконструйовані, належних розмірів і правильно експлуатуючі фільтри матимуть ефективність очищення близько 99% в перерахунку на масу. Тканина служить як пористий матеріал, через який проходить повітря. Вона може бути тканиною, нетканою або з фетру.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лата

Вил	Арк	№ докum.	Підп.	Дат

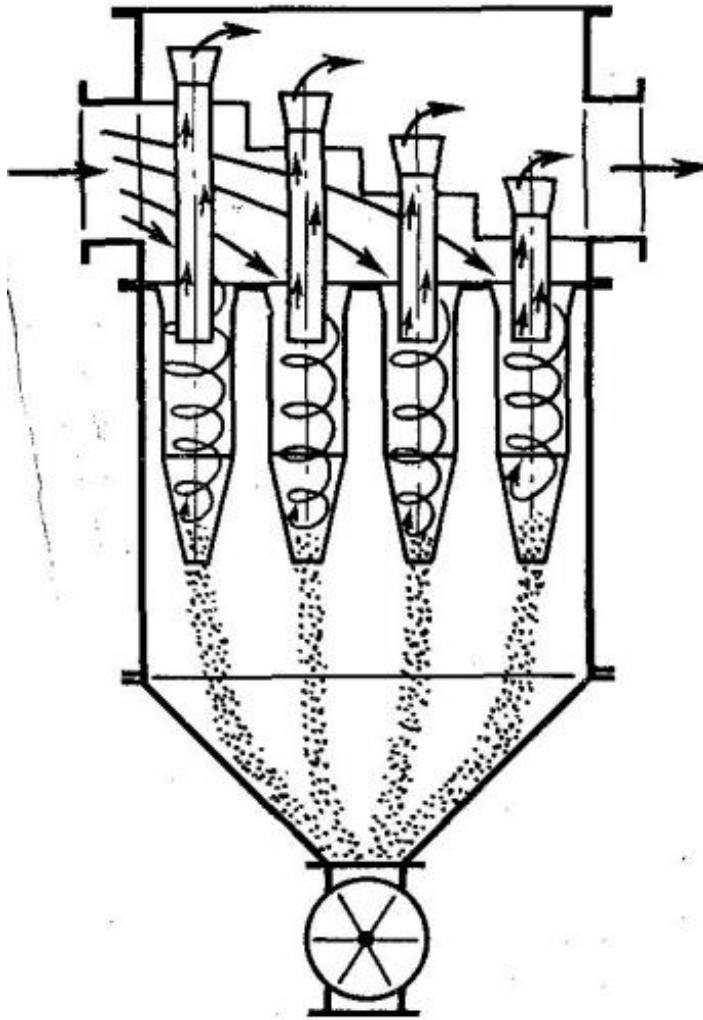
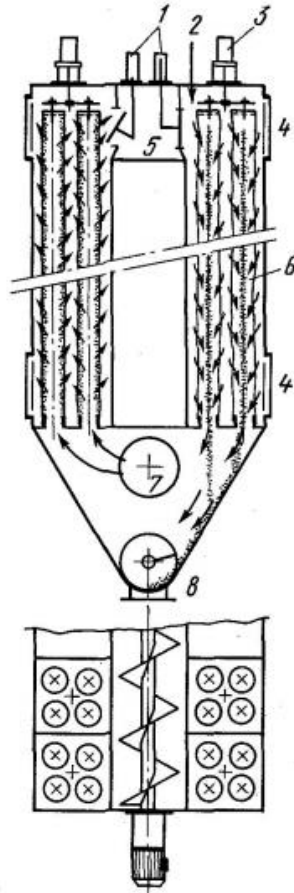


Рисунок 4.4 - Багатоциклонний фільтр фірми «Kieken's B. V.» (Голландія)

Проведено значні дослідження ефективності очистки різних типів тканин. Важкий нетканий або фетровий матеріал більш ефективний, ніж тканий, так як порожнечі або пори в фетрові тканині менші. Ефективність очищення з допомогою будь-якої тканини можна підвищити використанням волокон меншого діаметру, великою масою волокна на одиницю поверхні тканини і більш щільним плетінням [10].

Піп. і лага
Інв.№подл.
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Вин
Арк
№ доквм.
Підп.
Дат



1 – повітряний циліндр, 2- зворотній повітряний потік, 3 – стряхуючий механізм, 4 – оглядовий люк, 5 – вихід повітря, 6 – рукава, 7 – вихід повітря та пилу, 8 – шнек

Рисунок 4.5 - Поперечний розріз тканинного рукавного фільтра із встряхуючим механізмом та продувкою зворотнім потоком повітря:.

У міру того як фільтруючий ефект тканини підвищується цими способами, здатність до її очищення і проникність зменшуються. Високоєфективна, але погано очищаюча тканина являє надмірний опір повітряному потоку. Про ефективність тканини як фільтруючої маси має сенс говорити тільки в тому випадку, якщо беруть нову тканину і вперше використовують в роботі. Після певного часу експлуатації видалені частки пилу, що застрягли в тканині, покращують роботу фільтра, підвищуючи ефективність очищення. Залежно від числа частинок і часу між очищенням рукавів може вийти так, що фактично вся фільтрація повітря здійснюється раніше видаленими частками або пилом, а не самої тканиною.

Піп. і лага
Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вид	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

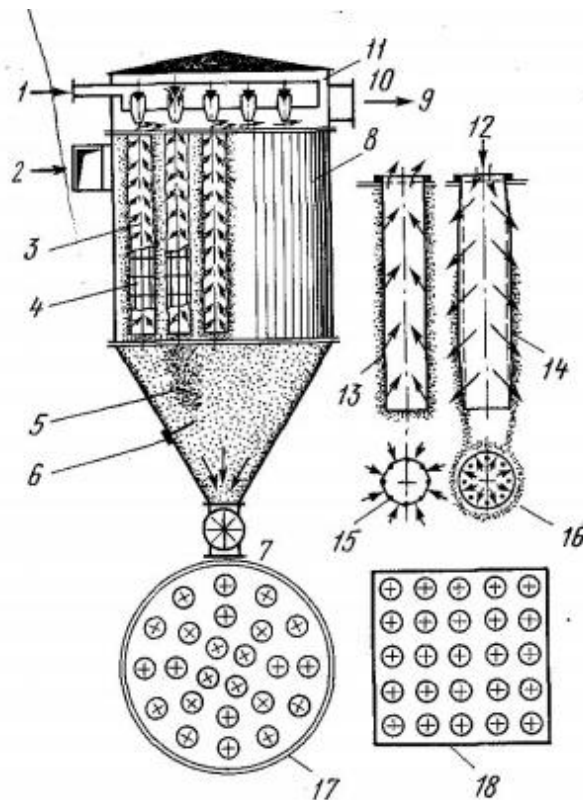
ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

45

Навіть відразу ж після очищення фільтра залишилася і (або) повторно виділений пил забезпечує додаткову фільтруючу поверхню і більш високий коефіцієнт очищення, ніж нова тканина.

Промисловість випускає тканинні фільтри у вигляді рукавів з тканин або нетканих матеріалів або плоских прямокутних елементів у формі конверта або плоского мішка (рисунок 4.6). Тканина вибирається залежно від її механічних і хімічних властивостей.



1 – зворотній потік повітря, 2- забруднене повітря, 3 – рукав фільтру, 4 – проволочена рама, 5 – осідання пилу, 6 – датчик рівня, 7 – пил, 8 - нижня камера, 9 – вентилятор, 10 – очищене повітря, 11 – верхня камера, 12 – струя повітря, 13 – залежаний пил, 14 – зміщений шар пилу, 15 – етап фільтрації, 16 – ударна хвиля та осідання пилу, 17 – круглий збірник, 18 – прямокутний збірник

Рисунок 4.6 - Поперечний розріз фільтру з продувкою рукавів зворотнім потоком повітря в дії:

На рисунку 4.7 зображений фільтр з продувкою зворотнім потоком повітря та з плоским фільтруючими елементами. Запилене повітря потрапляє на

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага

Вун	Арк	№ докum.	Підп.	Дат

фільтруючі елементи, де пил затримується на зовнішній поверхні тканини. Повітря проходить через тканину і виходить із вставного верхнього колектора, як зображено на рисунку, на чисту сторону фільтру. Для забезпечення безперервної роботи кожна прокладка має регулярно очищатися. Це досягається очисткою з допомогою зворотного потоку повітря. Електронне реле включає кожний клапан керування у відповідності з попередньо встановлений інтервалом в безперервному циклі. В свою чергу, клапан керування відкриває мембранний клапан. Нетривала струя стиснутого повітря подається за допомогою багато соплової головки через вставний верхній колектор до фільтрувального елемента. Це викликає короткочасну зміну потоку повітря через цей елемент. В результаті відбувається коротке контролююче наповнення елемента повітрям, так, що б накопичений або залежаний пил видаляється з поверхні. Одночасно, зворотній потік повітря через саму тканину сприяє видаленню пилу. Зібраний пил потрапляє в нижній бункер або повертається до технологічного процесу.

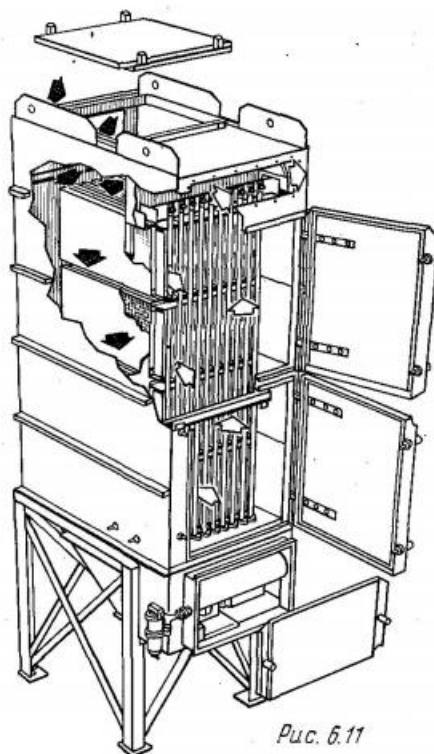


Рисунок 4.7 - Фільтр з продувкою зворотнім потоком повітря

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

47

прямує з внутрішньої поверхні до зовнішньої, то рукав надувається в процесі експлуатації і практично не потребує опорної рами. При використанні плоских елементів повітряний потік спрямований від зовнішньої поверхні до внутрішньої. Опорою для фільтруючого елемента служить встановлення всередині нього дротова сітка або дротяний каркас. Є багато недоліків, властивих фільтрам періодичної дії: вони вимагають значної площі для установки, а повітряний потік слід періодично відключати для видалення пилу. У міру накопичення пилу на тканини зростає опір повітряному потоку, і його подача зменшується, поки не зупиниться вентилятор і не будуть очищені рукава.

Ці проблеми призвели до створення тканинних фільтрів безперервної дії, в яких кожен рукав очищається періодично без переривання повітряного потоку. Найбільш розповсюдженим рішенням є модернізація фільтрів періодичної дії шляхом установки додаткових внутрішніх стінок і автоматичних заслінок.

Недоліки фільтрів можна подолати декількома шляхами, деякі з них наводяться нижче.

- використання пристроїв, за допомогою яких автоматичні заслінки періодично вимикають з роботи одну секцію для очищення, тоді як решта секції пропускають через себе весь об'єм повітря. Чим більше секцій, тим більш постійний тиск повітря. Ця система може бути застосована для фільтрів з плоскими елементами або рукавами, в яких зазвичай як засіб очищення застосовується струшування;
- використання зворотного потоку повітря низького тиску; при цьому очищення здійснюється не за рахунок удару, а зворотним потоком повітря, що викликає струшування рукава;
- поєднання струшування і зворотного потоку повітря;
- використання зворотного пульсуючого потоку повітря; в цьому випадку виникає необхідність у великій кількості секцій і для очищення тканини застосовують короткий імпульс повітря високого

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага					Арк
									49
Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ				

тиску. У найбільш поширених конструкціях використовується стиснене повітря (фільтри з струменевою продувкою), в той час як в інших застосовують вбудований вентилятор високого тиску. Стисле повітря повинно бути чистим і сухим. Присутність води і масла на рукавах фільтра є пагубними; в зонах високої вологості та безперервної роботи можна рекомендувати більш низьке навантаження на фільтруючу тканину.

