

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра екології та природоохоронних технологій



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему «Проектування природоохоронних заходів на ТОВ «Одеський хлібозавод
№ 4»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки)
(прізвище та ініціали)

Паршенко А.А.

IV курсу, групи ЗЕ-759, спеціальності 101
«Екологія»

Керівник доцент Бондар С.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Рецензент Директор СКТБ при Фізико-
хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН
України Малиновський Є.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 22 травня 2023 р., протокол № 11

Завідувач кафедри ЕтаПТ...
(назва кафедри) (підпис)

Олексій ГАРКОВИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики

Факультет нафти, газу та екології

Кафедра екології та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

к.б.н., доц.

_____ **О.Л. Гаркович**

“ _____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я **НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ** **Паршенко(Лотошинській)Алісі Анатоліївні**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Проектування природоохоронних заходів на ТОВ «Одеський хлібозавод № 4»

керівник проекту (роботи) Бондар С.М, к.т.н, доц. _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “05” 08 2022 року № 436-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 31.05.23.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Основні технологічні та екологічні аспекти виробництва, матеріали переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Оцінка впливу проєктованого виробництва на навколишнє середовище, обґрунтування та вибір природоохоронних заходів, економічна оцінка проєктованих природоохоронних заходів, питання БЖД на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) ситуаційна схема, таблиці та схеми, що відображають хід виконання дипломної роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1. Оцінка впливу антропогенної діяльності на стан природного об'єкта | Бондар С.М., доц. | 15.03 | 15.05 |
| 2. Обґрунтування заходів захисту компонентів довкілля | Бондар С.М., доц. | 24.04 | 15.05 |
| 3. Охорона праці та ЦЗ | Бондар С.М., доц. | 17.04 | 15.05 |
| 4. Економічне обґрунтування | Лобоцька Л.Л., к.е.н., доц. | 26.04 | 15.05 |

7. Дата видачі завдання 15.03.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|---|---|----------|
| 1 | Узагальнення матеріалів переддипломної практики | 24.04.23 | |
| 2 | Виконання першого розділу ДР | 24.04.23 | |
| 3 | Виконання другого розділу ДР | 15.05.23 | |
| 4 | Виконання розділів БЖД та економічного | 15.05.23 | |
| 5 | Оформлення розрахунково-поясуювальної зписки | 15.05.23 | |
| 6 | Оформлення презентації | 31.05.23 | |
| 7 | Представлення роботи до захисту | 06.05.23 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____ Паршенко А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ Бондар С.М..
(підпис) (прізвище та ініціали)

Реферат

Розрахунково-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: стор.- 77, рис. 6, табл. 25, література –13 джерел.

Тема: «Проектування природоохоронних заходів на ТОВ «Одеський хлібозавод № 4» Об'єкт дослідження – хлібозавод №4 м.Одеса.

Предметом розгляду є викиди у атмосферу та їх оцінювання як основи для встановлення нормативу ГДВ.

Кваліфікаційна робота, метою якої є визначення наявності або відсутності шкідливих впливів об'єкта щодо викидів у атмосферне повітря на навколишнє середовище, встановлення екологічних нормативів ГДВ екологічної безпеки та розробка природоохоронних заходів направлених на підвищення рівня екологічної безпеки підприємства. Складається з наступних розділів:

У першому розділі розглянуто загальні питання організації виробництва, опис технології, охарактеризовані основні джерела викидів та забруднюючі речовини як потенційно небезпечних для довкілля.

У другому розділі наведене обґрунтування нормативу ГДВ та розмірів СЗЗ., наведено необхідні розрахунки обсягів основних забруднень, суттєві екологічні заходи, що мають підвищити ступінь екологічної безпеки підприємства, а саме заходи з утилізації тепла, поведінки з відходами життєдіяльності, пиловловлення , очищення стічних вод.

У третьому розділі подаються основні дані щодо організації БЖД та охорони праці.

Четвертий розділ є економічним обґрунтуванням природоохоронного заходу.

Практична цінність результатів роботи полягає розробці заходів, що підвищать ефективність природоохоронної роботи підприємства

Ключові слова: екологічна безпека, хлібозавод, органічний пил, навколишнє середовище, нормативи ГДВ, викиди у атмосферу.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 5 |
| 1. Характеристика ват «Одеський хлібозавод №4» як об'єкта впливу на навколишнє природне середовище | 6 |
| 1.1 Загальна характеристика підприємства | 6 |
| 1.2 Опис основного технологічного процесу..... | 6 |
| 1.3 Основна сировина | 7 |
| 1.4 Основні джерела викидів у атмосферне повітря..... | 13 |
| 1.5 Шкідливі забруднюючі речовини, їх характеристика | 14 |
| 2. Обґрунтування заходів захисту компонентів довкілля..... | 18 |
| 2.1 нормування ГДВ..... | 21 |
| 2.2 Нормування СЗЗ..... | 22 |
| 2.3 Розрахунки викидів при роботі підприємства | 25 |
| 2.3.1 Викиди основного виробництва..... | 23 |
| 2.3.2 Викиди допоміжних процесів..... | 25 |
| 2.4 Розрахунки до встановлення нормативу ГДВ..... | 26 |
| 2.5 Визначення меж санітарно–захисної зони підприємства..... | 30 |
| 2.6 Природоохоронні заходи..... | 31 |
| 2.6.1 Заходи щодо зменшення викидів пилу..... | 35 |
| 2.6.2 Заходи щодо зменшення викидів теплоти і димових газів..... | 35 |
| 2.6.3 Діяльність підприємства зі знищення, переробки та використання виробничих відходів..... | 42 |
| 2.6.4 Заходи щодо економії водних ресурсів та зменшення скидів.... | 54 |
| 3. БЖД та охорона праці..... | 66 |
| 4. Економічне обґрунтування природоохоронного заходу..... | 71 |
| Висновки..... | 76 |
| Перелік посилань..... | 77 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|--|--|-------------|-------------|----------------|
| | | | | | КРБ. 101. П.І.П. КЕтаПТ. ЗЕ-759 | | | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | Проектування природоохоронних заходів на ТОВ«Одеський хлібозавод №4» | | | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Акрушів</i> |
| <i>Розроб.</i> | | Паршенко | | | | | | 4 | 77 | |
| <i>Перевір.</i> | | Бондар С.М. | | | | | | | | |
| <i>Н. Контр.</i> | | | | | | | | <i>ОНТУ</i> | | |
| <i>Затверд.</i> | | Гаркович | | | | | | | | |

ВСТУП

При господарській діяльності будь-якого об'єкта необхідно враховувати правила і заходи щодо дотримання технологічного режиму і виконання вимог з охорони природи, раціонального використання природних ресурсів, оздоровлення навколишнього середовища, яке забезпечує встановлені нормативи якості природного середовища. Хлібзавод не є виятком, а з огляду на розташування у міському середовищі, такий підхід повинен враховувати близькість житлової забудови.

Гранично допустимий викид шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ) встановлюється для кожного джерела забруднення атмосфери таким чином, що викиди шкідливих речовин від даного джерела і від сукупності джерел населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств і розсіювання шкідливих речовин і атмосфері не створюють приземному концентрацію, що перевищує їх ГДК для населення, рослинного і тваринного світу. Значення ГДВ встановлюються у всіх видах проектної документації на будівництво нових і реконструкцію існуючих підприємств. Величина ГДВ шкідливих речовин є одним з основних показників екологічної безпеки підприємств.

Метою ДР є комплексна оцінка шкідливих впливів об'єкта на навколишнє середовище, встановлення екологічних нормативів ГДВ екологічної безпеки та розробка природоохоронних заходів направлених на підвищення рівня екологічної безпеки підприємства. Екологічний аналіз обґрунтування діяльності підприємства на оточуюче середовище визначає ступінь екологічного впливу та дозволяє виробити комплекс заходів, які направлені на стабілізацію та покращення екологічної обстановки.

Оцінки потенційного негативного впливу проектованої діяльності на навколишнє середовище, розробка нормативів ГДВ та інших природоохоронних заходів забезпечать безпеку виробництва та відповідність діяльності вимогам природоохоронного законодавства.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ВАТ «ОДЕСЬКИЙ КАРАВАЙ» ЯК ОБ'ЄКТА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

1.1. Загальна характеристика підприємства

Промислове виробництво хліба та хлібобулочних виробів почалося в Одесі ще в 1899 році, коли було відкрито хлібозавод №1. В початку 1930-х рр. З'явився хлібозавод №2, який у період героїчної оборони Одеси виявився основним виробником хліба. Новий етап в історії одеського хлібопечення починається з введення в експлуатацію хлібозаводу №4 (нині головне підприємство ВАТ "Одеський коровай", що носить назву свого творця Е.Г.Касьянова).

В 1969 г. Під час будівництва заводу дирекціями хлібозаводу та Одеського хлібобулочного заводу внесені зміни в технологічну та будівельну частину проекту: замість 6-ти технологічних ліній побудовано 8-м і додатково було введено світло на всій території підприємства.

Одеський хлібозавод №4 побудований в 1971 році за проектом інституту «Гипропрод» м. Київ. Призначення заводу - випічка хлібобулочних виробів.

Хлібозавод розташований на одному майданчику площею 2,86 га в південно-західній частині міста. Територія заводу обмежена: з півночі та заходу - житлова зона будинків та ринок "Черемушки", зі сходу - вул. Космонавтів і парком., з півдня - вул. Генерала Петрова. Всі технологічні процеси зосереджені в одному Головному корпусі.

Виробнича потужність хлібозаводу складає 192,3 т на добу за формним хлібом або 167,1 т на добу в асортименті хлібобулочних виробів. Режим роботи заводу - трьохзмінний, Кількість працюючих на заводі - 380 чол, в т. Ч. В максимум зміну - 190 чол. / Нічну / зміну - 80 чол.

1.2. Опис основного технологічного процесу

Виробництво хлібобулочних виробів можна розділити на такі етапи: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випікання тістових заготовок, охолодження і зберігання хліба. Кожен з цих етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують виготовлення виробів. Послідовність і сутність основних технологічних операцій представлені на функціональній схемі хлібопекарського виробництва.

Зберігання і підготовка сировини до виробництва. Борошно зберігають у ємкостях (силосах) або мішках. Перед подачею на виробництво при необхідності окремі партії змішують для покращання хлібопекарських властивостей, просіюють через сита для відокремлення сторонніх домішок і пропускають через пристрій для видалення металоманітних домішок. Сіль зберігають у мішках або насипом в окремому приміщенні. Перед використанням її розчиняють у воді в солерозчиннику. На сучасних хлібозаводах сіль зберігають у вигляді насиченого розчину. Розчин фільтрують, відстоюють і подають за призначенням. Пресовані дріжджі зберігають у холодильнику. Перед використанням їх подрібнюють. У спеціальній дріжджемішалці готують суспензію дріжджів у теплій воді, яку використовують для приготування тіста. Вода зберігається у баках холодної та гарячої води. Перед приготуванням тіста холодну і гарячу воду змішують у певній пропорції для доведення до необхідної температури. Цукор зберігають у мішках. При підготовці до виробництва його розчиняють у воді та фільтрують. Тверді жири зберігають у ящиках або бочках, рідкі — у ємкостях. Перед використанням тверді жири розтоплюють і проціджують через сита певного розміру. Проціджують також рідкі жири й олії. Яйця дезінфікують, розбивають і проціджують через сито.