У всіх тканинних фільтрах безперервної дії пил збирається на зовнішній поверхні, і потік повітря проходить з зовнішньої поверхні рукавів або плоских елементів до внутрішньої. Фільтруюче середовище очищають пульсуючим струменем чистого повітря, що подається через отвір з насадкою у вигляді трубки Вентурі. При нормальній експлуатації рукав або елемент прагнуть до зміни форми і потрібна опорна сітка. Введення короткочасного потоку повітря високого тиску створює вторинний потік з секції очищеного повітря в напрямку, протилежному основному потоку. Очистка здійснюється цим імпульсом повітря високого тиску, швидко надуваючий і здуваючий рукав, викликаючи його відрив від опорного каркаса, руйнуючи шар пилу і відокремлюючи цей пил від тканини [10].

Весь процес проходить приблизно протягом однієї секунди. Соленоїдні клапани, які контролюють подачу стисненого повітря, можуть бути відкриті тільки протягом частки секунди.

Інтервали очищення регулюються, і очистка буває значно більш часта, ніж при використанні фільтрів зі струшуючими механізмами. Завдяки цьому дуже короткому циклу очищення можливі більш високі швидкості фільтрації на фільтрах зі зворотним продуванням. Однак на всіх фільтрах з зворотної продувкою тканина знаходиться в секції забрудненого повітря, і при очищенні накопичується пил, що відділяється з однієї поверхні тканини, може знову захоплюватися повітрям і осідати на сусідній або тій же поверхні, що фільтрує. Повторне осідання пилу змінюється в залежності від конструкції

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № до бл.	Піпп. і лага
---------	--------------	---------------	---------------	--------------

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

фільтру і особливо від схеми розподілу потоку повітря в секції неочищеного повітря. Рішення цієї проблеми полягає в зменшенні швидкості виходить потоку шляхом зниженням навантаження на фільтруючу поверхню.

Завдяки підвищенню ефективності очищення до 99% цей тип фільтра став переважним в боротьбі з виділенням пилу в навколишнє середовище. Однак системи з тканинними фільтрами більш складні і вимагають значно більше уваги при експлуатації і профілактичному обслуговуванні, ніж циклон.

Послідовна установка циклону і тканинного фільтра. На першому етапі цього варіанту циклон використовується в якості засобу попередньої очистки, що видаляє важкі і більші частки пилу. Другий етап - тканинний фільтр, в якому виділяються з повітряного потоку залишилися більш легкі і дрібні частинки пилу.

На деяких підприємствах більші частки, що видаляються в циклоні, повторно вводяться в зерновий потік, тоді як більш дрібні частинки, що збираються тканинним фільтром, - більш сухі і більш вибухонебезпечні, - транспортуються в бункер для пилу, розташований на відстані від елеватора, і ніколи не повертаються в зерновий потік [7,010,11].

Вважається, що використання такої комбінованої системи боротьби з пилом зводить до мінімуму можливість вибуху пилу. Однак досліді показали, що ця теорія не точна через наступні недоліки:

- опір циклону збільшує на 15-20% загальне споживання електроенергії;
- тканинний фільтр буде діяти менш ефективно при надходженні в систему тільки тонких частинок пилу;
- фільтруюча маса (тканина і шар пилу) для забезпечення належного очищення вимагає суміші частинок різних розмірів (якщо на поверхні тканини осідають тільки тонкі частинки, вони будуть заповнювати пори тканини, обмежуючи ефективність очищення, збільшуючи опір фільтра і зменшуючи кількість пропускну повітря);

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

- велика частка дрібних частинок виділяється циклоном і повертається в зерновий потік; теоретично циклон видаляє тільки більші частки - це означає, що 90% частинок мають розмір більш 20 мкм і 50% частинок - більше 3 мкм. Це, імовірно, викликано зчепленням дрібних і великих частинок і (або) дрібних частинок з дрібними,

4.3 Оцінка обладнання, що застосовується на Сумському КХП

Враховуючи обмеження фінансових коштів, аспіраційне обладнання, яке використовується філією ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП», складається з традиційних батарейних установок циклонів 4БЦШ та поодиноких циклонів ЦОЛ. Характеристика обладнання, що використовується наведена додатку В. Далі наведений огляд використовуваних засобів очистки на досліджуваному підприємстві.

4.3.1 Циклон ЦОЛ-4,5, Циклон ЦОЛ-6.

Циклони ЦОЛ (рисунок 4.8) призначені для очищення запиленого повітря, що надходить з аспіраційних і пневматичних мереж. Відцентрові пиловідокремлювачі ЦОЛ вловлюють крупнодисперсний пил (пил з розміром частинок більше 126 μ).

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага						Арк
										52
					ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					
Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						



Рисунок 4.8 - Циклон марки ЦОЛ

Пиловловлюючі агрегати - циклони ЦОЛ, а саме ЦОЛ-4,5, ЦОЛ-6, складаються з двох концентричних циліндрів: зовнішнього і внутрішнього, конуса, вихлопної труби, ковпака, регулятора. Вловлення пилу в циклонах ЦОЛ відбувається під дією відцентрових сил, що виникають при тангенціальній подачі запиленого газу в корпус циклону з відносно високою швидкістю. Частинки пилу

Підп. і дата	Підп. і дата	Підп. і дата
Взаєм. інв. №	Взаєм. інв. №	Взаєм. інв. №
Інв. № подл.	Інв. № подл.	Інв. № подл.

Вит	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

53

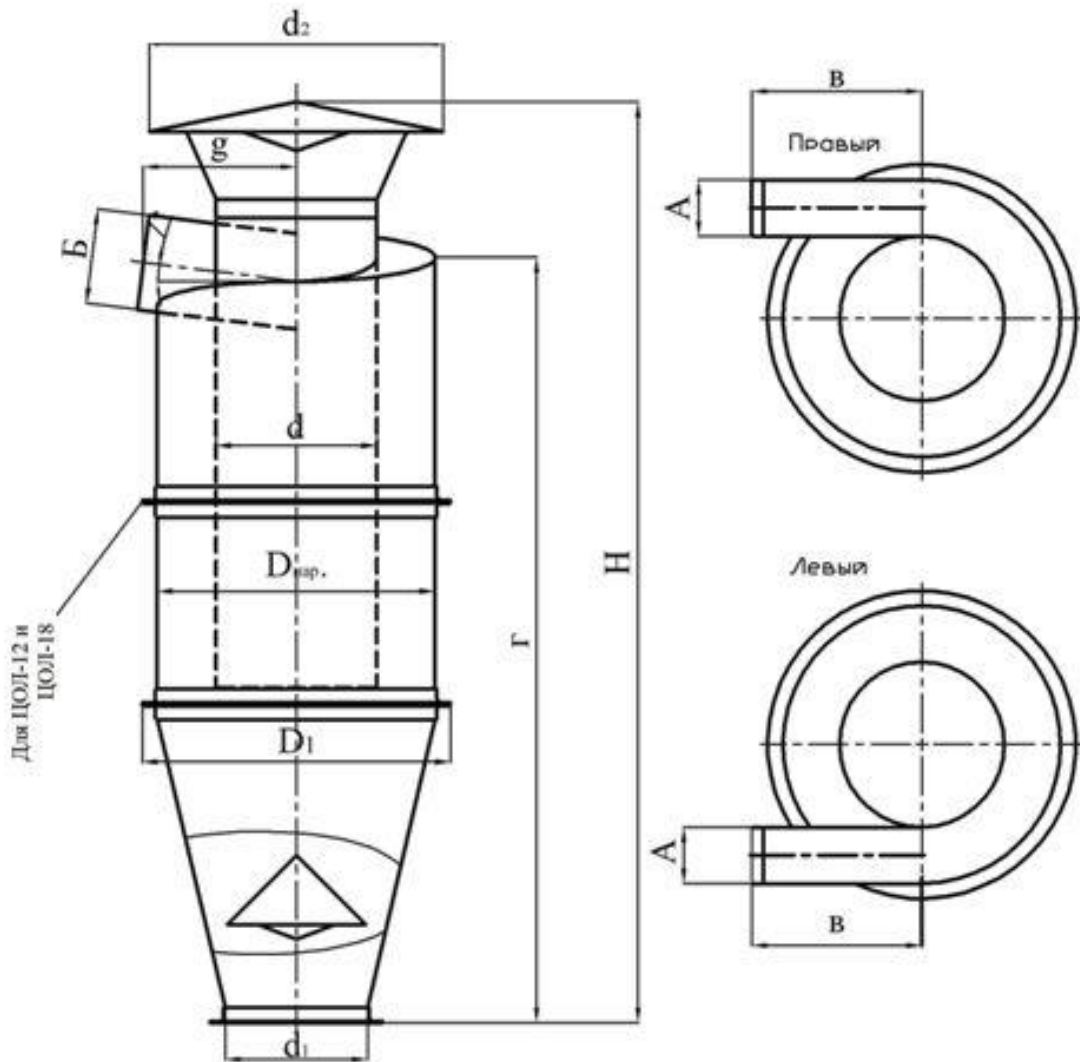


Рисунок 4.9 – Схема циклона марки ЦОЛ

Типорозмір циклону ЦОЛ наведені в табл. 4.1. . Типорозмір циклону ЦОЛ визначають виходячи з продуктивності вентиляційного устаткування.

Таблиця 4.1 - Технічні характеристики циклонів марки ЦОЛ

Тип циклону	Витрата, м ³ /год	Висота, мм	Діаметр, мм	Маса, кг
ЦОЛ-4,5	4500	3257	1049	177
ЦОЛ-6	6000	3732	1195	266

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата.

Вит Арк № док. Підп. Дат

4.3.2 Циклон УЦ

Пиловловлюючі агрегати циклони УЦ серії призначені для очищення технологічних викидів деревообробних та харчових виробництв від сухого пилю.

Циклони УЦ конструкції Древлпрома випускаються діаметром 500 - 2000 мм, пиловловлювачі УЦ-38 конструкції Млинбуду випускаються діаметром 250 - 850 мм і відрізняються від УЦ зменшеною конічною частиною циклону.

Всі типорозміри циклонів типу УЦ (рисунок 4.10) мають по чотири модифікації в залежності від діаметра вихлопного патрубку. Зі збільшенням номера модифікації у пиловловлюючих агрегатів кожного калібру (діаметру) змінюються їх техніко-економічні характеристики; зменшується коефіцієнт очищення викидів, але зменшується і аеродинамічний опір.

Модифікація пиловловлювачів пов'язана із співвідношенням діаметрів вихлопного патрубку до діаметру корпусу. Пиловловлюючі агрегати УЦ виготовляються правого і лівого виконання. Можуть комплектуватися равликом на вихлопній трубі або парасолькою, що залежить від розташування вентилятора (таблиця 4.2). При роботі пиловловлюючого апарату під тиском на ньому встановлюється парасольку, під розрядження - равлик.

Приклад умовного позначення:

УЦ - 1800 - 3П

У - універсальний;

Ц - циклон;

1800 - калібр (діаметр корпусу в мм);

3 - модифікація; П (Л) - виконання праве (ліве).