Приготування тіста. Із підготовленої сировини за установленою рецептурою готують тісто. Пшеничне тісто готують в одну (безопарний спосіб) або у дві фази (опарний спосіб).

Оброблення тіста. Ця операція включає поділ тіста на шматки зазначеної маси, надання їм певної форми: кулястої — на тістоокруглювальних чи батоноподібної — на тістозакатних машинах; вистоювання сформованих тістових заготовок у спеціальних шафах. Під час вистоювання тістові заготовки розпушуються, збільшуються.

Випікання. Після вистоювання тістові заготовки випікають у хлібопекарських печах різної конструкції. Під час випікання унаслідок теплофізичних, мікробіологічних, біохімічних, колоїдних, хімічних процесів тістова заготовка перетворюється на хліб із забарвленою скоринкою і духмяним ароматом. Остигання і зберігання. Випечений хліб укладають в ящики або лотки, які розміщують на вагонетках або у контейнерах.

Борошно доставляється на виробництво борошновозами. З борошновоза через приймальний щиток 1 у вигляді аерозолу по трубопроводу 2 подається до силосів 3 для зберігання. Із силосів роторними живильниками 4 борошно направляється в циклон 5, з нього — на просіювач 6, після просіювання — у проміжний бункер 7, автоваги 8. Зважене борошно із бункера 9, розташованого під автовагами, шнековим живильником 10 подається у виробничі бункери 11. Фільтри 12 очищають транспортує повітря від борошняного пилу. Повітря для транспортування борошна компресором 23 подається в очисні апарати 24 і 26, апарат для стабілізації тиску (ресивер) 25, а з них через розподільник 26 — на виробництво.

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної 13 і гарячої 14 води, з яких подається до водомірних бачків 22. Вода для живлення парового котла 29 попередньо пропускається через апарати установки для хімводоочистки 30-32. Пара з парового котла підводиться до вистійної шафи і печі, а також подається до баку 14 для підігріву води. Для замішування опари у тістомісильну машину безперервної дії 34 подається борошно, дозуючою станцією 33 відміряється решта сировини зі збірних ємкостей. Із тістомісильної машини опара лопатевим насосом 35 подається в ємкість для бродіння 36. Виброджена

опара надходить у машину для замішування тіста 38, туди ж дозувальною станцією 37 подається вода, сіль та інші компоненти, передбачені рецептурою. Тісто виброджує в ємкості для бродіння 39 над тістоподільником 40. Із тістоподільника у вигляді шматків певної маси тісто стрічковим транспортером 41 направляється в округлювач 42, а потім — у тістозакатну машину 43. Далі укладачем 44 тістові заготовки завантажуються в колиски вистійної шафи 45. Після вистоювання вони за допомогою пересадочного механізму 46 подаються на під конвеєрної печі 48, надрізаються циліндричним ножем 47 і надходять у пекарню камеру.

Випечені вироби транспортером направляються на хлібоукладальний агрегат 49 і завантажуються у контейнери 50 для зберігання і транспортування у торгівельну мережу.

Загальна тривалість технологічного процесу виготовлення основних видів хлібобулочних виробів становить 8-10 год..

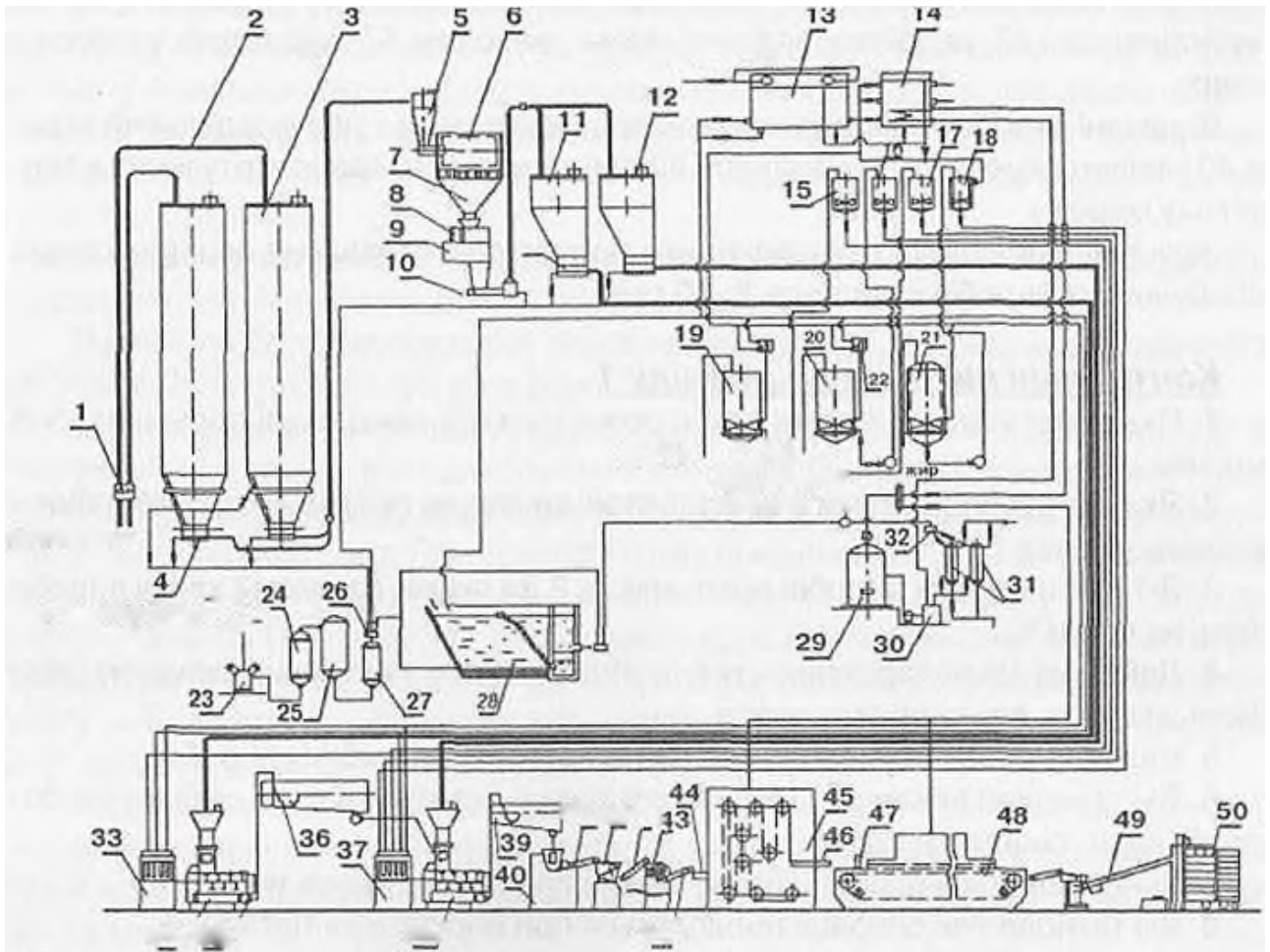


Рис.1.1. Загальна технологічна схема виготовлення хлібо-булочних виробів

1.3.Основна сировина підприємства

Пшеничне борошно

В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і обойне. Пшеничне сортове борошно отримують з м'якої пшениці або з доданням не більше 20 % твердої; обойне одержують з м'якої пшениці. Борошно *вищого сорту* формується з тонкоподрібнених частинок ендосперму, переважно його внутрішніх шарів. Воно майже не містить висівок і має білий колір зі слабким кремовим відтінком. Розмір частинок складає 30-40 мкм. Борошно *першого сорту* складається з тонкоподрібнених частинок ендосперму і 2-3 % (від маси борошна) подрібнених оболонок і алейронового шару. Частинки борошна менш однорідні за розміром, ніж у борошні вищого

сорт; їх крупність - від 40 до 60 мкм. Колір борошна - білий з жовтуватим відтінком порівняно з борошном вищого сорту. Воно містить менше крохмалю і більше білків, тому з цього борошна відмивається більше клейковини, ніж з борошна вищого сорту. Борошно *другого сорту* складається з частинок тонкоподрібненого ендосперму і 8-10 % (від маси борошна) подрібнених периферійних частинок зерна. Частинки борошна неоднорідні за розміром; їх крупність - від 30 до 200 мкм. Якість борошна оцінюють за такими показниками: колір, запах, смак, крупність помелу, вологість, зольність (білість), масова частка домішок, зараженість шкідниками хлібних злаків, масова частка клейковини та її якість, число падіння. Колір, крупність помелу, зольність (білість), масова частка клейковини нормуються по кожному сорту борошна. *Колір* борошна має бути характерним для кожного сорту. Темніший колір порівняно з еталоном свідчить про більш низький сорт борошна.

Сіль входить до рецептури хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5% до маси борошна. Залежно від походження, розпізнають сіль кам'яну (добувають шахтним способом із надр землі), самосадну (залягає на дні солоних озер), садну (добувають із природних або штучних солоних озер випаровуванням або виморожуванням), виварну (одержують прокачуванням води через підземні поклади солі з наступним випаровуванням одержаної ропи. Найпоширенішим видом солі є самосадна. З підвищенням температури розчинність солі практично не змінюється. Насичений розчин солі містить від 26 до 28% солі. Сіль додають у тісто для смаку та покращання його структурно-механічних властивостей. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією зміцнюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. В хлібопеченні застосовують головним чином соняшникову, кукурудзяну, бавовняну і гірчичну **олії**. За ступенем очищення олії поділяють на нерафіновані - очищені лише від механічних домішок, вони мають смак і аромат; рафіновані - очищені від механічних домішок, оброблені лугом, вони не мають смаку й аромату;

гідратовані - очищені від механічних домішок і гідратовані шляхом продування гарячої води для видалення білків і слизів; дезодоровані - оброблені сухою парою при температурі 170-230°C в умовах вакууму, що забезпечує повне очищення від усіх домішок і аромату. Соняшникову й кукурудзяну олії виробляють нерафіновану та рафіновану, бавовняну - лише рафіновану, гірчичну - нерафіновану. Жири та олії сприяють довшому збереженню свіжості хліба, підвищують його калорійність.

Дріжджі пресовані. У хлібопекарському виробництві для розпушення тіста використовують хлібопекарські пресовані дріжджі, які виготовляють спеціалізовані чи спиртові заводи, сушені дріжджі та дріжджове молоко. Пресовані дріжджі застосовують у кількості від 0,5 до 5,0 кг на 100 кг борошна залежно від виду виробів.

Вода

У хлібопекарському виробництві вода є одним із основних видів сировини. Використовується вона для технологічних цілей та господарських потреб. Залежно від виду виробів для приготування тіста витрачається від 35 до 70 кг води на кожні 100 кг борошна. Хлібопекарські підприємства використовують питну воду міських водопроводів або артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. Згідно з вимогами вода має бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів. Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. Завдяки полярності молекули води, вона виявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що відбуваються у технологічному процесі. У воді регламентуються граничнодопустимі концентрації (ГДК) токсичних елементів (миш'як, свинець тощо). Концентрація залишкового вільного хлору, який використовується для знезараження води, має бути не менш як 0,3 і не більш ніж 0,5 мг/дм³.