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	-------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

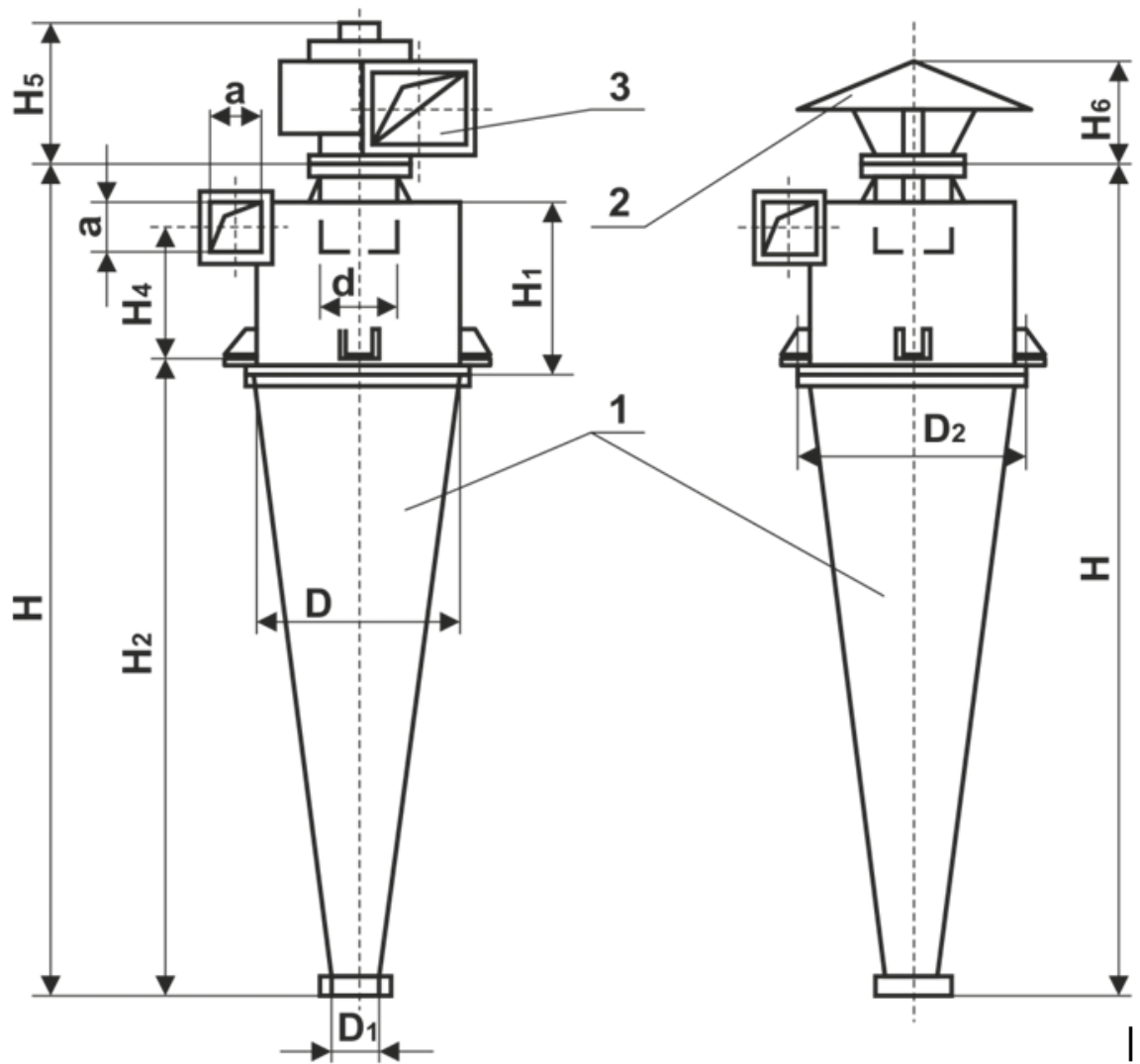


Рисунок 4.10 – Пиловловлювачі типу УЦ-500-630, УЦ-1200-1400, де 1 – циклон, 2 – зонт, 3 – равлик

Таблиця 4.2 - Технологічні характеристики циклонів типу УЦ

Назва	Витрата повітря, м ³ /год	Діаметр, мм	Висота, мм	Маса, кг
Циклон УЦ-500	790-990	500	2040	52
Циклон УЦ-560	960-1210	560	2257	63
Циклон УЦ-630	1160-1480	630	2504	71

Піпп. і лага

Інв.№дубл.

Взаєм.інв.№

Підп. і дата

Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

57

4.3.3 Батарейний циклон 4БЦШ-400, 300, 350, 500

Установка циклонів 4БЦШ призначена для уловлювання середньо-дисперсійного пилу в системах пневмотранспорту і аспіраційних установках (наприклад, в зерноочисних відділеннях борошномельних, круп'яних і комбікормових заводів).

Циклон 4БЦШ застосовується на хлібоприймальних підприємствах і заводах з переробки зерна, підприємствах харчової промисловості та сільського господарства. Використовується в групі з дворядним розташуванням циклонів. Груповий циклон 4БЦШ складається з циклонів типу БЦ (ЦР). Камера очищеного газу виповнюється у вигляді призматичного колектора (рисунок 4.11) з виходом убік 4БЦШ, з виходом убік або вгору (циклон У21-ББЦ) (таблиця 4.3). Загальний бункер конічної форми зі станиною і шлюзовим затвором з приводом (поставляється окремо) [15].

Таблиця 4.3 - Технологічні характеристики батарейних циклонів 4БЦШ

Типологічний розмір	Витрата повітря, м ³ /год	Розміри		Маса, кг
		Діаметр, мм	Висота, мм	
Циклон 4БЦШ-300	2400-3020	300	2960	206
Циклон 4БЦШ-350	3250-4130	350	3320	260
Циклон 4БЦШ-400	4250-5300	400	3670	320
Циклон 4БЦШ-500	6700-8350	500	4350	452

Ступінь очистки крупного зернового пилу – 95-98%. Швидкість виходу

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

повітря 16-18 м/с.

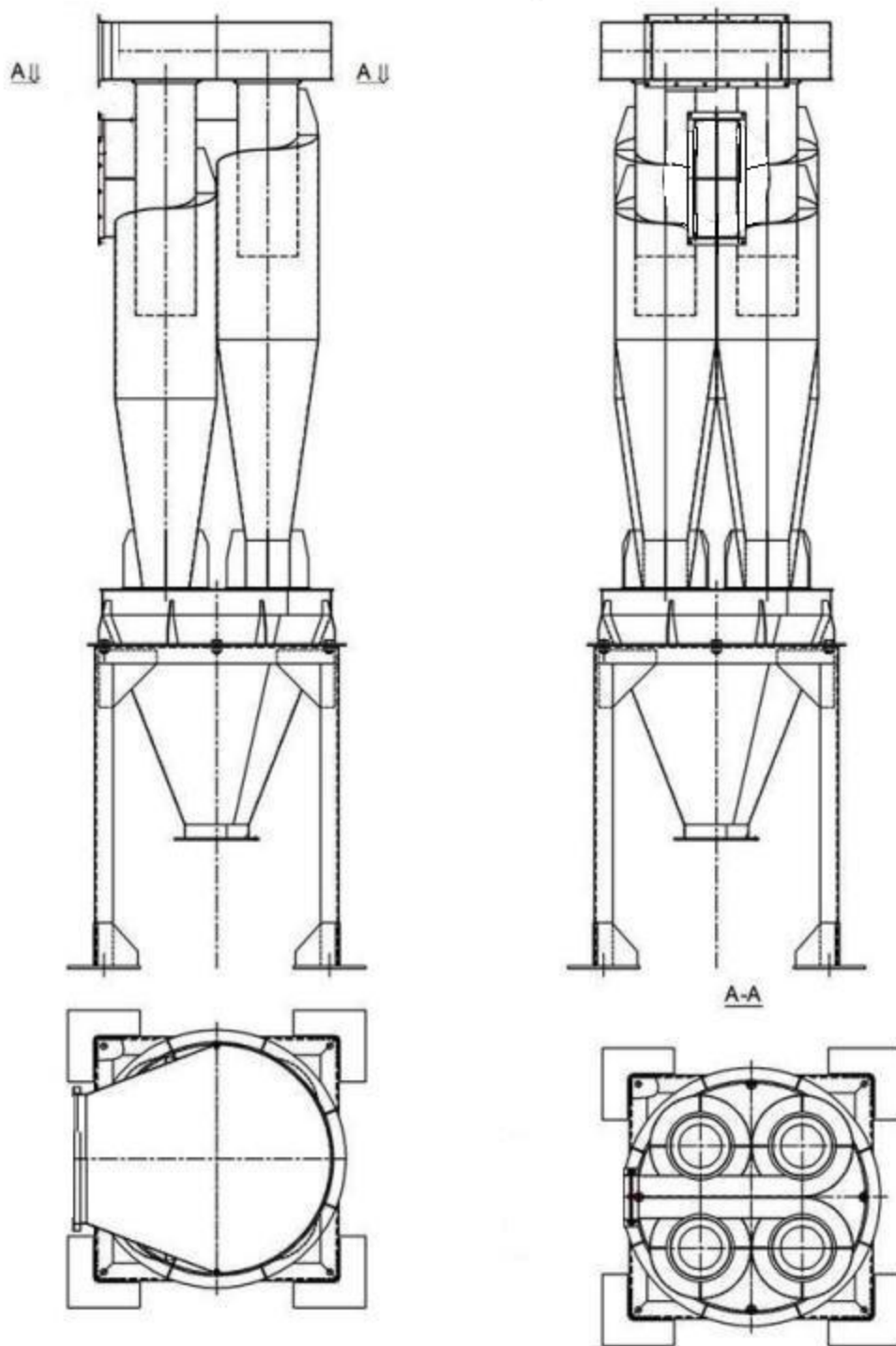


Рисунок 4.11 - Батарейний циклон типу 4БЦШ

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піп. і лага

Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

59

4.3.4 Фільтр Г4-БФМ-60

Рукавні фільтри типу Г4-БФМ призначені для очистки повітря від пилу в аспіраційних системах, що обслуговують млини, борошняні підприємства та інші підприємства харчової промисловості.

Фільтр складається з металічної шафи, тканинних рукавів, струшуючого механізму кулачного типу з електроприводом, збірника пилу, шнека та шлюзового клапану з електричним електроприводом для вивантаження пилу. Шафа розділений на секції, в кожній з яких розміщено по 18 рукавів. Рукава знизу відкриті, а зверху заглушені. Очищене повітря проходить з середини рукавів ззовні (рисунок 4.12).

Під кафом розташований жолоб з трьома шнеками. По всій довжині жолоба розташовані прямокутні отвори для підводу запиленого повітря.

Регенерацію відбувається шляхом зворотної продувки з одночасним механічним струшуванням. Механізм струшування розташований кришці фільтру. Під час струшування клапан автоматично відключає секцію від засмоктуючого трубопровода, і продуваючи повітря надходить через отвір, що з'єднує секцію з атмосферою [14,17].

Фільтр розташовують на полу. Пилезбірник та шлюзовий отвір з електроприводом розташовані нижче рівня полу (під перекриттям). Корпус фільтру виготовлений з вуглецевої сталі. Фільтруючий матеріал – фільтрувальне сукно №2 (ГОСТ 6986-69). Фільтри виготовляють двох модифікацій (Г4-1БФМ ТА Г4-2БФМ). різняться вони зазвичай величиною робочого тиску (розрідження) в апараті, на який вони розраховані. Крім, того для рукавних фільтрів першої модифікації передбачено виконання з меншою кількістю секцій. Технічні показники обох видів фільтру наведені в таблиці 4.4

Умовні позначення типорозміру фільтра:

Г4 – індекс Шебекинського заводу, наступна цифра – означає модифікацію

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

фільтру відповідно ГОСТу 7715-70, Б – галузь харчової промисловості (борошняна), Ф - фільтр, М – модернізований, останні цифри – площа фільтруючої поверхні (м²)

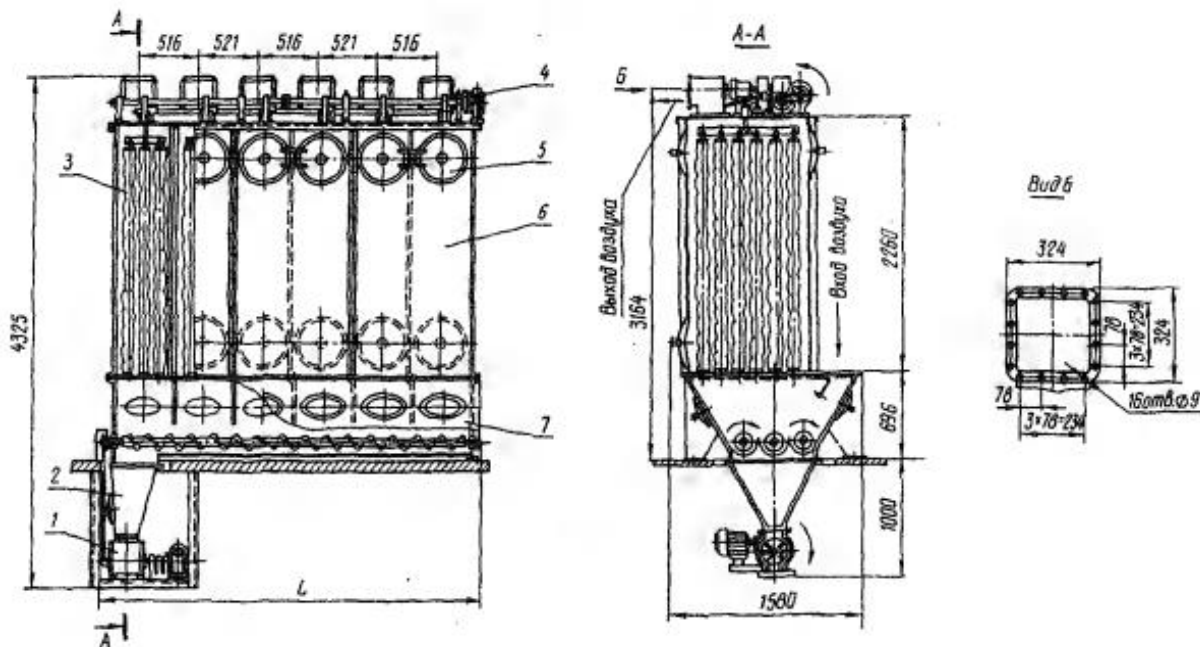


Рисунок 4.12 - Рукавний фільтр Г4-1БФМ: 1 - шлюзовий клапан з приводом, 2 - збірник пилу, 3 - рукав, 4 - кришка з механізмом струшування, 5 - люк, 6 - шафа, 7 - жолоб

Таблиця 4.4 - Технічні показники фільтру типу Г4-БФМ

Показник	Типорозмір фільтру	
	Г4-1БФМ-60	Г4-2БФМ-60
1	2	3
Площа фільтруючої поверхні, м ²	60	60
Кількість секцій	4	4
Діаметр рукава, мм	135	135
Висота рукава, мм	2,09	2,09
Навантаження фільтруючої тканини при запиленості повітря 15 г/м ³ , м ³ /м ² * хв.	1,5-2	1,5-2

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин Арк № док. Підп. Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк 61

Продовження таблиці 4.4

1	2	3
Гідравлічний опір, кПа (кгс/м ²)	Не більше 1,3 (130)	Не більше 1,3 (130)
Допустиме розрідження всередині фільтру, кПа (кгс/м ²)	3 (300)	20 (2000)
Кількість рукавів	72	72
Допустима запиленість повітря, г/м ³	15	15
Час струшування рукавів за один цикл, с	12-15	12-15
Інтервал між циклами струшування, хв.	3-4	3-4
Встановлена потужність електродвигунів, кВт	Не більше 1,4	Не більше 1,4
Габаритні розміри, мм		
Довжина L	2490	2770
Ширина	1580	1580
Висота	4325	4370
Маса, т	1,65	2,3
Відстань між отворами, мм	2149	2149

4.3.5 ГОУ Petkus (Петкус)

Універсальна зерноочисна машина Петкус призначена для попередньої, первинної та вторинної очистки і калібрування зернових, зернобобових та дрібносім'яних культур. Машина дано типу складається з живлячого пристрою, повітряної очистки, верхнього та нижнього рещітних станів.

Технічна схема машини типу Петкус показана на рисунку 4.13. Живильний пристрій 1 складається з качаючої заслінки з вантажем 2 і вальцем 3,

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата.

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

62

профільованого чи зі штативом.

Даний пристрій рівномірно розподіляє матеріал по всій робочій ширині, незалежно від виду очищаючого матеріалу та потужності машини. Валець зі штативом влаштовують при очистці мало сипучих матеріалів.

Повітряно-очисна частина машини включає в себе дві аспіраційні системи з осадовими камерами і проміжною камерою між ними, з'єднаною з вентилятором. Сепаруючий канал 4 першої аспірації похилий, канал 20 другої аспірації вертикальний. Процес, що відбувається в каналі другою аспірації, можна спостерігати через оглядові вікна в задній стінці каналу. Швидкість повітряного потоку в пневмосепаруючих каналах першої 4 і другої 20 аспірації регулюються клапанами 18 і 19. Клапани забезпечують безступінчасте регулювання. У каналі першої аспірації виділяються легкі домішки (відходи), а в каналі другої аспірації - щуплі, подрібнені і біологічно неповноцінні зернівки (фуражна фракція) [11, 14, 15].

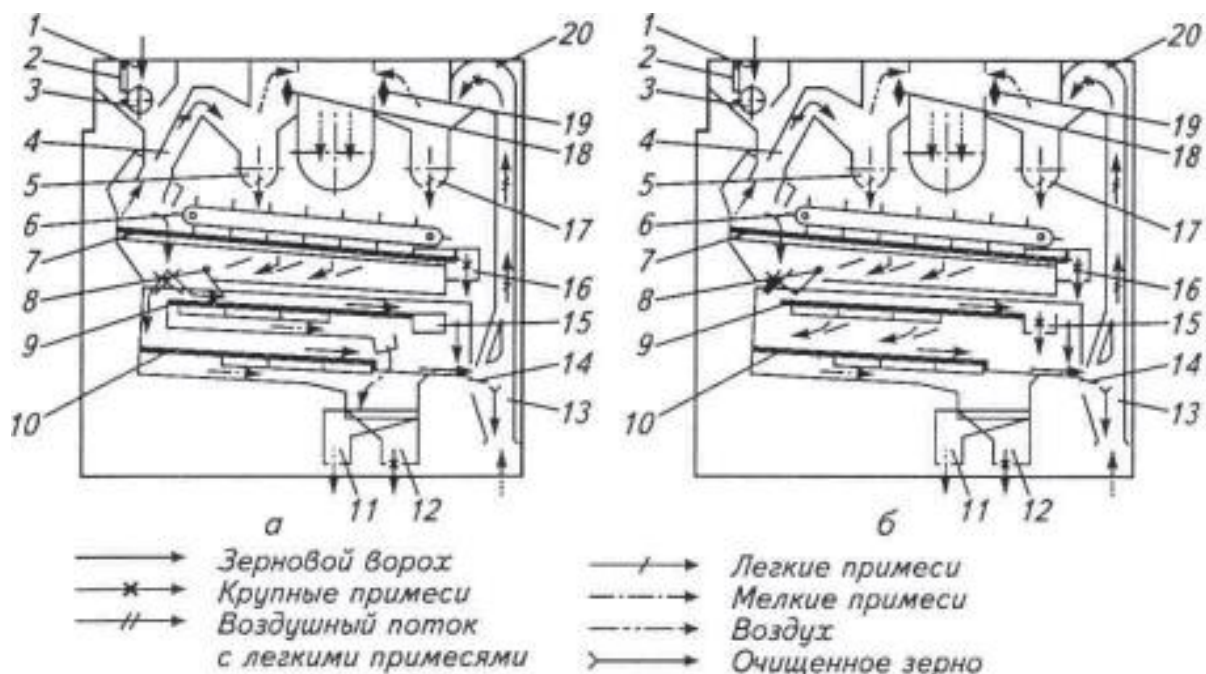


Рисунок 4.13 - Технологічна схема машини U 100-20GF фірми «Петкус»: а - варіант GL; б - варіант F; 1 - пристрій живлення; 2 - заслінка з вантажем; 3 - валець; 4 - канал першої аспірації; 5, 17 - розвантажуючі шнеки; 6 - скребковий

Піш. і лага
Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докum.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

транспортер-очишувач; 7, 9, 10 - верхні, середні і нижні решета; 8 - дільник потоку; 11, 12 - лотки виходу відповідно проходу і сходу з додаткового решета; 13 - сход з нижнього решета; 14 - заслінка-дозатор; 15, 16 - лотки виходу сходів відповідно з середнього і верхнього решіт; 18, 19 - клапани; 20 - канал другий аспірації

Канал другої аспірації в зоні сепарації розділений на два канали, і в цій зоні встановлена заслінка-дозатор 14, яка забезпечує оптимальну високоефективну сепарацію. Компоненти, що виділяються в каналах першої та другої аспірації, осідають в осадових камерах і виводяться назовні шнеками 5 і 7. Верхній решітчастий стан включає в себе три касети з секторами решіток для очищення зернового оберемка від великих домішок. Решета верхнього стану очищаються кульками знизу і скребковими транспортерами-очисниками 6 зверху. Транспортер-очишувач дещо пригальмовує потік сипучого матеріалу, а при очищенні малосипучого матеріалу сприяє рівномірному переміщенню його по решітчатій поверхні.

Нижній решітчастий стан включає в себе два яруси решіток і додаткове решето. У кожному ярусі встановлено дві касети з секторами решіток. Машина може при необхідності працювати за спрощеним варіантом, за варіантом F (дрібнозернисті) чи GL (зернові та зернобобові) (рисунки 4.13)

Підп. і лага
Інв. № до бл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз небезпечних об'єктів та ситуацій Сумського КХП

Небезпека Сумського КХП обумовлена наявністю всередині технологічного обладнання великої кількості горючого матеріалу - зерна пшениці, соняшника - і можливості утворення вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей як всередині обладнання, так і в виробничих приміщеннях,

На хлібоприймальному підприємстві при всіх процесах, пов'язаних з переміщенням і обробкою зерна (вивантаження зерна з автомобілів, переміщення зернових мас норіями і транспортерами, завантаження зерна в зерносклади, випуск його з бункерів і вагових ковшів, очищення на сепараторах тощо), відбувається відділення від поверхні зерна мінеральних і органічних часток пилу. При цьому частина пилу переходить у зважений стан і його хімічна активність підвищується. За певних умов можливий спалах аерозолі. Іноді таке горіння може закінчитися вибухом.

Зберігання сирого зерна може супроводжуватися також утворенням метану і водню, суміші яких з повітрям є вибухонебезпечними. Але, враховуючи той факт, що об'єми приміщень Сумського КХП зерноскладів дуже великі, добре вентильовані, а також постійно проводиться контроль за температурою зберігання зерна, його зворушення, утворення вибухонебезпечної концентрації газоповітряної суміші практично неможливе.

Сумський КХП має склад елеваторного типу.

Елеватор являє собою типові будівельні спорудження, що складаються з підсилоного поверху, власне силосного поверху й надсилоної галереї.

Завантаження-вивантаження продукту механізоване й здійснюється транспортним устаткуванням з робочої вежі.