1.4. Основні джерела викидів у атмосферне повітря

Основне виробництво

Розсташоване у головному виробничому корпусі, де розміщається обладнання для виробництва хлібобулочних виробів. Основні сполуки що надходять у повітря робочої зони –це органічний пил. Він утворюється при транспортуванні та замішуванні тіста. При випіканні хліба виділяється акролеїн та подукти меланоїдиноутворення, як, наприклад оксиметилфурфурол. Бродіння тіста та розстоювання призводять до видалення у атмосферу диоксиду вуглеця. Повітря робочої зони проходить очищення через систему вентиляції де встановлені циклони та рукавні фільтри.

Складські приміщення. Призначені для зберігання борошна та інших основних та допоміжних видів сировини. При транспортуванні та перевантаженнях утворюється органічний пил. Повітря очищається системою вентиляції аналогічн

Допоміжні виробництва

Ремонтно-механічний цех (РМЦ) оснащений спеціалізованим обладнанням, призначеним для виконання поточних і планово-попереджувальних ремонтів технологічного устаткування і виготовлення запасних частин. У РМЦ проводяться зварювальні роботи з використанням електродугового зварювання електродами марки Э46-АНО-4-5,0-УД. Карбід кальцію при проведенні зварювальних робіт не використовується. При проведенні ремонтних робіт здійснюється обробка деталей з чорного металу на токарних і заточувальних верстатах.

Енергетична ділянка забезпечує безперебійне постачання підрозділів підприємства електроенергією, тепловою енергією і газом, а також виконує поточний ремонт електрообладнання. Для отримання технологічної пари і постачання теплом виробничих та адміністративних приміщень служить котельня. Паливом для котельні є природний газ, лушпиння - гречане, вівсяне при спалюванні якого утворюються відходи (зола). Освітлення виробничих та адміністративних приміщень здійснюється люмінесцентними лампами:

низького тиску ЛБ-18, 20, 30, 40, 80; високого тиску ДРЛ-250; енергозберігаючими лампами і лампами розжарювання.

Транспортний цех включає в себе гараж. Автопарк підприємства з урахуванням орендованих і таких, які знаходяться в лізингу налічує 51 одиницю автотранспорту. Дрібний ремонт вузлів і деталей автомобілів, у т.ч. заміна відпрацьованих масел і фільтрів, зношених шин, гальмівних колодок і привідних ременів проводиться поза території підприємства. Власні потужності для мийки автотранспорту передбачені. Ділянка здійснює різні види робіт з перевезення вантажів, сировини, готової продукції.

Ремонтно-будівельна ділянка оснащена необхідним будівельним інвентарем та деревообробними верстатами, що дозволяє виготовляти столярні вироби для ремонту виробничих і побутових приміщень, а також здійснювати капітальні і поточні ремонти будівель і споруд.

Центральна виробничо-технологічна лабораторія (ЦВТЛ)

Здійснює контроль за якістю сировини готової продукції за основними показникам.

Лаборантами ЦВТЛ кожен зміну (при двозмінній роботі) проводяться аналізи по визначенню органолептичних (колір, запах) і фізико-технологічних (засміченість, вологість, зольність) показників якості сировини та продукції, що виробляється. При роботі через вентиляційну систему у атмосферу надходять пари кислот, органічних розчинників у невисокій концентрації.

1.5. Шкідливі забруднюючі речовини, їх характеристика.

1.5.1 Основні шкідливі сполуки

Це речовини, які чинять негативну дію на навколишнє середовище або безпосередньо, або після хімічних змін в атмосфері, або в поєднанні з іншими забруднюючими речовинами та впливами.

Сажа

Як відомо, сажа – тверді частинки розміром 10...350 нм, які містять до 90 % вуглецю. Це є продукт неповного згорання вуглеводневих палив або

термічного розкладання вуглеводнів. З одного боку – сажа є корисний продукт, що використовується в хімічній промисловості, поліграфії тощо, з іншого – шкідливий викид в атмосферу. Сажа містить канцерогенні елементи, на її поверхні відбувається перетворення SO_2 в SO_3 та NO_x та NO_3 .

ГДК – 0,15 мг/м³.

Чадний газ

Головним чинником утворення чадного газу вважається недостатня кількість кисню в котельній камері. Відповідно серед причин, що викликають надлишок чадного газу, можна виділити наступні позиції: погана припливна вентиляція, яка призводить до явища зворотної тяги; закрита камінна заслінка, що перешкоджає виведенню продуктів згоряння через димохідний канал; забитий димохід; спочатку неправильна конструкція каміна.

ГДК – 5 мг/м³,

Діоксид сірки (у разі використання мазуту)

Діоксид сірки (сульфатний ангідрид) SO_2 – один з найбільш токсичних газоподібних викидів енергоустановок, який складає більше 90% викидів сірчистих сполук з димовими газами котлоагрегатів (решта – SO_3). Найбільшу кількість сірки містять вугілля та важкі види нафтопродуктів; легкі нафтопродукти містять меншу кількість сірки і, нарешті, бензин та природний газ практично не мають її у своєму складі.

Діоксид сірки впливає на окислення, руйнує матеріали, шкідливо впливає на здоров'я людини. Тривалість його перебування в атмосфері відносно невелика: у порівняно чистому повітрі – 15–20 діб, в присутності великої кількості аміаку та інших речовин – декілька годин. При наявності кисню SO_2 переходить в SO_3 і, взаємодіючи з водою, утворює сірчану кислоту.

Кінцеві продукти зазначених реакцій розподіляються таким чином:

- у вигляді опадів на поверхню літосфери – 43%, на поверхню гідросфери – 13%;

- поглинається: рослинами – 12%, поверхнею гідросфери – 13%.

Накопичення сірковмісних сполук в основному відбувається у Світовому океані. Вплив цих продуктів на людей, тварини, рослини та інші речовини різноманітний і залежить від їх концентрації та багатьох факторів навколишнього середовища.

ГДК – 0,5 мг/м³.

Оксид азоту

Оксиди азоту (NO_x) утворюються при спалюванні будь-якого з викопних видів палива, що містять азотні сполуки, а також тих, що не містять, за рахунок окислення азоту повітря. Азот утворює з киснем ряд сполук (N₂O, NO, N₂O₃, NO₂, N₂O₄ и N₂O₅), властивості яких, активність і тривалість існування різні та слабо залежать від виду і складу палива. Сумарну кількість оксидів азоту зводять до NO₂. Їх концентрація визначається режимом та організацією процесів горіння палива.

ГДК – 0,085 мг/м³.

1.5.2. Вплив шкідливих сполук на довкілля та біоту

Сажа

Сажа при потраплянні в організм людини викликає негативні наслідки в дихальних органах. Якщо відносно великі частки сажі розміром 2-10 мкм легко виводяться з організму, то дрібні розміром 0,5-2 мкм затримуються в легенях, дихальних шляхах, викликають алергію. Як будь-яка аерозоль, сажа забруднює повітря, погіршує видимість на дорогах, але, найголовніше, на ній адсорбується важкі ароматичні вуглеводні, в тому числі бенз (а) пірен.

Діоксид сірки

Сірчистий ангідрид SO₂ безбарвний газ з гострим запахом. Подразнюючу дію на верхні дихальні шляхи пояснюється поглинанням SO₂ вологою

поверхнею слизових оболонок і утворенням в них кислот. Він порушує білковий обмін і ферментативні процеси, викликає подразнення очей, кашель.

Оксид азоту

Оксиди азоту шкідливо впливають на здоров'я людини, сприяють утворенню парникового ефекту та руйнуванню озонового шару. Крім того, оксиди азоту викликають «вимирання лісів», кислотні дощі й так далі.

Випадання опадів та кислотні дощі також пов'язані з наявністю в атмосфері аерозолів та оксидів SO₂, NO₂. Кліматичний цикл випадання опадів має життєво важливе значення для всього людства. Великомасштабні впливи на процес випадання опадів можуть призвести до дуже серйозних наслідків. Проявом подібних впливів, що отримав досить широке поширення, є кислотні дощі, що мають низькі значення рН. Зміна значення рН опадів може викликати багато проблем, пов'язаних з біосферою; аналіз цих проблем на кількісному рівні становить в даний час область інтенсивних досліджень.

Чадний газ

При потраплянні чадного газу в живий організм, виникає сильний кашель, головний біль і запаморочення, непритомність і блювота, дисфункція координації, порушення серцевого ритму.

Пил технологічного походження характеризується великою різноманітністю за хімічним складом, розміром частинок, їх формі, щільності, характером країв частинок і т. д. Відповідно різноманітно вплив пилу на організм людини і навколишнє середовище. Пил завдає шкоди організму в результаті механічного впливу (пошкодження органів дихання гострими краями пилу), хімічного (отруєння отруйною пилом), бактеріологічної (разом з пилом в організм проникають хвороботворні мікроорганізми). Пилкові частинки розміром 5 мкм і менше здатні глибоко проникати в легені аж до альвеол. Порошинки розміром 5...10 мкм в основному затримуються у верхніх дихальних шляхах, майже не проникаючи в легені. Пил надає шкідливу дію на органи дихання, зір, шкіру, а при проникненні в організм людини - також на

травний тракт. Найбільш важкі наслідки викликає систематичне вдихання пилу, що містить вільний діоксид кремнію SiO_2 . В результаті виникає силікоз. Це одна з форм хвороби легенів, пов'язаної з вдихання запиленого повітря, - пневмоконіозу. Вплив пилу на орган зору викликає кон'юнктивіти, на шкіру - дерматити. Пил у виробничих приміщеннях надає несприятливий вплив на устаткування, викликаючи, наприклад, його інтенсивний знос. Осадження пилу на поверхню нагріву і охолодження погіршує умови теплообміну і т. д., на електричному обладнанні може призвести до порушення його роботи, до аварій. Органічні пилу, наприклад борошняна, можуть бути живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів. Пилові частинки можуть бути ядром для конденсації парів рідин. Разом з пилом в приміщення можуть проникати речовини, що викликають інтенсивну корозію металів і т. д. З повітрям багато пилу утворюють вибухонебезпечні суміші.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ

2.1 Нормування ГДВ

ГОСТ 17.2.3.02-78 визначає, що гранично допустимий викид шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ) встановлюється для кожного джерела забруднення атмосфери таким чином, що викиди шкідливих речовин від даного джерела і від сукупності джерел населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств і розсіювання шкідливих речовин і атмосфері не створюють приземному концентрацію, що перевищує їх ГДК для населення, рослинного і тваринного світу.

Значення ГДВ встановлюються у всіх видах проектної документації на будівництво нових і реконструкцію існуючих підприємств. ГДВ встановлюється як для споруджуваних, так і для діючих підприємств. Величина ГДВ шкідливих речовин є одним з основних показників екологічної безпеки підприємств. Якщо на ділянці будівництва (реконструкції) підприємства сума фонового забруднення атмосфери і приземних концентрацій, створюваних викидами даного підприємства, вище ГДКм.р. - будівництво (реконструкція) забороняється органами екологічної та санітарної інспекцій. Чим сильніше фонове забруднення повітря на ділянці будівництва, тим менше величина ГДВ для проєктованого підприємства.

ГДКм.р. (Гранично допустима концентрація максимально разова) - концентрація шкідливої речовини в повітрі населених місць, що не викликає протягом двадцяти хвилин рефлекторних реакцій в організмі людини. Безпосередньо пов'язана з ГДВ підприємств: якщо для підприємства визначені ГДВ шкідливих речовин, то при викидах, що не перевищують ГДВ, на кордоні санітарної зони підприємства концентрація шкідливої речовини не повинна перевищувати ПДКм.р. .