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піпп. і лага
---------	--------------	---------------	--------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

65

Потенційну небезпеку представляють процеси термічної активності збережених продуктів, що супроводжуються виділенням вибухонебезпечних і горючих газів, здатних привести до вибуху, можливістю пилоповітряного вибуху в силосах при завантаженні-вивантаженні й можливістю пилоповітряного вибуху при виході продукту в підсилосний поверх.

Наявність контролю газоповітряного середовища дозволяє виключити з розгляду вражаючі впливи від першого фактора, але не звільняє від розробки в оперативно-тактичній частині заходів щодо недопущення вибуху.

Пилоповітряні вибухи непередбачені, однак, внаслідок значної різниці обсягів силосу й підсилосного простору, вибух в останньому випадку буде мати більший вражаючий вплив. Тому розглядається аварія, пов'язана з виходом з ладу транспортних елементів, що приводить до викиду протягом 300 з у підсилосную галерею збереженого продукту.

Склади підлогового зберігання не представляють небезпеки через вибух (даних ні в практиці експлуатації, ні в літературних джерелах не зафіксоване).

Небезпека складів обумовлена (виключаємо загоряння несучої конструкції) процесами термічної активності в збереженому масиві. Для запобігання переходу аварійної ситуації в аварію склади підприємства оснащуються автоматичною системою контролю мікроконцентрації чадного газу.

Вражаючі фактори зерносушильної шахти обумовлені, насамперед, її падінням внаслідок втрати несучої здатності через термічні навантаження, що виникають у результаті пожежі, або механічних зовнішніх впливів з боку аварійних суміжних будинків і споруджень (толкова, норійна щогла).

Небезпечна відстань при падінні зерносушильної шахти (виходячи з найбільш несприятливого випадку) визначаються її висотою й дорівнює 29 м.

Для запобігання аварії, шахти в зонах сушіння обладнаються системою раннього виявлення несанкціонованого підвищення агента сушіння (РС). У той же час, в оперативно-тактичній частині розроблені заходи щодо локалізації й ліквідації аварійної ситуації до переходу її в аварію.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

66

Топкова являє собою товстостінний цегельний будинок, призначений для одержання газоповітряної суміші високої температури для сушіння продукту. Газоповітряна суміш утвориться шляхом спалювання природного газу (основа метан).

Вражаючі фактори аварії в котельні, у першу чергу, обумовлені витоком (виходом) газу в приміщення операторної і наступним його вибухом.

Система газового контролю дозволяв виключити аварію при витoku газу (плавне наростання концентрації), але не гарантує безпеку при залповому викиді природного газу.

Вертикальні підйомники (норії) є допоміжним устаткуванням.

Вражаючими факторами при аваріях на норіях є:

- вплив, що травмує, на людину й руйнуючий вплив на будинки й спорудження при втраті несучої здатності (падінні) норійній щогли;
- вплив, що травмує, ударної хвилі на людину при вибуху;
- руйнуючий вплив на будинки й спорудження при вибуху.

Транспорти галереї є умовно-герметичними протяжними спорудженнями для транспортування рослинної сировини усередині об'єкта.

Транспорти галереї становлять небезпеку в силу пробуксовки транспортерної стрічки, можливим її загорянням, а також при внесенні джерела запалювання вибуху пилоповітряного середовища.

Для усунення можливих наслідків першого фактора транспортні галереї оснащуються показчиками швидкості руху транспортерної стрічки й датчиками загазованості [18,19].

У теж час, транспорти галереї розташовані усередині підприємства, обгороджені капітальними будинками й спорудженнями (будинок елеватора, сховища, допоміжні будинки й т.д.), крім того, можливе в них значення тротилового еквівалента не може перевищити тротиловий еквівалент елеваторів.

Млин. Потенційно можливі аварії можуть бути пов'язані з:

- загорянням рослинної сировини усередині встаткування внаслідок

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

джерела запалювання від деталей машин,

- газоповітряним вибухом усередині приміщення (поверху),
- локальними вибухами усередині встаткування в момент його запуску або зупинки,
- пилоповітряним об'ємним вибухом у приміщеннях поверхів при виході в них борошністої сировини (пилу).

Мінімізація ймовірності виникнення перших двох аварій виробляється на підприємстві шляхом оснащення встаткування системами контролю швидкості й підпора, а також системою контролю газоповітряного середовища, в приміщеннях об'єктів.

Локальні вибухи усередині встаткування не можуть вивести аварію за рівень «А», але здатні привести до розгерметизації встаткування й спровокувати пилоповітряний об'ємний вибух у приміщеннях поверхів.

5.2 Заходи профілактики аварійних ситуацій

Пожежопрофілактичні заходи на хлібоприймальних пунктах направлені на зниження пилу в приміщенні і на обладнанні, обмеження кількості горючих матеріалів, зосереджених в конструкціях апаратів і транспортних засобів, а також на запобігання розповсюдження пожежі.

Зерно, яке надійшло на зерносховище, очищають від полови, бур'янів, солом'яних продуктів, зернового пилу та іншого сміття, що знижує можливість його загоряння в сушарках. Через кожну добу роботи сушильні агрегати разом із завантажувально-розвантажувальними механізмами очищають від залишків зерна і пилу. Правильна конструкція і експлуатація газового господарства, надійний контроль температурного режиму в сушильних камерах, справність електрообладнання і механізмів підвищують рівень пожежної безпеки сушарок.

Для запобігання перегріву зерна сушарки обладнані приладами контролю за температурою теплоносія. Також здійснюють контроль за температурою зерна

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лата						Арк
										68
Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					

шляхом відбору проб через кожні 2 години. При нагріві зерна вище за граничні значення знижують температуру теплоносія. У разі виявлення самозаймання зерна, зупиняють агрегат, вивантажують зерно для його охолодження і вилучення ділянок з слідами самозаймання. У разі вимушеної зупинки сушарки зерно можна залишати в ній не більше ніж на добу, але обов'язково в охолодженому стані. Охолоджують зерно продуванням холодним повітрям протягом 20 хв.

Управління процесом руху матеріалу автоматизують і блокують з роботою розвантажувального пристрою. Підшипники та інші частини механізмів сушарки, що труться, регулярно змащуються.

Гонки стаціонарних зерносушарок розміщуються в окремих приміщеннях, відокремлених від основних глухими вогнестійкими стінами. Для запобігання переходу горіння з шахти, у завантажувальному бункері створюють сухий затвор (підтримується вогнетривкий шар зерна товщиною не менше ніж 1 м).

Сушильні агрегати, які працюють на рідкому паливі, обладнані приладами автоматики безпеки, які забезпечують відключення подачі газу при загасанні полум'я пальника, підвищенні температури і падінні тиску повітря перед форсункою.

Після обробки (очищення і сушіння) зерно надходить на зберігання в зерносклади хлібоприймальних пунктів.

Висота насипання зерна в складах біля стін досягає 2-2,5 метрів, в середній частині складу - до 5 метрів, а в складах з похилими підлогами - до 10 метрів. При завантаженні складів зерном насипом залишають відстань від верху насипу до горючих конструкцій покриття, електропроводів і світильників не менш ніж 0,5 метрів. Па зерноскладах також залишають 10 % вільної площі для можливості перелопачування зерна при його самозайманні.

Зберігання в зерноскладах разом із зерном будь-яких пожежонебезпечних матеріалів, а також обладнання, робота несправних пересувних і стаціонарних механізмів не допускається.

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Світильники і електроустановлювальну апаратуру в складах використовують нило вологонепроникного виконання, а двигуни механізмів - закриті, з обдуванням. Крім вимикачів, встановлених у приміщеннях складів, передбачають загальний рубильник для відключення на складі всієї електромережі. Такі рубильники (пускові пристрої) разом із запобіжним захистом встановлюють зовні на неспалених стінах складів, або на окремих опорах, якщо будівля складу виконана зі спалених конструкцій. Зерносклади проектують без природного освітлення[17,18].

Підлоги зерноскладів роблять асфальтобетонними, бетонними, ґрунтобетонними, глинобетонними.

Щоб запобігти руйнуванню будівель від вибуху пилоповітряних сумішей слід передбачати можливість легкого розкидання значних площ будівель, що забезпечує необхідний викид продуктів вибуху пилу, і уникнути створення під підлогою каналів і приміщень, в яких можливе скупчення вибухонебезпечного пилу, а також передбачати системи вентиляції і вживати заходів щодо попередження скупчення в них пило-повітряних сумішей і утворення джерел ініціації вибуху.

Таким чином, основним напрямом попередження вибухів пилу повинна бути максимальна герметизація технологічних систем і обладнання, а також систематичне і ефективне прибирання приміщень, що виключає накопичення пилу до небезпечних меж. Наявність аспіраційної установки, що забезпечує нормальні санітарні умови для роботи, виконання технологічного процесу по відборі домішок, які мають відмінний від зерна опір потоку повітря, попереджує можливість виникнення пожеж і пилових вибухів.

5.3 Небезпека шумового забруднення

Шум у виробничих умовах негативно впливає на працівника: послаблює увагу, посилює розвиток втоми, сповільнює реакцію на небезпеку. Внаслідок

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піпп. і лата

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк
70

цього знижується працездатність та підвищує ймовірність нещасних випадків. Тому питання боротьби з шумом на сьогоднішній день є актуальним майже для всіх галузей виробництва.

Шум буває: механічного походження, який виникає внаслідок вібрації при роботі механізмів та устаткування, а також поодиноких чи періодичних ударів у з'єднаннях деталей та конструкцій; аеродинамічного походження, який виникає при подачі газу чи повітря по трубопроводах, вентиляційних системах, або їх втравлюванні в атмосферу; гідродинамічного походження, який виникає внаслідок процесів, що проходять у рідинах (гідравлічні удари, кавітація, турбулентність потоку); електромагнітного походження, який виникає внаслідок коливання елементів електромеханічних пристроїв під впливом змінних магнітних полів.

Шкідливий та небезпечний вплив шуму на організм людини встановлено з повною визначеністю. Ступінь такого впливу, в основному, залежить від рівня та характеру шуму, форми та тривалості впливу, а також індивідуальних особливостей людини. Численні дослідження підтвердили той факт, що шум належить до загально-фізіологічних подразників, які за певних обставин можуть впливати на більшість органів та систем організму людини. Так за даними медиків дія шуму може спричинити нервові, серцево-судинні захворювання, виразкову хворобу, порушення обмінних процесів та функціонування органів слуху тощо. Із загальної кількості захворювань, що перераховані вище останнім часом значно зросла частка тих, які спричинені саме шумовим впливом. У зв'язку з цим, слід звернути увагу на той факт, що протягом багатолітньої еволюції людина так і не набула здатності адаптуватись до дії шуму, як і не було створено природного захисту для високочутливого та досконалого органу слуху людини від дії інтенсивного шуму.

Медики відзначають особливо несприятливу дію навіть незначних за рівнем шумів у години відпочинку і передовсім сну, коли найбільш повно повинні відновлюватись сили людини. Не зайве нагадати, що у зв'язку з вищезазначеним

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

у нашій країні, як і у багатьох інших, діє заборона щодо порушення тиші у житлових масивах з 23.00 до 7.00.

Найбільш повно вивчено вплив шуму на слуховий апарат людини. У працівників «шумних» професій може виникнути професійне захворювання — туговухість, основним симптомом якого є поступова втрата слуху, перш за все в області високих частот з наступним поширенням на більш низькі частоти.

Крім безпосереднього впливу на орган слуху шум впливає на різні відділи головного мозку, змінюючи при цьому нормальні процеси вищої нервової діяльності. Цей, так званий, неспецифічний вплив шуму може виникнути навіть раніше ніж зміни в самому органі слуху. Характерними є скарги на підвищену втомлюваність, загальну слабкість, роздратованість, апатію, послаблення пам'яті, погану розумову діяльність і т. п.

Наближено дію шуму різних рівнів можна охарактеризувати наступним чином. Шум до 50 дБА, зазвичай, не викликає шкідливого впливу на людину в процесі її трудової діяльності. Шум з рівнем 50—60 дБА може викликати психологічний вплив, що проявляється у погіршенні розумової діяльності, послабленні уваги, швидкості реакції, утрудненні роботи з масивами інформації тощо. При рівні шуму 65—90 дБА можливий його фізіологічний вплив: пульс прискорюється, тиск крові підвищується, судини звужуються, що погіршує постачання органів кров'ю. Дія шуму з рівнем 90 дБА і вище може призвести до функціональних порушень в органах та системах організму людини: знижується слухова чутливість, погіршується діяльність шлунку та кишківника, з'являється відчуття нудоти, головний біль, шум у вухах. При рівні шуму 120 дБА та вище здійснюється механічний вплив на орган слуху, що проявляється у порушенні зв'язків між окремими частинами внутрішнього вуха, можливий навіть розрив барабанної перетинки. Такі високі рівні шуму впливають не лише на органи слуху, а й на весь організм. Звукові хвилі, проникаючи через шкіру, викликають механічні коливання тканин організму, внаслідок чого відбувається руйнування нервових клітин, розриви мілких судин тощо.

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піп. і лага
---------	--------------	---------------	--------------	-------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

72

Отже, шкідливі та небезпечні наслідки дії шуму проявляються тим більше, чим вищий рівень сили звуку та триваліша його дія.

На основі даних про особливості впливу шуму на організм людини проводять гігієнічне нормування його параметрів.

5.4 Розрахунок шуму від млина

При роботі джерела шуму в приміщенні (в даному випадку – це млин) звукові хвилі багаторазово відбиваються від стін, стелі та різних предметів. Такі відбивання за звичай збільшують шум в приміщенні на 10-20 дБ в порівнянні з шумом того ж джерела у відкритому просторі.

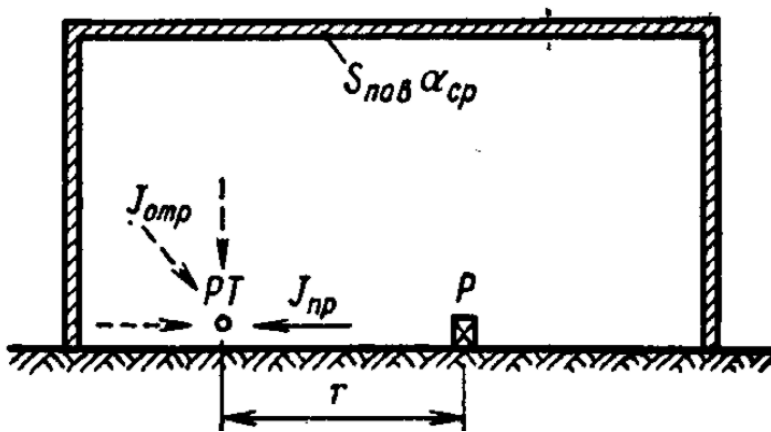


Рисунок 5.1 - Схема акустичного шуму в приміщенні

Інтенсивність звуку в розрахунковій точці (РТ, рисунок 5.1) складається з інтенсивності прямого звуку $J_{пр}$ та інтенсивності відбитого звуку $J_{від}$ та розраховують за такою формулою:

$$J = J_{пр} + J_{від} \quad (5.1)$$

Поблизу джерела шуму його рівень визначається в основному прямим

Піп. і лага
Взаєм.інв.№
Інв.№
Підп. і дата
Інв.№
Вид
Арк
№ доквм.
Підп.
Дат

звуком, а при видаленні від джерела - відбитим звуком.

Відображення (звукові хвилі багато разів відбиваються від стін, стелі і різних предметів) зазвичай збільшують шум в приміщеннях на 10-15 дБ в порівнянні з шумом цього ж джерела на відкритому повітрі.

Для проведення акустичного розрахунку (розрахунку очікуваних рівнів звукового тиску) в розрахункових точках на робочих місцях використовують, наприклад, таку формулу:

$$L = L_N + 10 \lg \left(\left(\frac{\Phi}{S} \right) + \left(\frac{4}{B} \right) \right), \quad (5.2)$$

де L_N – рівень звукової потужності джерела шуму, береться з технічного паспорту, дБ. Беремо $L_N = 91$ дБ;

Φ – фактор направленості (для рівномірної направленості $\Phi=1$);

S – площа, приймається рівній поверхні, що оточує джерело шуму. Для джерела шуму, що знаходиться в центрі приміщення $S=4\pi r^2$, на поверхні стіни чи перекриття - $S=2\pi r^2$, в торці стіни чи стелі - $S=\pi r^2$, в кутку приміщення - $S=\pi r^2/2$, де r – відстань від джерела шуму до розрахункової точки, м. Приймаємо $S = 113$ м² (з розрахунку, що джерело шуму знаходиться в торці стіни, а розрахункова точка - найвіддаленіше джерело, стіна на відстані 6 м)

B – постійна приміщення, м², розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{A}{1 - \alpha_{сер}}, \quad (5.3)$$

де A – еквівалентна площа поглинання, м², що в свою чергу розраховують по формулі:

$$A = \alpha_{сер} S_{пов}, \quad (5.4)$$

Піпп. і лага

Взаєм. інв. №

Взаєм. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

$S_{\text{пов}}$ – еквівалентна площа поглинання приміщення, $S = 31 \text{ м}^2$;

$\alpha_{\text{сер}}$ – середній коефіцієнт звукопоглинання внутрішніх поверхонь приміщення, приймаємо $\alpha = 0,65$ (таблиця 5.1):

Таблиця 5.1 - Значення коефіцієнта звукопоглинання $\alpha_{\text{обл}}$ різних матеріалів

Матеріал	Коефіцієнт звукопоглинання α за частотою шуму 1000 Гц
Шаруватий бетон	0,65
Залізобетон	0,02
Звичайна штукатурка	0,03
Штукатурка акустична (10 мм)	0,11
Алюмінієві перфоровані панелі	0,99
Плити з мінеральної вати	0,9
Паркет	0,06
Деревинно-волокниста плита	0,02

Проводимо розрахунок, використовуючи формули (5.4), (5.3) та (5.2):

$$A = 0,65 \cdot 31 = 20,15 \text{ м}^2$$

$$B = 2,015 / 1 - 0,65 = 57,6 \text{ м}^2$$

$$L = 101 \cdot 10 \lg((1/113) + (4/57,6)) = 79,9 \text{ дБ}$$

Знайдену величину рівню шуму порівнюється з допустимими згідно норм та визначається необхідне зниження шуму, дБ за формулою:

$$\Delta L_{\text{необх}} = L - L_{\text{доп}} \quad (5.5)$$

де $L_{\text{доп}}$ – нормований показник рівня шуму, згідно таблиці 5.2, приймаємо $L = 80$

Проводимо розрахунок, використовуючи формулу (5.5):

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин	Арк	№ докum.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

$$\Delta L_{\text{необх}} = 79,9 - 80 = -0,01$$

Таблиця 5.2 - Допустимі еквівалентні рівні звукового тиску(ДСН 3.3.6.037-99, ГОСТ 12.1.003-89)

Робоче місце	Рівень шуму, дБ
Приміщення конструкторських бюро, програмістів обчислювальних машин, лабораторій для теоретичних та дослідних робіт	50
Приміщення керування, робочі кімнати	60
Кабіни спостереження і дистанційного керування	
- без мовного зв'язку;	80
- з мовним зв'язком	65
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях і на території підприємств	80

Оскільки рівень шуму від млина в робочому приміщенні не перевищує встановлені норми ($\Delta L <$), робимо висновок про задовільний рівень шуму, без встановлення засобів шумоізоляції

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага						Арк
										76
Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ

6.1 Обґрунтування використання нового пилоочисного обладнання

Філія ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський комбінат хлібопродуктів» спеціалізується на прийманні, очищенні, зберіганні, сушці зерна та відвантаженні його споживачам. Від обладнання в атмосферне повітря викидається 15 забруднюючих речовини від 65 організованих та 55 неорганізованих джерел викиду. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин від основних виробництв складає 25,353 т/рік, в тому числі (т/рік).

Обсяги викидів складають: пил зерновий – 17,273 т/рік, пил борошна – 7,634 т/рік; пил деревини – 0,016 т/рік; пил абразивно металічний – 0,009 т/рік; діоксид азоту 0,288 т/рік, вуглецю окис - 0,056 т/рік, метан 0,003 т/рік, ртуть металічна – 0,0000003 т/рік, заліза оксид – 0,001 т/рік, манган та його сполуки – 0,0004 т/рік, кремнію діоксид – 0,0004 т/рік, водень фосфористий – 0,032 т/рік, аміак – 0,035 т/рік, титану діоксид - 0,0001 т/рік, 0,0-Диметил-0-(2-діетиламіно-6-метилпіримідил-4) тіофосфат – 0,005 т/рік. Викид парникових газів діоксид вуглецю 198,450 т/рік, оксид діазоту - 0,0003 т/рік. вибухонебезпечність.

Проведені аналіз викидів дозволяє зробити висновки, що вставлене технологічне обладнання та технології, що застосовуються на підприємстві, в цілому відповідають сучасному науково-технічному рівню та поставленим до них екологічним вимогам. Але деякі циклони (ЦОЛ і 4БЦШ), як і на більшості елеваторів, експлуатують 30-50 років, і мають високу ступінь технічного зносу.

- Більшість з них встановлені поза виробничими приміщеннями у важкодоступних для обслуговування місцях, а саме:

- на дахах робочих будівель та силосних корпусів;
- на бункерах, призначених для збору пилу.

Піпп. і лага
Взаєм. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

При такому розміщенні циклони піддані негативному впливу атмосферних опадів і утворення конденсату. Циклони, що знаходяться в важкодоступних для обслуговування місцях, забиваються пилом і слугують причиною виходу з робочого стану аспіраційних установок, створюючи підвищену запиленість і вибухонебезпечність.

Оцінка обсягу викидів Сумського КХП в атмосферу шкідливих речовин (на основі даних, взятих за 2017 рік) – наведена у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Оцінка обсягу викидів Сумського КХП в атмосферу

Назва викидів	Одиниця виміру	Фактична кількість
Азоту діоксид	т/рік	0,288
Оксид вуглецю CO	т/рік	0,056
Метан CH ₄	т/рік	0,003
Пил зерновий	т/рік	17,273
Пил борошна	т/рік	7,634
Пил деревини	т/рік	0,016
Пил абразивно металічний	т/рік	0,009
Аміак	т/рік	0,035
Ртуть металічна	т/рік	0,0000003
Заліза оксид	т/рік	0,001
Манган та його сполуки	т/рік	0,0004
Кремнію діоксид	т/рік	0,0004
Водень фосфористий	т/рік	0,032
Титану діоксид	т/рік	0,0001
0,0-Диметил-0-(2-діетиламіно-6-метилпіримідил-4) тіофосфат	т/рік	0,005
Викид парникових газів, а саме:		
діоксид вуглецю	т/рік	198,450
діазоту оксид	т/рік	0,0003

Інв.№подл. Підп. і дата. Взаєм.інв.№ Інв.№дубл. Підп. і дата

Вин. Арк. № докум. Підп. Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

78

Аналізуючи обсяг викиду та враховуючи всі вище наведені фактори, можемо зробити висновок, що основним чинником є саме підвищення концентрації зернового пилу (твердих часток) в атмосферному повітрі, що формує рівень небезпеки, прояви якого викликають патологію дихальної системи людини що є однією з найбільш складних проблем всієї галузі.