Ступінь небезпеки забруднення приземного шару атмосферного повітря викидами шкідливих речовин визначається шляхом порівняння з ПДКм.р. , розрахованого значення приземної концентрації шкідливих речовин

C (мг / м³), яке встановлюється на кордоні з житловою забудовою при найбільш несприятливих метеорологічних умовах (коли швидкість вітру досягає небезпечного значення).

Має дотримуватися умова:

$$C_n + C_{nф} \leq \text{ПДК}_{\text{н.р.}}$$

де C_n і $C_{nф}$ - розрахункова і фонові концентрації n-ого речовини на межі санітарно-захисної зони підприємства з житловою забудовою відповідно; ПДК_н - максимально разова ГДК n-ого речовини.

2.2. Нормування санітарно-захисної зони (СЗЗ)

Санітарно-захисна зона (СЗЗ) - це зона розриву між джерелами забруднення і найближчими житловими чи громадськими будинками. Створюється з метою захисту населення від впливу шкідливих виробничих факторів (шум, пил, вібрація, газоподібні та інші шкідливі викиди, що містять промислові отрути). Ширина СЗЗ встановлюється з таким розрахунком, щоб викиди, досягаючи районів житлової забудови, не перевищували встановлених ГДК. Санітарно-захисна зона визначає умови охорони навколишнього середовища при веденні технологічного процесу: в ній не можна розміщувати спортивні споруди, парки відпочинку, освітні та дитячі установи, лікувально-профілактичні та оздоровчі заклади загального користування, а слід проектувати технологічні майданчики, склади, розплідники рослин для озеленення проммайданчика і т.д.

Збільшення СЗЗ може бути зроблено не більш ніж в три рази. Це можливе в чотирьох випадках:

- при малій ефективності систем очищення викидів в атмосферу;
- у відсутність способів очищення викидів;
- при необхідності розміщення житлової забудови з підвітряної сторони по відношенню до підприємства в зоні можливого забруднення;

- при будівництві нових, ще недостатньо вивчених, шкідливих відносно санітарному виробництв.

Розміри СЗЗ можуть бути зменшені при зміні технології, вдосконаленні технологічного процесу і впровадженні високоефективних і надійних в експлуатації очисних при. Санітарно-захисна зона не може розглядатися як резервна територія підприємства і використовуватися для розширення промислового майданчика. Разом з тим на території СЗЗ допускається розміщувати виробництва більш низького класу шкідливості, чим основне виробництво, для якого встановлена ця зона, а також пожежники депо, гаражі, склади, адміністративні будівлі, науково-дослідні лабораторії, стоянки транспорту і т. п. Для максимального ослаблення впливу на навколишнє населення виробничих забруднень атмосферного повітря територія СЗЗ бути благоустроєною. Озеленення проводиться стійкими породами дерев і чагарників. З боку житлового масиву ширина смуги деревно-чагарникових насаджень повинна бути не менше за 50 м, а при ширині зони до 100 м - не менше за 20 м. Існує нормативна СЗЗ і розрахункова СЗЗ. СанПіН 2.2.1 / 2.1.1.1200-03 встановлює поняття нормативної СЗЗ, ширина, яка визначається санітарною класифікацією підприємств і встановлюється від джерела (групи джерел) забруднення атмосферного повітря або від кордонів проммайданчика:

- підприємства першого класу - 1000 м;
- підприємства другого класу - 500 м;
- підприємства третього класу - 300 м;
- підприємства четвертого класу - 100 м;

Озеленення санітарно-захисної зони

Щоб озеленення було ефективним, необхідно використати певні породи дерев, чагарників. При цьому не менше за 50 % змішаних посадок повинна займати основна порода. При озелененні санітарно-захисної зони монокультура не вітається.

Для створення оптимальних умов провітрювання в санітарно-захисній зоні створюються коридори провітрювання, особливо в напрямі пануючих вітрів. Коридори не повинні бути направлені у бік житлової забудови. Як коридори використовують автотраси, залізниці, високовольтні лінії електропередач. При організації санітарно-захисної зони на територіях, покритих лісом, створюються коридори провітрювання у вигляді просек шириною 60 - 80 м в напрямі пануючих вітрів (не у бік житлової забудови). Зі сторони просеки насадження не повинні мати щільних узлісь. Розміри СЗЗ уточнюється окремо для різних напрямків вітру в залежності від результатів розрахунку забруднень атмосфери і середньорічної рози вітрів району розташування підприємства за формулою:

$$L = L_0 \cdot (P / P_0), \quad (2. 2. 1)$$

де L - розрахунковий розмір СЗЗ, м;

P - середньорічна повторюваність напрямків вітрів розглянутого румба, %;

P_0 - середньорічна повторюваність напрямків вітрів при круговій розі вітрів, %;

2.3 Розрахунки викидів при роботі підприємства

2.3.1 Викиди від котельні

Котельня підприємства працює 182 діб/рік, у котельні розташований 1 паровий котел ДКВр 2,5- 13, димова труба котельні: діаметр – 1, висота – 30м. Основні викиди з котельні СО та NO₂. Витрата газу – 120 м³/год.

Розрахунок викидів двоокису азоту:

$$M_{NO_2} = 0,001 * K_{NO_2} * V * Q_i * (1-\beta), \quad (2.3.1)$$

де K_{NO_2} – параметр, що характеризує кількість оксиду азоту з 1ГДж тепла (кг/ГДж), для котла ДКВР-2,5-13 $K_{NO_2} = 0,095$ (кг/ГДж);

V - витрати натурального палива (м³/с);

$Q_i = 36 \text{ МДж/м}^3$ – нижча теплота спалення;

β – коефіцієнт, що залежить від технічних рішень ($\beta=0$);

$$M_{\text{NO}_2} = 0,001 * 0,033 * 36 * 0,095 * (1-0) = 0,001 \text{ мг/с}$$

Розрахунок викидів оксиду вуглецю:

$$M_{\text{CO}} = 0,001 * C_{\text{CO}} * B * \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \quad (2.3.2)$$

де C_{CO} – вихід оксиду вуглецю при спалюванні палива:

$$C_{\text{CO}} = q_3 * R * Q_i, \quad (2.3.3)$$

q_3 - втрати тепла внаслідок хімічної неповноти спалювання палива (%);

q_4 - втрати тепла внаслідок механічної неповноти спалювання палива (%);

R - коефіцієнт, що враховує частку втрати теплоти внаслідок хімічної неповноти згорання палива, обумовленої вмістом оксиду вуглецю в продуктах згорання;

Скористаємось довідковими даними що у середньому $C_{\text{CO}} = 0,1 \text{ кг/ГДж}$

$$M_{\text{CO}} = 0,001 * 0,1 * 0,033 * 36 * (1-0/100) = 0.3 \text{ мг/с.}$$

2.3.2.Викиди основного виробництва

Викиди основного виробництва приймаємо як для одиночного точкового джерела холодного викиду згідно екологічного паспорту підприємства на рівні 0,165 мг/с пилу через вентиляційну трубу діаметром 1м та висотою 20м.

2.3.3.Викиди від допоміжних процесів

На території підприємства знаходиться слюсарня, в якій ведуться роботи, при якій виникає викид в навколишнє середовище.

Розрахунок виконується згідно «Методики розрахунку виділень (викидів) в атмосферу при зварювальних роботах (за величинами питомих виділень)». На

підприємстві застосовується електродугове зварювання штучними електродами.

Кількість забруднюючих речовин при зварюванні залежить від марки електрода і марки зварюваного матеріалу, типу швів та інших параметрів зварювального виробництва.

Розрахунок кількості забруднюючих речовин проводиться за питомими показниками.

Розрахунок валового викиду забруднюючих речовин при всіх видах електрозварювальних робіт M , т/рік, проводиться за формулою:

$$M = g * V_{\text{ел}} * 10^{-5}, \text{т/рік} \quad (2.3.4)$$

де g - питомий показник виділень забруднюючої речовини g на кг витрачаються матеріалів, г/кг;

$V_{\text{ел}}$ - маса витрачається за рік зварювального матеріалу, кг.

Розрахунок максимально-разового викиду, G :

$$G = \frac{g * V}{t * 3600}, \text{г/с} \quad (2.3.5)$$

де g - питомий показник виділяється забруднюючої речовини g на кг витрачених матеріалів, г/кг;

V - максимальна кількість зварювальних матеріалів витрачаються протягом робочого дня, кг;

t - час, що витрачається на зварювання протягом робочого дня, с.

Таблиця 1 – Питомі викиди шкідливих речовин при зварюванні

| Марка електрода | Звар. аерозоль | Оксид марганцю | Оксид хрому | Оксид кремнію | NO ₂ | CO ₂ |
|-----------------|----------------|----------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|
| УОНІ – 13/45 | 14,0 | 0,51 | - | 1,23 | 1,31 | 1,40 |
| УОНІ – 13/55 | 18,6 | 0,66 | - | 1,43 | 1,24 | 1,37 |
| УОНІ – 13/65 | 8,89 | 1,02 | - | 1,35 | 1,25 | 1,46 |

| | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| УОНІ – 13/80 | 13,5 | 0,75 | - | 1,41 | 1,33 | 1,48 |
| ЕА – 606/11 | 11,4 | 0,87 | 0,65 | - | 1,36 | 1,33 |
| ЕА – 395/9 | 12,5 | 0,75 | 0,72 | - | 1,28 | 1,45 |
| ЕА - 981/15 | 10,2 | 0,92 | 0,75 | - | 1,33 | 1,54 |
| АНО - 1 | 16,5 | 0,85 | - | 0,33 | 1,30 | 1,33 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|---|------|------|------|
| АНО – 3 | 11,6 | 1,12 | - | 0,31 | 1,30 | 1,27 |
| АНО – 4 | 12,0 | 0,79 | - | 0,32 | 1,28 | 1,36 |
| АНО - 5 | 13,1 | 0,88 | - | 0,36 | 1,27 | 1,35 |
| АНО – 6 | 16,0 | 0,87 | - | 0,40 | 1,29 | 1,29 |
| АНО – 7 | 9,55 | 0,92 | - | 0,29 | 1,28 | 1,38 |
| АНО – 9 | 14,3 | 1,22 | - | 0,30 | 1,27 | 1,44 |
| АНО – 11 | 12,5 | 1,05 | - | 0,30 | 1,29 | 1,39 |
| АНО - 15 | 15,6 | 1,15 | - | 0,32 | 1,31 | 1,42 |

При умові використання електродів АНО-15 вагою 5кг за 5годин отримаємо викиди: аерозолю 0.0043 мг/с, оксиду марганцю -0.0003 мг/с, оксиду хрому 0 мг/с, оксиду кремнію – 0.00008 мг/с, оксиду азоту-0.0003 мг\с, оксиду вуглецю-0.0004 мг/с.

Окрім того, на території розміщується автостоянка на 20 хлібовозів-автомобілів типу ГАЗЕЛЬ для перевезення продукції до торгової мережі. Всі вони орендовані і переведені на споживання природного зкращеного газу пропану. При зпалюванні його утворюються в цілому нешкідливі двоокис вуглеця та водяна пара. За даними екологічного паспорту підприємства викиди цих сполук при короткочасній роботі двигунів на території заводу (у середньому 2 хв) не перебільшують 0,0001г, що не завдасть загрози довкіллю.