Унаслідок досить напруженої екологічної ситуації в Україні в техногенно-навантажених регіонах значно підвищився рівень захворювань населення, зокрема, зросла кількість захворювань з патологією дихальної системи.

Результати впливу зернового пилу коливаються від негативного до катастрофічного та несуть в собі дуже велику екологічну небезпеку, адже спричиняють негативну дію на живі організми та довкілля. Основним способом зниження екологічної небезпеки зернових елеваторів є максимальне зменшення викидів пилу, що досягається застосуванням систем аспірації на цих підприємствах.

Отже, зменшення кількості забруднень, а саме зернового пилу, що надходять у довкілля з агропромислових об'єктів, та встановлення рівня їх впливу на довкілля є актуальною проблемою сьогодення, має екологічне, соціальне та народногосподарське значення. Розроблення нових методів і засобів пилоочищення дозволить спроектувати їх із заздалегідь прогнозованими параметрами і є актуальною науковою і практичною задачею, вирішення якої сприятиме зменшенню кількості техногенних забруднень, підвищенню рівня екологічної безпеки об'єктів регіону та держави.

Комплекс природоохоронних заходів повинен забезпечувати максимальний загальноекономічний ефект, складовими якого є екологічний і соціально-економічний результат. Екологічний результат природоохоронної діяльності зумовлюється зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище і виявляється у зменшенні обсягів забруднюючих речовин, а саме зернового пилу, що потрапляє у біосферу.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лата
------------	--------------	-------------	------------	-------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

У нинішніх умовах становлення ринкової економіки в Україні, коли основна маса підприємств знаходиться у скрутному фінансовому становищі, кошти, що вони можуть виділити на здійснення природоохоронних заходів дуже мізерні. Так і в даному підприємстві, де безліч інших потреб, спрямування коштів на природоохоронну діяльність в результаті являється не ВИГІДНИМ, оскільки підвищується собівартість продукції, зростає обсяг ОСНОВНИХ фондів (природоохоронного призначення) та збільшується потреба в обігових коштах.

Для вирішення поставленого завдання в даний час виникла необхідність провести реконструкцію системи аспірації на ділянці «Елеватор», враховуючи тривалий час роботи циклонів (понад 50 років), а саме 6 установок очистки аспіруемого повітря від зернового пилу під час роботи насипних лотків підсилоного поверху силосних корпусів №№1-2 ділянці «Елеватор». Заміна групи батарейний циклонів типу 4БЦШ, що знаходяться на відкритих майданчиках, на нові безумовно знижує вплив підприємства на довкілля, а саме зменшить викиди пилу в атмосферне середовище.

Оцінити ефективність заміни пиловловлюючого обладнання можна декількома методами, однак більшість з них враховують те, що воно, як правило, не дає прибутку, використання вловленого продукту лише частково повертає кошти від його спорудження. Повне врахування факторів, які впливають на ефективність застосування цього обладнання, можна провести, виходячи із аналізу економічних втрат від забруднень, а саме: вплив викидів на клімат і природні умови, соціальні втрати, шкода, що наноситься довкіллю.

Соціально-економічні результати ґрунтуються на економії або запобіганні втратам природних ресурсів, живої і минулої праці у всіх сферах економіки, а також у сфері особистого споживання і передбачають, в першу чергу поліпшення фізичного стану людини і зниження захворюваності, збільшення тривалості життя та підвищення екологічного комфорту проживання, умов життєдіяльності населення і врешті-решт збільшення національного багатства та добробуту. Поряд з економічною оцінкою збитків від забруднення навколишнього

№ подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Піпп. і лата
---------	--------------	---------------	--------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

середовища, важливим є визначення витрат для запобігання їх перевищення згідно норм. Ці витрати також можна назвати екологічними.

До витрат на основне виробництво обов'язково слід відносити й затрати на охорону навколишнього середовища, тобто екологічні витрати повинні входити в собівартість продукції і окупатися доходами. Термін їх окупності настає тоді, коли сума ефекту від проведення охоронних заходів дорівнює витратам на їх проведення. При визначенні окупності слід враховувати, що екологічні витрати не тільки зменшують забруднення довкілля, а й підвищують ефективність виробництва і якість продукції. Можна визначити економічну ефективність заходів, спрямованих на охорону довкілля, що сприяють підвищенню їх продуктивності та значення економічної грошової оцінки.

Кількісна оцінка шкоди, що наноситься забрудненням повітря, і оцінка ефективності заходів охорони, що витікає з неї, є задачею, яка до цих пір не знайшла переконливого вирішення, оскільки розмежувати шкоду, яка наноситься забрудненням повітря і іншими природними чи антропогенними факторами, можна не завжди.

6.2 Порядок обчислення економічної ефективності

Для розрахунку економічної ефективності нового обладнання, а саме заміни групи батарейних циклонів типу 4БЦШв кількості 6 шт. на нові, необхідно враховувати те, що робота нових циклонів зменшить кількість викидів саме зернового пилу, в атмосферне середовище. Отже, потрібно визначити:

- Оцінки вартості витрат на проведення природоохоронних заходів (В);
- Оцінки річного еколого-економічного ефекту від проведення природоохоронних заходів (Е).

1. Витрати на проведення природоохоронних заходів (В) розраховуються за формулою:

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лата						Арк
										81
Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ					

$$B=K+C, \quad (6.1)$$

де К – капітальні витрати на проведення природоохоронного заходу на рік (вартість обладнання з монтажем), тис.грн.;

С – поточні річні витрати на проведення природоохоронних заходів, тис.грн., які включають в себе:

- витрати на оплату праці робітників, що будуть працювати на встановленому природоохоронному обладнанні – відсутні;

- нарахування на фонд заробітної плати цих робітників 37, 2% від фонду заробітної плати – відсутні (робітники підприємства (механіки, слюсарі чи інші) виконують ті чи інші поставлені задачі кожного дня);

- вартість витратних матеріалів, що забезпечують роботу встановленого природоохоронного обладнання – відсутні (забезпечення роботи встановленого природоохоронного обладнання буде незмінно в порівнянні з минулими циклонами);

- вартість електроенергії або інших видів енергії, що забезпечують роботу встановленого природоохоронного обладнання – відсутні (витрати електроенергії будуть не змінні в порівнянні з минулим роком);

- інші річні витрати – відсутні.

2. Еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів (Е) розраховується за формулою:

$$E= E_{II}+E_3, \quad (6.2)$$

де E_{II} – еколого-економічний ефект за рахунок економії на сплаті економічного податку в результаті зменшення викидів в навколишнє середовище після проведення природоохоронних заходів;

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

E_{Π} розраховується як різниця між розміром екологічного податку до проведення природоохоронного заходу ($E_{\Pi 1}$) та розміром екологічного податку після проведення природоохоронного заходу ($E_{\Pi 2}$), тобто $E_{\Pi} = E_{\Pi 1} - E_{\Pi 2}$, грн.;

E_3 – еколого-економічний ефект за рахунок зменшення еколого-економічного збитку. Розраховується як різниця між розміром збитку до проведення природоохоронного заходу (E_{31}) та розміром збитку після проведення природоохоронного заходу (E_{32}), тобто $E_3 = E_{31} - E_{32}$, грн.

Розмір екологічного податку природоохоронного заходу, а саме за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (Π_{BC}), обчислюються виходячи з обсягів викидів (M_i) та ставок податку (H_{ni}) за формулою:

$$\Pi_{BC} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni}), \quad (6.3)$$

де M_i – обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини, у гривнях з копійками (ставка податку в атмосферне середовище забруднюючої речовини у вигляді суспендованих твердих частинок $\leq 2,5$ мкм – 92,37 грн. за 1 тону).

Розрахунок маси наднормативного викиду забруднюючої речовини в атмосферне повітря від джерела викиду забруднюючих речовин, віднесеного до основних джерел викидів, здійснюється за формулою:

$$m_i = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (\rho_{Vi} - \rho_{Vнорм}) \cdot q_v \cdot T, \quad (6.4)$$

де m_i - маса наднормативного викиду i -тої забруднюючої речовини в атмосферне повітря від джерела викиду цієї забруднюючої речовини, т;

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат

ρ_{Vi} - середнє значення масової концентрації i -тої забруднюючої речовини, мг/м³;

$\rho_{Vнорм}$ - значення затвердженого нормативу викиду i -тої забруднюючої речовини, наведеного в дозволі на викид, мг/м³;

q_v - значення об'ємної витрати газопилового потоку від джерела викиду i -тої забруднюючої речовини, приведене до нормальних умов, м³/с;

T - час роботи джерела викиду i -тої забруднюючої речовини в режимі наднормативного викиду, год.

Еколого-економічний збиток від забруднення навколишнього середовища (E_z), в даному випадку, розглядається як збиток атмосфери ($E_{за}$):

$$E_z = E_{за}, \quad (6.5)$$

Розмір відшкодування збитків за наднормативний викид однієї тонни забруднюючої речовини в атмосферне повітря розраховується на основі розміру мінімальної заробітної плати, установленої на час виявлення порушення, помноженої на коефіцієнт 1,1, з урахуванням регулювальних коефіцієнтів і показника відносної небезпечності кожної забруднюючої речовини.

Розмір збитків розраховується за формулою:

$$Z = m_i \cdot 1,1\Pi \cdot A \cdot K_T \cdot K_{zi}, \quad (6.6)$$

де Z - розмір збитків, грн;

m_i - маса i -тої забруднюючої речовини, що викинута в атмосферне повітря наднормативно, т;

$1,1\Pi$ - розмір мінімальної заробітної плати (Π) на момент виявлення порушення за одну тонну умовної забруднюючої речовини, помноженої на коефіцієнт (1,1), грн/т;

Піпп. і лата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

A_i - безрозмірний показник відносної небезпечності i -тої забруднюючої речовини;

K_T - коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості;

K_{zi} - коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту i -тою забруднюючою речовиною.

Безрозмірний показник відносної небезпечності i -тої забруднюючої речовини (A_i) визначається із співвідношення за формулою:

$$A_i = 1 / \text{ГДК}_i, \quad (6.7)$$

де ГДК_i - середньодобова граничнодопустима концентрація або орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ) i -тої забруднюючої речовини, мг/м³.

Для речовин з ГДК більше одиниці в чисельнику вводиться поправний коефіцієнт 10.

Для речовин, за якими відсутня величина середньодобової граничнодопустимої концентрації, при визначенні показника відносної небезпечності береться величина максимальної разової ГДК забруднюючої речовини в атмосферному повітрі. Для речовин, за якими відсутні величини ГДК і ОБРВ, показник відносної небезпечності A_i приймається рівним 500.

Коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості (K_T), залежить від чисельності мешканців населеного пункту, його народногосподарського значення і розраховується за формулою:

$$K_T = K_{\text{нас}} \cdot K_{\text{ф}} \quad (6.8)$$

де $K_{\text{нас}}$ - коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту та визначається згідно з додатком 1 до Методики розрахунку розмірів

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне середовище [21];

K_{ϕ} - коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населеного пункту та визначається згідно з додатком 2 до Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне середовище [21].

Коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту i -тою забруднюючою речовиною (K_{zi}), визначається за формулою:

$$K_{zi} = \rho_{Vi} / \Gamma ДК_{сд_i}, \quad (6.9)$$

де ρ_{Vi} - середньорічна концентрація i -тої забруднюючої речовини за даними прямих інструментальних вимірів на стаціонарних постах за попередній рік, мг/м³;

$\Gamma ДК_{сд_i}$ - середньодобова гранична допустима концентрація i -тої забруднюючої речовини, мг/м³.

У разі, якщо в даному населеному пункті інструментальні вимірювання концентрації даної забруднюючої речовини не виконуються, а також якщо рівні забруднення атмосферного повітря населеного пункту i -тою забруднюючою речовиною не перевищують $\Gamma ДК$, значення коефіцієнта K_{zi} приймається рівним одиниці.