2.4 Розрахунки до встановлення нормативу ГДВ

Метеорологічні характеристики та коефіцієнти, необхідні в подальших розрахунках розсіювання забруднюючих речовин, приведені в табл.2.

Таблиця 2 – Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

| Найменування характеристик | Величина |
|--|----------|
| Найменування населеного пункту | Одеса |
| Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А | 160 |
| Коефіцієнт рельєфу місцевості | 1,0 |
| Середня максимальна температура атмосферного повітря найбільш жаркого місяця року, Т, °С | 25,6 |
| Середня температура атмосферного повітря найбільш холодного місяця року (для котелень, які працюють за опалювальним графіком), Т, °С | -6,6 |
| Середньорічна роза вітрів, % | |
| Пн | 19 |
| ПнС | 15 |
| С | 11 |
| ПдС | 5 |
| Пд | 8 |
| ПдЗ | 11 |
| З | 14 |
| ПнЗ | 17 |
| Швидкість вітру U (по середнім багаторічним даним), повторюваність перевищення якої становить 5 %, м/сек. | 12 |

Під одиночним або точковим джерелом гарячого викиду розуміється димова труба підприємства. Опорним значенням є максимальне значення обумовленої підприємством приземної концентрації. Максимальна приземна концентрація шкідливої речовини C_m (мг / м³) при викиді газоповітряної суміші з точкового джерела з круглим гирлом досягається при несприятливих метеорологічних умовах на відстані X_m (м) від джерела:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} \quad (2.4.1)$$

Середня швидкість виходу газоповітряної суміші з гирла джерела викиду:

$$w_0 = \frac{4 \cdot V_1}{\pi \cdot D^2}, \quad (2.4.2)$$

$$w_0 = (4 \cdot 1200) / (3.14 \cdot 1 \cdot 1) = 0.42 \text{ м/с}$$

Різниця температур:

$$= T_{\Gamma} - T_{\text{в}}, \quad (2.4.3)$$

де T_{Γ} - температура викидаємої газоповітряної суміші;

$T_{\text{в}}$ – температура навколишнього атмосферного повітря;

$$= 150 - 25 = 125 \text{ °C}$$

Коефіцієнти m і n , що враховують підйом факела під трубою:

Значення цих коефіцієнтів визначаються по допоміжним величинам, що обчислюється в свою чергу за конструктивними параметрами:

$$f = 1000 \frac{w_0^2 D}{H^2 \Delta T}; \quad (2.4.4)$$

$$f = (1000 \cdot 0.42 \cdot 0.42 \cdot 1) / (30 \cdot 30 \cdot 125) = 0.001$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (2.4.5)$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{(1200 \cdot 125) / 30} = 0,04$$

Коефіцієнт m визначається за формулою:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f < 100; \quad (2.4.6)$$

$$M = 0.67$$

Коефіцієнт n при $f < 100$ визначається в залежності від V_m :

$$n = 4,4v_{ж} \text{ при } v_{ж} < 0,5$$

$$n = 4,4 * 0,04 = 0,176$$

Максимальна приземна концентрація шкідливої речовини:

$$C_{MNO_2} = \frac{160 * 0,1 * 0,67 * 0,176 * 1}{30^2 * \sqrt[3]{0,33 * 125}} = 0,07 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{MCO} = \frac{160 * 0,3 * 0,67 * 0,176 * 1}{30^2 * \sqrt[3]{0,33 * 125}} = 0,21 \text{ мг/м}^3$$

Перевіряємо умову : $C_{nM} < ПДК_{nM.p.}$:

$$C_{MNO_2} > ПДК_{M.p.} (0,085 \text{ мг/м}^3)$$

$$C_{MCO} (0,661 \text{ мг/м}^3) < ПДК_{M.p.} (5 \text{ мг/м}^3)$$

Відстань X_M (м) від джерела викидів, на якому приземна концентрація c

(мг / м³) при несприятливих метеорологічних умовах досягає максимального значення C_M визначається за формулою:

$$X_M = d * H, \quad (2.4.7)$$

безрозмірний коефіцієнт d при $f < 100$ знаходиться за формулою:

$$d = 2,48 * (1 + 0,28 * \sqrt[3]{f_e}) \text{ при } V_{ж} \leq 0,5, \quad (2.4.8)$$

$$d = 2,48 * (1 + 0,28 * \sqrt[3]{0,0038}) = 2,5$$

$$X_M = 2,5 * 30 = 75 \text{ м}$$

Для холодного пилового викиду основного виробництва максимальну приземну концентрація становить $C_{Mпл} = 0,9 \text{ мг/м}^3$

Гранично допустимий викид шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ):

Значення ГДВ (мг / с) для одиночного джерела з круглим гирлом у випадках $C_{\phi} < \text{ГДК}$ визначається для гарячих джерел за формулою:

$$ГДВ = \frac{(\text{ПДК}_{\text{м.р.}} - C_{\phi}) \cdot H^2}{A \cdot F \cdot n \cdot m \cdot \eta} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} \quad (2.4.9)$$

де ГДК – гранично допустима (максимально разова концентрація шкідливої речовини у приземному шарі повітря (визначається за СН 245-71) мг/м³;

C_{ϕ} – фонові концентрації шкідливої речовини у приземному шарі повітря мг/м³;

H – висота джерела викиду (димової труби), м;

V_1 - середня швидкість газу (м³/с);

- різниця температур, °C ;

A- коефіцієнт, що визначає рівень розсіювання домішок, залежить від географічного розташування регіону (для України A=160);

F- безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання домішок, для пилу приймають рівним 3, для газів 1.

За даними Одеської метеостанції фонові концентрації становлять для диоксида вуглецю 1.1 мг/м³, для диоксида азоту 0.011 мг/м³, для пилу 0.05 мг/м³. Отже маємо для викидів диоксида азоту та окису вуглецю

$$ГДВ_{\text{NO}_2} = \frac{(0,085 - 0,0011) \cdot 30}{160 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot 0,176} \cdot \sqrt[3]{0,33 \cdot 125} = 13,8 \text{ мг/с}$$

фактична потужність 0.01 мг/с.

$$ГДВ_{CO} = \frac{(3 - 1.1) * 30^2}{160 * 1 * 0,67 * 0,176} * \sqrt[3]{0,33 * 125} = 2,71 \text{ мг/с фактично } 0.3 \text{ мг/с.}$$

$$ГДВ_{пил} = \frac{(0.5 - 0,05) * 20}{160 * 1 * 0,67 * 0,176} * \sqrt[3]{0,33 * 5} = 5.8 \text{ мг/с при фактичній потужності } 0.165 \text{ мг/с.}$$

2.5 Визначення меж санітарно-захисної зони підприємства

Розміри СЗЗ, встановлені в "Санітарних нормах проектування промислових підприємств", перевіряються розрахунком забруднення атмосфери у відповідності з вимогами ОНД-86, з урахуванням перспективи розвитку підприємства [7]. Отримані за розрахунком розміри нормативної СЗЗ уточнюються окремо для різних напрямків вітру в залежності від результатів розрахунку забруднення атмосфери й середньорічної рози вітрів району розташування підприємства за формулою [7]:

$$L = L_0 * (P/P_0), \quad (2.5.1)$$

де L – розрахунковий розмір СЗЗ, м;

L₀ – розмір ділянки місцевості в даному напрямку де концентрація шкідливої речовини з урахуванням фону перевищу

P₀ - повторюваність напрямків вітрів одного румба при круговій розі віт

P – середньорічна повторюваність напрямку вітру розглянутого румба, % (табл. 5.1)

При восьмирумбовій розі вітрів P₀=100/8=12,5%. Значення L і L₀ відраховуються від межі джерел.

Для промайданчика підприємства проведено уточнення меж СЗЗ попилу деревному іпилу зерновому:

Таблиця 3 – Уточнення СЗЗ

| Напрямок вітру | P, % | P/P ₀ | L, м уточнююча |
|----------------|------|------------------|----------------|
| Пн | 19 | 1.52 | 76 |

| | | | |
|------|----|------|-------|
| ПнСх | 15 | 1.2 | 60 |
| Сх | 11 | 0,88 | 44/50 |
| ПдСх | 5 | 0,4 | 20/50 |
| Пд | 8 | 0,64 | 32/50 |
| ПдЗх | 11 | 0,88 | 44/50 |
| Зх | 14 | 1,12 | 56 |
| ПнЗх | 17 | 1.36 | 68 |

Для розрахункової площадки підприємства найменший розмір розрахункової СЗЗ становить 44, 20, та 32м, тобто менше нормативного, рівного 50 м. Тому за цими напрямками приймаємо нормативне значення. Житлова зона в межі нормативної СЗЗ не входить.

Територія проммайданчика благоустроєна, є зелені насадження. Розміри санітарно-захисної зони — СЗЗ (м) встановлюються відповідно до "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів" (наказ Мінохорони здоров'я України за № 173 від 19.06.96) [3].

Відповідно до “Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів”, затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України 19.06.1996 р. № 173, додаток № 4, розділ «Виробництво по обробці харчових продуктів та смакових речовин», підприємство відноситься до 5 класу з розміром санітарно-захисної з

2.6 Природоохоронні заходи

2.6.1 Заходи щодо зменшення викидів пилу

Для забезпечення належного очищення повітря, що відходить від систем пневмотранспорту і аспіраційних мереж пропонується встановити фільтри РЦИЕ, що характеризуються хорошою роботою з великою ефективністю очистки 97,0-99,2%.

Для визначення параметрів і ефективності очистки запропонованого фільтру проведемо розрахунок:

Параметри рукавного фільтру:

Визначення загальної площі фільтра:

$$F_{\Phi} = \frac{Q}{60 \times q} = \frac{4971,6}{60 \times 7,2} = 11,51, \text{ м}^2;$$

де Q – пропускна здатність, $Q = 4971,6 \text{ м}^3/\text{год}$;

q – повітропроникність тканини, $\text{м}^3/\text{м}^2 \text{ хв}$;

Повітропроникність тканини:

$$q = q_n \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 = 5 \times 1,08 \times 1,02 \times 1,4 \times 0,95 \times 0,98 = 7,2 \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ хв};$$

де q_n - нормативне газове навантаження; $q_n = 300 \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ год} = 5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ хв}$;

K_1 – коефіцієнт, що враховує особливості регенерації рукавних фільтрів; $K_1 = 1,08$;

K_2 – коефіцієнт, що враховує вплив $C_{\text{вх}}$; $K_2 = 1,02$;

K_3 – коефіцієнт, що враховує вплив дисперсного складу пилу; $K_3 = 1,4$;

K_4 – коефіцієнт, що враховує температуру газу, що очищується; $K_4 = 0,95$ при $t = 28^\circ\text{C}$;

K_5 - коефіцієнт, що враховує вимоги по ефективності очистки; $K_5 = 0,98$ [59].

Площа тканини рукава:

$$f_p = \pi \times d_p \times l_p = 3,14 \times 0,12 \times 1,8 = 0,68, \text{ м}^2;$$

d_p - діаметр рукава; $d_p = 0,12 \text{ м}$;

l_p - довжина рукавів; $l_p = 1,8 \text{ м}$ [5].

Кількість рукавів:

$$n_p = \frac{F_{\Phi}}{f_p} = \frac{11,51}{0,68} = 17 \text{ шт};$$

Ефект затримання пилу:

$$\eta = \frac{500,5 - 7,5}{500,5} \times 100 = 98,5\%$$

де $C_{\text{вх}}$ – концентрація пилу до очистки, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$C_{\text{вих}}$ - концентрація пилу після очистки, мг/м³;

Кількість затриманого пилу:

$$G_n = \frac{98,5 \times 4971,6 \times 500,5 \times 10^{-6}}{100} = 2,45 \text{ кг/год}$$

Опір рукавного фільтру:

$$\Delta P = \Delta P' + \Delta P'' = 47600 + 40,3 = 47640,3 \text{ Па}$$

Опір тканини, яка містить пил, що не відтряхується:

$$\Delta P' = 10 \times K_6 \times \mu_v(t_i) \times$$

де K_6 – коефіцієнт, що характеризує опір фільтра після м/кг

Опір шару пилу, що знаходиться на поверхні тканини, що удаляється при встряхуванні:

$$\Delta P' = 10 \times K_7 \times \mu_v(t_i) \times \text{Па}$$

K_7 – коефіцієнт опору шару пристінкового пилу, $K_7 = 1250 \times 10^6 \text{ м}$;

Швидкість фільтрації:

$$w = \frac{4971,6}{11,51 \times 60} = 7,2 \text{ м/хв}$$

w – швидкість фільтрації, м/хв;

$\mu_v(t_i)$ – динамічна в'язкість повітря, $\mu_v(t_i) = 15,54 \times 10^{-6} \text{ Па с}$;

Потужність приводу:

$$N = \frac{1,3 \times 47640,3 \times 4971,6}{0,95 \times 0,9 \times 3600} = 100,03 \times 10^3 \text{ Вт};$$

K_8 – коефіцієнт запасу потужності, $K_8 = 1,3$;

- ККД приводу, = 0,95;

η_v - ККД вентилятору, $\eta_v = 0,9$

Об'єм затриманого пилу і режим вивантаження бункера:

Об'єм рукавного фільтру:

$$W_p = f_p \times l_p \times K_9 = 0,68 \times 1,8 \times 0,6 = 0,73 \text{ м}^3$$

де l_p – довжина рукава; м;

K_9 – коефіцієнт заповнення рукава, $K_9 = 0,6$

Об'єм отриманого пилу:

$$W_{\Pi} = \frac{G_{\Pi}}{P_{\Pi}} = \frac{2,45}{550} = 0,004, \text{ м}^3/\text{год}$$

Час накопичення пилу:

$$T_{\text{нак.п}} = \frac{0,73 \times 17}{0,004} = 129,3 \text{ діб}$$

марка фільтра – РЦИЕ -15,6-24; виконання – ліве; площа фільтруючої поверхні – 15,6м²; число і довжина рукавів d=116мм – 24/1800; діаметр D = 1148 мм; висота без шлюзового затвора і ліхтаря/при повної комплектації - h₁ = 4050 мм, h=4542 мм; довжина L=1550 мм; ширина B= 1285 мм; маса – 873кг; марка шлюзового затвору - РЗ-БШМ/2 [25]. Схематичне зображення фільтра РЦИЕ - 15,6-24 наведено на рис.2.2.

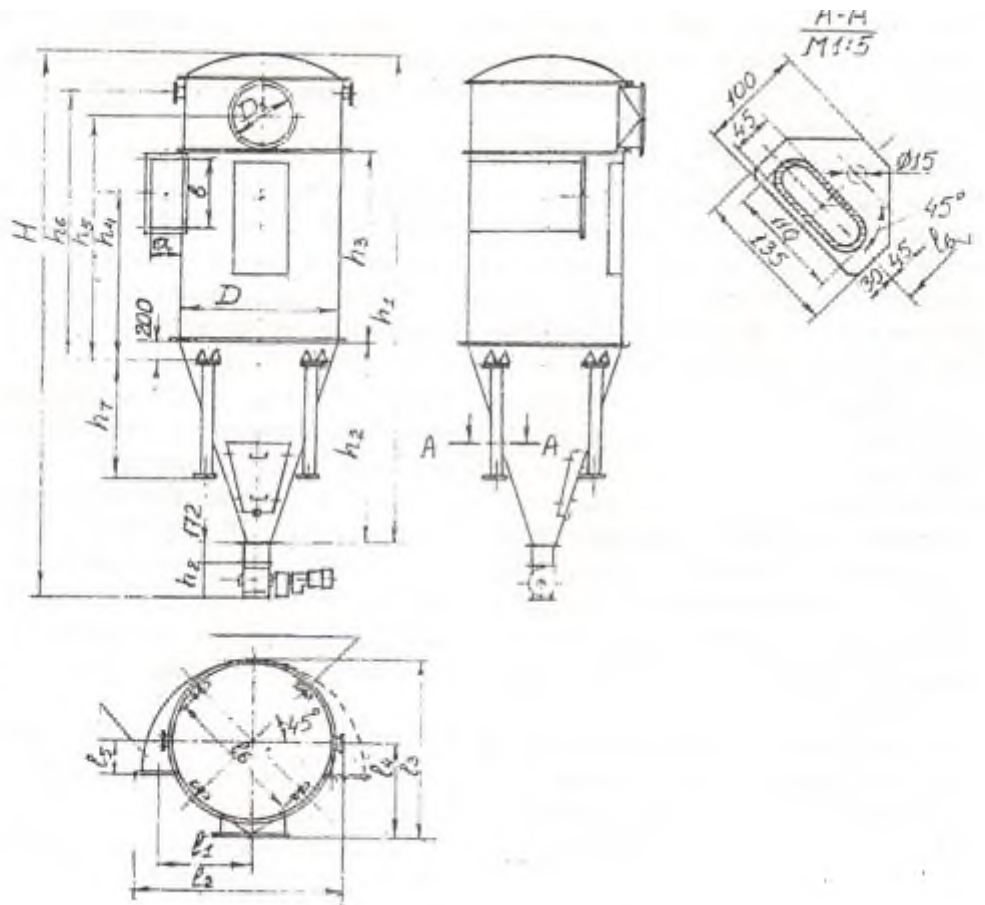


Рис. 2.6.1 Схематичне зображення фільтру РЦИЕ -15,6-24

Альтернативою заміні фільтру 2Х4УЦ-550 на РЦИЕ-15,6-24 може бути двоступенева очистка, спочатку на циклоні батареїному БЦШ, а потім на 2х4УЦ-550, як у джерелі викидів № 0022. Ефективність очистки у цьому випадку складатиме 99,5%.

2.6.2 Заходи щодо зменшення викидів теплоти і димових газів в атмосферу

Значна кількість теплоти надходить в атмосферу від роботи існуючої на території котельні. Джерелами теплоутворення є котли ДКВР 2,5/13, виробничістю 2,5 т пари в годину.

Оскільки окрім теплоти від роботи котлів утворюється велика кількість азоту двоокису – 2,3248 т/рік; вуглецю окису – 7,0289 т/рік; вуглецю двоокису – 1653, 7605 т/рік, тому для зменшення надходження теплоти і вищеперерахованих забруднюючих речовин доцільно встановити економайзер.

Газоподібне паливо є найбільш перспективним для спалювання в котельних установках по ряду показників. З точки зору утилізації теплоти відхідних димових газів їхня перевага у відсутності оксидів сірки, механічних домішок високому вологовмісті.

Відсутність сполук сірки дозволяє охолоджувати газу до відносно низької температури, оскільки точка роси 40-50°C. Відсутність механічних домішок відрізняє вибір теплоутилізаторів і полегшує їх експлуатацію. Відносно високий вологовміст димових газів дає можливість використовувати теплоту конденсації водяної пари, що містяться в димових газах, і там збільшити ефективність процесу утилізації.

Серед різних типів контактних апаратів досить широке застосування знаходять контактні теплообмінники з активною насадкою (КТАН), розроблені Ризьким політехнічним інститутом і Латгіпропром.

КТАН-утилізатор є апаратом рекуперативно-змішувального типу та призначений для утилізації теплоти парогазових потоків технологічного і теплоенергетичного обладнання може використовуватися як пристрій для очищення газів.

Ефективне використання теплоти димових газів газифікованих котелень досягається шляхом встановлення за котлами контактних апаратів з ефективною насадкою.

Використання в котельнях КТАНів дозволяє:

- знизити втрати теплоти з вихідними димовими газами;
- знизити температуру вихідних димових газів приблизно з 240 °С до 120°С;
- зекономити органічне паливо за рахунок утилізації ВЕР (вторинних енергетичних ресурсів) на власні потреби котелень.

За рахунок утилізації теплоти відхідних димових газів котлів вода в КТАНах може бути нагріта до 40-60°С.

Основними можливими споживачами теплоти, отриманої в КТАНах-утилізаторах і використовуваної на власні потреби може бути:

- вихідна і хімічищена вода для живлення парових та водогрійних котлів;
- циркуляційна вода, що використовується для підігріву димового повітря, що поддається в котлоагрегати, у випадку установки з цією метою в котельні КТАНів-повітропідігрівників;
- отримання води з температурою 40-60°С на гаряче водоспоживання.

Перевагою КТАН є велика інтенсивність процесів тепло-і масообміну газів зрошувальної води за рахунок підвищення (до 6-8 м/с) швидкості газів, а також компактність, оскільки всі теплообмінні поверхні зосереджені на одному місці.

КТАН складається з активної насадки і системи зрошування. Активна насадка виконана у вигляді пучка водоохолоджувальних труб, які кріпляться у

трубній дошці на зварюванні. Для зміни напрямку руху води, що нагрівається при проходженні через насадку з зовнішньої сторони до трубної дошки приварюються колектори. Активна насадка є одноходовою з боку димових газів і багатоходовою з боку води, що нагрівається. Розміри зрошувальної камери збігаються з розмірами активної насадки. Всередині камери розташовані водяні колектори з форсунками. Принцип конструювання зрошувальної камери і активної насадки є блоковим. Для блоку системи зрошення застосовуються кутові з тангенціальним входом води форсунки типу У-1, які при діаметрі вихідного отвору 6 мм залежно від тиску води створюють необхідне розпорошення (рис. 2.3).

У КТАНі організуються два незалежні один від одного потоки води: 1) чистої, яка підігрівається через теплопередаючу поверхню; 2) зрошувальної, яка нагрівається в результаті безпосереднього контакту з вихідними димовими газами.

Чистий потік води протікає всередині трубок і відділений стінками від забрудненого потоку зрошувальної води.

Пучок трубок виконує функцію насадки, яка призначена для створення розвиненої поверхні контакту зрошувальної води і вихідних газів.

Активна насадка бере участь у теплообміні і представляє собою поверхню нагріву, усередині якої циркулює чистий потік води, а зовні вона зрошується крапельним теплоносієм і омивається газами.

Зовнішня поверхня насадки у КТАНі омивається газами і зрошувальною водою, що інтенсифікує теплообмін в апараті. Теплота відхідних димових газів

в КТАНі передається воді, що протікає всередині трубок активної насадки, двома шляхами: 1) за рахунок безпосередньої передачі теплоти газів і зрошувальної води, 2) за рахунок конденсації на поверхні насадки частини водяних парів, що містяться в газах. Температура зрошувальної рідини на вході в апарат і виході з нього залишається постійною.