Приймаємо $K_{нас} = 1,35$, $K_{\phi} = 1,25$.

Оцінки терміну окупності витрат на проведення природоохоронного заходу розраховується за формулою:

$$T = K / E \quad (6.10)$$

6.3 Розрахунок економічної ефективності нового обладнання

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага

Вин	Арк	№ докum.	Підп.	Дат

Розрахуємо вартість витрат на проведення природоохоронних заходів, а саме реконструкції аспіраційних систем (батареїних циклонів типу 4БЦШ-500 в кількості 6 шт.) з установкою за формулою (6.1):

$$B = K + C = (36,3 \text{ тис. грн.} \cdot 6 + 10,89 \text{ тис. грн.}) + 0 = 228,69 \text{ тис. грн.}$$

У випадку, якщо ці аспіраційні системи не будуть замінені на нові (їх технічний стан буде незадовільним), ефективність циклонів знизиться до нуля. Це, в свою чергу, призведе до перевищення затверджених нормативів викидів забруднюючої речовини в атмосферне повітря та безумовно відшкодування збитків за наднормативний викид забруднюючої речовини в атмосферне середовище.

Обчислимо екологічний податок за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (P_{BC1} , та P_{BC2}), виходячи з обсягів викидів ($M_{i1} = 16,628 \text{ т}$; $M_{i2} = 1,405 \text{ т}$) та ставок податку ($H_{pi} = 92,37 \text{ грн. за 1 тону}$) за формулою (6.3):

$$E_{P1} = P_{BC1} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni}) = 16,628 \cdot 92,37 = 1535,93 \text{ грн.}$$

$$E_{P2} = P_{BC2} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni}) = 1,405 \cdot 92,37 = 129,78 \text{ грн.}$$

Визначимо масу наднормативного викиду забруднюючої речовини в атмосферне повітря від кожного джерела викиду, виходячи з обсягів їх викидів у випадку не проведення природоохоронних заходів, а саме їх заміни на нові циклони, використовуючи дані інвентаризації та формулу (6.4):

$$m_{i1} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (451,4 - 150) \cdot 1,26 \cdot 89,1 = 0,122 \text{ т}$$

$$m_{i2} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (448,3 - 150) \cdot 1,25 \cdot 89,1 = 0,120 \text{ т}$$

$$m_{i3} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (452,6 - 150) \cdot 1,22 \cdot 89,1 = 0,118 \text{ т}$$

Підп. і лага
Інв. № до бл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат

$$m_{i4} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (450,3 - 150) \cdot 1,26 \cdot 89,1 = 0,121 \text{ т}$$

$$m_{i5} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (452,3 - 150) \cdot 1,23 \cdot 89,1 = 0,119 \text{ т}$$

$$m_{i6} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (451,2 - 150) \cdot 1,22 \cdot 89,1 = 0,118 \text{ т}$$

Отже, можливий обсяг наднормативного викиду забруднюючої речовини в атмосферне повітря від джерел викиду в кількості 6 шт. в уразі непроведених природоохоронних заходів:

$$m_i = 0,122 + 0,120 + 0,118 + 0,121 + 0,119 + 0,118 = 0,718 \text{ т}$$

Для розрахунку розміру збитків у випадку не проведення природоохоронних заходів, розглянемо еколого-економічний збиток від забруднення навколишнього середовища (E_3), як збиток атмосфері (E_{3a}) за формулою (6.5):

$$E_3 = E_{3a}$$

Розрахуємо розмір збитків за наднормативний викид однієї тони забруднюючої речовини в атмосферне повітря за формулою (6.6):

$$З = m_i \cdot 1,1П \cdot A \cdot K_T \cdot K_{zi}$$

Для цього визначимо безрозмірний показник відносної небезпечності i -тої забруднюючої речовини (A_i) за формулою (6.7):

$$A_i = 1/\Gamma ДК_{i=1} / 0,03 = 33,33$$

Розрахуємо коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості (K_T) за формулою (6.8):

$$K_T = K_{нас} \cdot K_{\phi} = 1,35 \cdot 1,25 = 1,6875$$

Піп. і лага
Інв. № до бл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вин	Арк	№ доквм.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

Визначимо коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту i -тою забруднюючою речовиною (K_{zi}) за формулою (6.9):

$$K_{zi} = \rho_{Vi} / \Gamma ДКсД_i = 1$$

Отже, розмір збитків атмосфері у випадку не проведення природоохоронних заходів, згідно формулам (6.5) та (6.6):

$$З = З_a = 0,718 \cdot 1,1 \cdot 4173 \cdot 33,33 \cdot 1,6875 \cdot 1 = 185372,20 \text{ грн.}$$

Розрахуємо річний еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів (E) за формулою (6.2):

$$E = (1535,93 - 129,78) + (185372,20 - 0) = 186778,40 \text{ грн.}$$

Визначимо терміну окупності витрат на проведення природоохоронного заходу по формулі (6.10):

$$T = K / E = 228,69 / 186,778 = 1,22$$

Об'єкт вважається економічно ефективний, якщо *термін окупності* не перевищує 8 років.

В нашому випадку швидка окупність забезпечується тим, що, у випадку не проведення природоохоронних заходів, а саме їх заміни на нові циклони, розмір збитків за наднормативний викид однієї тони забруднюючої речовини в атмосферне повітря, у наш час масштабний.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага

В свою чергу, заміна аспіраційного обладнання, що має великий строк зношення, на нове безперечно значно зменшить показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу та витрати на екологічний податок, надасть досягнути підприємствам високого рівня захисту навколишнього середовища та зекономить кошти підприємства.

Посилення вимог вітчизняного законодавства в сфері природоохоронних заходів, дотримання вимог міжнародних договорів є гарантією того, що умови для гармонійного життя і розвитку будуть збережені і для сьогодення, і для наступних поколінь, а розвиток промисловості і інших видів діяльності людства не нестиме загрози його існуванню. Очевидно, що із вдосконаленням існуючого і розробкою нового пилоочисного обладнання будуть вдосконалюватись і методики їх розрахунку, зокрема, і методики оцінки економічної складової вигоди процесів очищення промислових і вентиляційних газів, що дозволять повніше оцінити вигоди від застосування очисного обладнання. Можливо, уже найближчим часом постане проблема застосування двоступеневої, або навіть тріступеневої системи очищення на даному підприємстві, і тоді прийняті в даний час технічні рішення можуть стати складовою частиною загального проекту реконструкції систем пилоочищення.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага

Вит	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

ВИСНОВКИ

Філія ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський комбінат хлібопродуктів» спеціалізується на прийманні, очищенні, зберіганні, сушці зерна та відвантаженні його споживачам. Від обладнання підприємства в атмосферне повітря викидається 15 забруднюючих речовини від 65 організованих та 55 неорганізованих джерел викиду.

У роботі досліджено джерела впливу підприємств на елементи навколишнього середовища (повітря, воду), особливості пилоочисного обладнання, що застосовується, розглянуто небезпечні фактори виробництва (пожежо- та вибухонебезпечність, шум), зроблений розрахунок економічної-ефективності заміни очисного обладнання. За проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

- Філія ПАТ «ДПЗКУ» «Сумський КХП» здійснює вплив на довкілля, шляхом утворенням органічних відходів та стічних вод, однак найбільшому навантаженню підлягає атмосфера, (утворення значних об'ємів пилу);
- Встановлено, що пил в різних об'ємах утворюється на усіх етапах технологічного процесу, джерела викиду можна розділити на організовані та неорганізовані;
- на підприємстві використовують пилоочисне обладнання, а саме циклони типу ЦОЛ, УЦ, батареїні циклони типу 4БЦШ, фільтри типу Г4-БФМ-60 та ГОУ Rektukus. Проведений літературний огляд даного обладнання. Проаналізувавши дані по утворенням пилу та ефективності очисного обладнання, можемо сказати про його достатність;

Піпп. і лага	
Інв.№подл.	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	

Вил	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

91

- У розділі охорони праці наведений розрахунок шуму, що утворює млин, в результаті розрахунку встановлено, що шум не перевищує встановлених норм;
- у економічній частині наведені розрахунки еколого-економічної ефективності заміни батарейних циклонів типу 4БЦШ на нові зі строком окупності майже 1 рік.

По результатам проведеної роботи, можемо сказати, що Сумський КХП здійснює вплив на довкілля, проте вжитих на підприємстві заходів досить для його усуненню чи мінімізації.

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піпп. і лага	<p style="text-align: center;">ПЕК 8.00.00.00 ПЗ</p>					Арк
										92
Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Эффективная обработка и хранения зерна/Пер. с. англ. В. И. Дашевского. – М.: Агромпродакти, 1991
2. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014.
3. Пыле-газоулавливающие аппараты: учебное пособие, / С. В. Антимонов. Р. Ф. Сагитов, С. Ю. Соловых. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006
4. Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. — 5-те вид., доповн. — К. : Знання, 2014
5. Зерноочистительные машины: учебное пособие к лаб. раб. / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузенцов. – Челябинск : ЧГАА, 2010
6. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник Т. 2 / А. С. Тимонин. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002
7. Процессы и аппараты газоочистки. Учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2006
8. Науково-практичні основи створення високоефективного пилоочисного обладнання комбінованої дії: дис.. докт тех.. наук. / В. П. Куч. Тернопіль, 2015
9. Екологічна модернізація в системі природно-техногенної та екологічної безпеки / [М.А. Хвесик, А.В. Степаненко, Г.О. Обиход та ін.]; за наук. ред. д.е.н., проф., акад. НААН України М.А. Хвесика. – К.: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2016
- 10.Евромаш завод технологического оборудования // Евромаш циклоны : официальный сайт [Электронный ресурс] URL: <http://www.evromash.ru/catalog/venti/pa/cyklon/uc/>

Підп. і лага
Інв.№ до бл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв.№ подл.

Вин	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

93

11. ЗАО промышленные линии // официальный сайт [Электронный ресурс]
URL: <http://www.promlines.ru/cyclon/46-cycloncol.html>
12. ОАО Армавирский хлебопродукт // официальный сайт [Электронный ресурс] URL: <http://www.armhleб.ru/> (дата обращения: 20.12.2014)
13. Формула завод технологического оборудования // Формула циклоны 4БЦШ : официальный сайт [Электронный ресурс] URL: http://www.e-formula.ru/Cyclons/Cyclons_4BCSH.htm
14. ОАО Энергомаш // Энергомаш циклоны ЦОЛ : официальный сайт [Электронный ресурс] URL: http://www.energomash-tver.ru/ciklon_col.htm (дата обращения: 29.03.2015)
15. Охрана атмосферного воздуха. Расчет вредных веществ и их распределение в воздухе : Справочник / Н.Ф. Тищенко. – М. : Химия, 1991. – 368 с.
16. Промышленная очистка газов : пер. с англ. / В. Страус. – М. : Химия, 1981. – 616 с.
17. Комплектное оборудование мукомольных заводов / А.Б. Демский, Г.Е. Птушкина, М.А. Борискин. – М. : Агропромиздат, 1985. – 215 с.
18. Аспирация комбикормовых заводов / Е.А. Дмитрук, Н.П. Володин. – М. : Колос, 1976.
19. Процессы и аппараты защиты атмосферы от газовых выбросов : учеб. пос. / А.Г. Ветошкин. – Пенза : Изд. Пенз. технол. ин-т, 2003. – 154 с.
20. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам / Н.А. Володин, М.Г. Касторных, А.И. Кривошеин. – М. : Колос, 1984. – 288 с.
21. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 10.12.2008 р. № 639 «Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лага

ДОДАТКИ

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Піп. і лата
Вил	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Арк

96