Кінцева температура води, що нагрівається на виході з насадки обмежена температурою мокрого термометра газів. При спалюванні природного газу з коефіцієнтом надлишку повітря 1,0-1,5 температура мокрого термометра відхідних газів становить 55-65 °С. Тому температура води, що нагрівається на виході з активної насадки в розрахунках приймається рівною 50°С.

Гази, пройшовши насадку, надходять в сепараційне пристрій, де краплі води відділяються від димових газів. Для відділення краплинної вологи від димових газів використаний двохступеневий сепаратор. В якості першого ступеня використовується колінний сепаратор, де краплинна вода з газу сепарується під дією відцентрових сил і, рухаючись по увігнутим поверхням лопаток, стікає в лотки, звідки відводиться в зливний патрубков. В якості другого ступеня використовується вертикальний жалюзійний сепаратор, принцип дії якого заснований на інерційному способі каплевловлювання. Сепаратор представляє собою вигнуті жалюзійні канали з кутом розкриття 120°С. При зміні напрямку руху газового потоку з допомогою жалюзі краплі під дією інерційної сили рухаються в у тому ж напрямку і виділяються з газового потоку. Для крапель з діаметром > 50 мкм ефективність каплевловлювання близько 100%. З апарату димові гази виходять з відносною вологістю 95-100%, що не виключає можливості конденсації водяної пари з газів в газовідвідному тракті після КТАНу. Для усунення цього необхідно проводити підсушування газів шляхом перепуску частини їх обсягу крім КТАНа і подальшого змішування з відхідними газами.

Для безперебійної подачі зрошувальної води встановлюють бак і насос. Зрошувальна вода і конденсат водяної пари з продуктів згорання збираються у нижній частині КТАНа і самопливом стікають в збірний бак. Із збірного баку зрошувальна вода насосом подається до форсунок системи зрошення. Відділення краплинної вологи від газів і відведення її з апарату відбувається через сепараційний пристрій.

В КТАНе застосований прямоток газів і зрошувальної води, що дозволяє здійснювати рух газів зі швидкістю до 10 м/с, при цьому КТАН має досить низький аеродинамічний опір (приблизно 300 Па).

Одночасно з процесами теплообміну в КТАНі відбувається очищення утилізованих газів від механічних домішок неповного згоряння палива, які уловлюються зрошувальною рідиною, збираються в баку-відстійнику і періодично видаляються. Може бути проведено селективне очищення від газових компонентів в залежності від складу зрошувальної рідини.

Основні технічні характеристики КТАНу-утилізатору для котлів марки ДКВР 2,5/13 наведені у таблиці 4.

Таблиця 4 - Основні технічні характеристики

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| Показник | Тип котлоагрегатів - ДКВР 2,5/13 | |
| Марка | КТАН-0,25УГ | |
| Тепловиробничість, МВт | 0,03-0,3 | |
| Розход води, що нагрівається (номінальний), т/ч | 6 | |
| Температура води, що нагрівається, °С на вході | 5-20 | |
| на виході | 45-50 | |
| Рекомендації по комплектації КТАНами котлів для різних умов роботи котельні | | |
| Водогрійні або пароводогрійні котельні теплозабезпечення або з централізованим водопостачанням з котельні: в откритій системі при $Q_{\text{пар}}/Q_{\text{в}}=2,5$ | КТАН -0,25УГ | |
| Парові котельні з поверненням конденсату менше 20-25% в закритій системі при $Q_{\text{пар}}/Q_{\text{в}}>2,5$ | КТАН -0,1УГ | |

У таблиці 5 наведені технічні характеристики КТАНів-утилізаторів

Таблиця 5 – Технічні характеристики КТАНів-утилізаторів

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Показник | КТАН-0,25УГ | КТАН-0,1УГ |
| Тепловиробничість, МВт (Гкал/год) | 0,25 (0,21) | 0,1 (0,085) |
| Витрати дихових газів, нм ³ /с | 0,69 | 0,23 |
| Температура води, що нагрівається, °С на вході в КТАН | | |

| | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| на виході з КТАНу | 5 50 | 5 50 |
| Температура димових газів, °С на вході в КТАН на виході з КТАНу | 160 40 | 250 40 |
| Витрати зрошувальної води, кг/с (м ³ /год) | 0,6 (2,16) | 0,17 (0,6) |
| Витрати води, що нагрівається, кг/с (м ³ /год) | 1,35 (4,9) | 0,56 (2) |
| Розміри КТАНу, м: довжина ширина висота | 1,305 1,344 2,595 | 0,92 0,48 2,194 |
| Прохідний перетин для теплоносіїв, м ² : по воді по газам | 1,54 x 10 ⁻² 0,18 | 0,55 x 10 ⁻² 0,0425 |
| Поверхня теплообміну, м ² | 12,5 | 2,59 |
| Аеродинамічний опір, Па | 270 | 490 |
| Гідравлічний опір, МПа | 0,019 | 0,022 |
| Маса, кг | 682 | 170 |

У тому випадку, коли теплопродуктивність котла зменшується за рахунок покриття частини навантаження котла КТАНом, теплопродуктивність КТАНа оцінюється за формулою

$$\frac{Q_H^p \times \eta_k}{Q_H^p \times \eta_k + \eta_{об}(J' - J'')G_G^c} B \eta_{об} (J' - J'') G_G^c \quad (2.6.1)$$

де Q_H^p - нижча теплотворна здатність палива, кДж/нм³;

η_k - ККД котла;

$\eta_{об}$ – коефіцієнт, що враховує частки витрат димових газів, які перепускаються крім КТАНу по обвідному газоходу для підсушування димових газів, що проходять крізь КТАН ;

J, J'' - відповідно ентальпія димових газів перед КТАНом і після нього, кДж/кг;

G_G^c - питома масова витрата сухих димових газів, кг/нм³;

B – витрата палива на котел при роботі без КТАНів-утилізаторів, нм³/год.

Якщо теплопродуктивність котла при установці КТАНу не міняється, тоді теплопродуктивність визначається за формулою:

$$Q_{\text{кт}} = G_r^c (J' - J'') V \eta_{\text{об.}} \quad (2.6.2)$$

Теплобалансовий розрахунок по можливим споживанням теплоти в парових котельнях наведені в табл.6

Таблиця 6 – Теплобалансовий розрахунок по можливим споживанням теплоти КТАНу в котельні з чисто паровим навантаженням при розрахунковому режимі [26].

| Показник | Повернення конденсату, % | Тип котла ДКВР2,5/13 |
|--|--------------------------|----------------------|
| Тепловиробничість котла, МВт (Гкал/год) | - | 2,49 (2,14) |
| Можлива тепловиробничість КТАНу, МВт (Гкал/год) | - | 0,32 (0,275) |
| Витрати теплоти на підігрів, Гкал/год або % від $Q_{\text{кт}}$ живильної води: МВт (Гкал/год) | 80 | 0,04 (0,034) |
| % МВт (Гкал/год) | 50 | 0,097 (0,084) |
| % МВт (Гкал/год) | 25 | 0,149 (0,128) |
| % дутевого повітря: МВт (Гкал/год) | - | 0,07 (0,06) |
| % | | 22 |
| Всього: МВт (Гкал/год) | 60 | 0,11 (0,094) |
| % МВт (Гкал/год) | 50 | 0,167 (0,144) |
| % МВт (Гкал/год) | | 0,216 (0,186) |
| % | | 69 |

Встановлення КТАНу у котельні дасть змогу не тільки зекономити витрати природного газу на нагрівання води, а й часткове очищення відхідних димових газів.

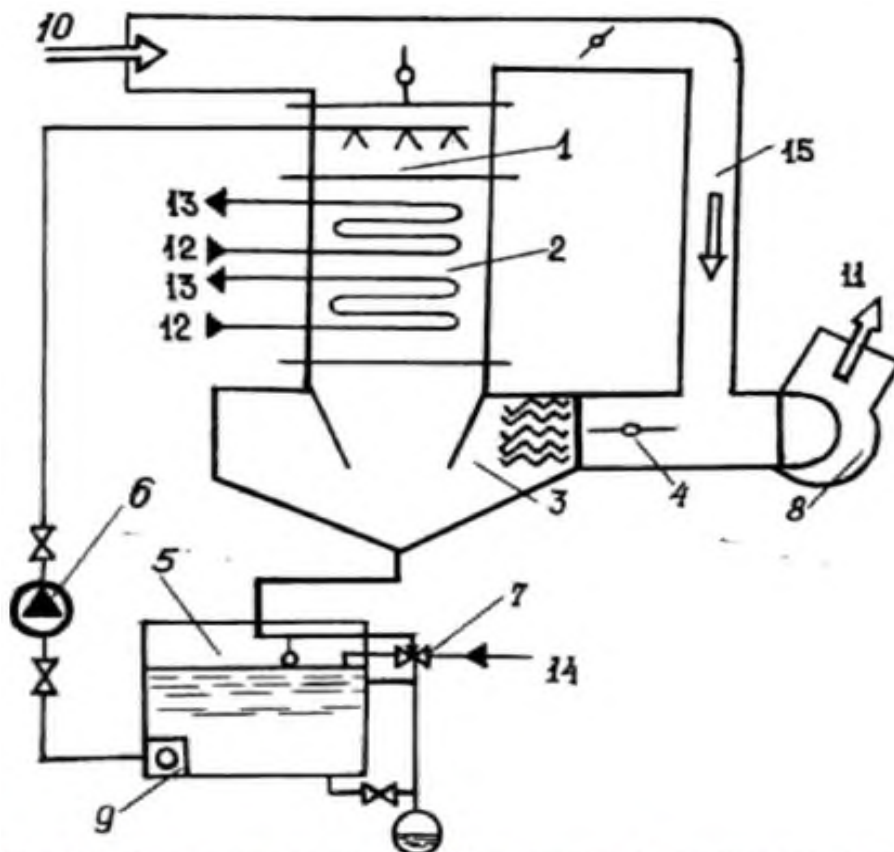


Рис.6. 2 Принципова схема КТАНа-утилізатора

1 - система зрошення; 2 – пучок насадок; 3 – сепаратор; 4 – заслонка; 5 – бак зрошувальної води; 6 – насос; 7 – регулятор рівня; 8 – димовіднос; 10,11 – вхідний і вихідний патрубки димових газів; 12,13 – вхід і вихід води, що нагрівається; 14 – трубопровід системи зрошення

Комплекс впроваджених заходів у значній мірі зводить до мінімуму вплив планової діяльності на екологічну обстановку район

2.6.3 Діяльність підприємства зі знищення, переробки та використання виробничих відходів

Збір сміття представляє собою непросту задачу. Потрібно створити умови для його складування і зручною подальшого транспортування. Для цього використовуються спеціальні контейнери.

Будь-яка організація може взяти контейнер в оренду, придбати його або отримати у безоплатне користування в залежності від частоти вивезення відходів. При установці на промислових об'єктах і будівельних майданчиках, де в контейнери складуються виробничі відходи, контейнери можна вивозити в

міру їх наповнення. Слід зазначити, що на промислових підприємствах сортування сміття не є проблемою. З цієї причини можлива вторинна переробка всіх відходів виробництва.

Якщо мова йде про переробні підприємства харчової промисловості, то відходи, як правило, являють собою залишки невикористаної у виробництві харчової сировини і являють собою масу, піддану гниття. Їх вивіз повинен проводитися регулярно, а для транспортування необхідно використовувати контейнери без протікання, кожен з яких повинен мати щільно прилеглу кришку.

За рахунок використання відходів у якості вторинних матеріальних ресурсів можна вирішити ряд таких важливих задач як економія сировини, запобігання забруднення водойм, ґрунту і повітряного басейну, збільшення обсягів виробництва деталей і виробів, освоєння випуску нових для підприємств товарів.

Аналіз діяльності підприємства в галузі утворення відходів показав, що відходи основного виробництва підприємство використовує для вторинної переробки на комбікормовому заводі (3355 т/рік).

Основну масу відходів допоміжного виробництва підприємство здає за договорами іншим підприємствам для подальшої переробки або захоронення. Однак частина відходів використовується на самому підприємстві.

На підприємстві утворюються комунальні відходи, які є змішаними і тому вони потребують сортування. В таблиці 7 представлені компоненти, які входять до комунальних відходів.

Таблиця 7-. Усереднений морфологічний склад ТПВ, в% від загальної маси.

| Компонент | Компонент ТВ, % | Колір контейнера |
|-----------------|-----------------|------------------|
| Харчові відходи | 25-30 | коричневий |
| папір, картон | 30-35 | блакитний |
| Скло | 1-2 | білий |

| | | |
|-----------|-----|--------|
| Пластмаса | 2-3 | чорний |
|-----------|-----|--------|

Для сортування комунальних відходів на заводі пропонується закупити контейнери для сортування сміття. Компанія SULO лідируючу позицію на ринку в розробці і виробництві професійних рішень і інноваційних систем для професійного прибирання. У створенні систем зі збору і сортування сміття, компанія пропонує продукти, що випереджають по своїми властивостями традиційні рішення. Це інноваційні контейнери з металізованого пластика, контейнери з педаллю з технологією «чисті руки», універсальні зносостійкі баки і 100-літрові контейнери на колесах контейнери відповідають вимогам ХАССП (НАССР).

СУЛО це універсальні, зносостійкі баки для сміття, розраховані на експлуатацію у важких умовах. Баки призначені для використання як всередині приміщень, так і на вулиці. Баки і кришки легко миються і володіють декількома інноваційними особливостями, наприклад, спеціальні м'які ручки для зручного підйому заповнених баків. Баки виробляються в двох розмірах - 85 і 120 літрів і 6 кольорах. На бак об'ємом 120 літрів можливо встановити воронкоподібну кришку з технологією «чисті руки» .

Особливі властивості:

- М'які ручки - для зручності підйому заповненого бака
- Кришка, розрахована на експлуатацію у важких умовах, з каналами для поліпшення стоку води
- Легко мити і чистити
- Вбудовані ручки в нижній частині - для зручності підйому і спустошення
- 2 розміри: 85 і 120 літрів
- 2 варіанти кришок: стандартна кришка (85 л і 120 л) або воронкообразная кришка з технологією «чисті руки» (тільки для бака 120 л)
- 6 кольорів: чорний, зелений, сірий, жовтий, червоний та білий.



Рис 2.6.2. Універсальні баки для сміття СУЛО

Таблиця 8 – Типові дані про вміст вологи в твердих відходах

| Відходи | % вологості | |
|--------------------|-------------|-----------------|
| | Діапазон | Типове значення |
| Їжа (відходи) | 50 - 80 | 70 |
| Папір | 4 - 10 | 6 |
| Картон | 4 - 8 | 5 |
| Пластмаса | 1 - 4 | 2 |
| Тканина | 6 - 15 | 10 |
| Гума | 14 | 2 |
| Шкіра | 8 - 12 | 10 |
| Садові відходи | 30 - 80 | 60 |
| Дерево | 15 - 40 | 20 |
| Органічні продукти | 10 - 60 | 25 |
| Скло | 1 - 4 | 2 |
| жерстяні банки | 2 - 4 | 3 |
| Кольорові метали | 2 - 4 | 2 |
| Чорні метали | 2 - 6 | 3 |

| | | |
|-----------------------------|---------|----|
| Бруд, зола, цегла тощо | 6 - 12 | 8 |
| Муніципальні тверді відходи | 15 - 40 | 20 |

Таблиця 9– Склад твердих відходів для розрахунку вологості

| Компонент | Вміст, % маси |
|------------------|--------------------------|
| Відходи їжі | 15 |
| Папір | 45 |
| Картон | 10 |
| Пластмаса | 10 |
| Садові відходи | 10 |
| Дерево | 5 |
| жерстяні банки | 5 |

. Для визначення сухої маси зразка твердих відходів використовуємо дані, наведені в табл. 10, і результати обчислень записуємо в табл. 11.

Таблиця 10– Результати розрахунку сухої маси складових відходів

| Компонент | Вміст, % маси | Вміст вологи | Суха маса, кг* |
|------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Відходи їжі | 15 | 70 | 4,5 |
| Папір | 45 | 6 | 42,3 |
| Картон | 10 | 5 | 9,5 |
| Пластмаса | 10 | 2 | 9,8 |
| Садові відходи | 10 | 60 | 4,0 |
| Дерево | 5 | 20 | 4,0 |

| | | | |
|----------------|---|---|-------------|
| жерстяні банки | 5 | 3 | 4,9 |
| Разом | | | 79,0 |

*на основі 100-кг зразка відходів

Визначаємо вміст вологи, користуючись формулою і даними

$$\text{Вміст вологи} = \frac{100 - 79}{100} * 100 = 21,0 \%$$

Густина. Типову густину для різних відходів, які містяться в контейнерах наведено в табл. 11.

Таблиця 11 – Типові значення густини для компонентів твердих відходів і сумішей

| Відходи | Густина, кг/м ³ | |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------|
| | Діапазон | Типове значення |
| Компоненти: | | |
| Відходи їжі | 120 - 480 | 290 |
| Папір | 30 - 130 | 85 |
| Картон | 30 - 80 | 50 |
| Пластмаса | 30 - 130 | 65 |
| Тканина | 30 - 100 | 65 |
| Гума | 90 - 200 | 130 |
| Шкіра | 90 - 260 | 160 |
| Садові відходи | 60 - 225 | 105 |
| Дерево | 120 - 320 | 240 |
| Різноманітні органічні продукти | 90 - 360 | 240 |
| Скло | 160 - 480 | 195 |
| Олов'яні банки | 45 - 160 | 90 |

| | | |
|------------------|------------|-----|
| Кольорові метали | 60 - 240 | 160 |
| Чорні метали | 120 - 1200 | 320 |

| Відходи | Густина, кг/м ³ | |
|---|----------------------------|-----------------|
| | Діапазон | Типове значення |
| Бруд, зола, цегла тощо | 320 - 960 | 480 |
| Муніципальні тверді відходи: | | |
| - некомпактні | 90 - 180 | 130 |
| - компактні | 180 - 450 | 300 |
| На смітцевому звалищі (нормальної густини*) | 350 - 550 | 470 |

* Використовується каток для ущільнення сміття

Через те що густина твердих відходів змінюється відповідно до географічного місцезнаходження, сезону року і протягом часу зберігання, необхідно дуже уважно ставитися до вибору типових значень.

.Щоб визначити об'єм зразка твердих відходів скористуємося даними, наведеними в табл. 12, і систематизуємо їх у вигляді табл. 13.

Таблиця 12 – Результати розрахунку об'єму твердих відходів

| Компонент | Вміст, % маси | Типова густина, кг/м ³ | Об'єм *, м ³ |
|-------------|------------------|---|-------------------------|
| Відходи їжі | 15 | 290 | 0,52 |
| Папір | 45 | 85 | 5,29 |
| Картон | 10 | 50 | 2,00 |
| Пластмаса | 10 | 65 | 1,54 |

| | | | |
|----------------|----|-----|--------------|
| Садові відходи | 10 | 105 | 0,95 |
| Дерево | 5 | 240 | 0,21 |
| Олов'яні банки | 5 | 90 | 0,56 |
| Разом | | | 11,07 |

*На основі 1000-кг зразка відходів

Вміст енергії. Інформація про хімічний склад твердих відходів є дуже важливою для оцінювання альтернативних варіантів оброблення і відновлення енергії. Типові дані щодо вмісту енергії та інертного залишку для твердих відходів наведено в табл. 8 Значення енергії можуть бути перетворені в значення сухої основи (a dry basis) за допомогою формули 2.

$$\text{суха основа} = \frac{100}{100 - \% \text{ вологи}}, \text{ кДж/кг} \quad (6.3)$$

Таблиця 13– Типові значення інертного залишку і вмісту енергії в твердих відходах

| | Інертний залишок *,% | | Енергія, кДж/кг | |
|----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Діапазон | Типове значення | Діапазон | Типове значення |
| Відходи їжі | 2 - 8 | 5 | 1500 - 7000 | 4650 |
| Папір | 4 - 8 | 6 | 11600 - 18600 | 16750 |
| Картон | 3 - 6 | 5 | 13950 - 17450 | 16300 |
| Пластмаса | 6 - 20 | 10 | 27900 - 37200 | 32600 |
| Тканина | 2 - 4 | 2,5 | 15100 - 18600 | 17450 |
| Гума | 8 - 20 | 10 | 20900 - 27900 | 23250 |
| Шкіра | 8 - 20 | 10 | 15100 - 19800 | 17450 |
| Садові відходи | 2 - 6 | 4,5 | 2300 - 18600 | 6500 |
| Дерево | 0,6 - 2 | 1,5 | 17450 - 19800 | 18600 |
| Різноманітні | 2 - 8 | 6 | 11100 - 26000 | 18000 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------|----|--------------|-------|
| органічні продукти | | | | |
| Скло | 96 - 99** | 98 | 100 - 250 | 150 |
| Олов'яні банки | 96 - 99** | 98 | 250 - 1200 | 700 |
| Кольорові метали | 90 - 99** | 96 | | |
| Чорні метали | 96 - 99* | 98 | 250 - 1200 | 700 |
| Бруд, зола, цегла тощо | 68 - 80 | 70 | 2300 - 11650 | 7000 |
| Муніципальні тверді відходи | | | 9300 - 12800 | 10500 |

*Після спалювання

**Не спалюються

Для визначення вмісту енергії використовуємо дані табл. 8. результати розрахунку подані в табл. 14

Таблиця 14 – Розрахунок енергії твердих відходів

| Компонент | Вміст, % маси | Енергія, кДж/кг | Загальна енергія*, кДж |
|----------------|---------------|-----------------|------------------------|
| Відходи їжі | 15 | 4650 | 69750 |
| Папір | 45 | 16750 | 753750 |
| Картон | 10 | 16300 | 153000 |
| Пластмаса | 10 | 32600 | 326000 |
| Садові відходи | 10 | 6500 | 65000 |
| Дерево | 5 | 18600 | 93000 |
| Олов'яні банки | 5 | 700 | 3500 |
| Разом | | | 1474000 |

*На основі 100-кг зразка відходів.

Розрахуємо вміст енергії:

$$\text{Вміст енергії} = \frac{1474000}{100} = 14740 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right) \quad (2.6.5)$$

Визначаємо вміст енергії на сухій основі. У прикладі вміст вологи у відходах становить 21,0%. Користуючись формулою 6.2, обчислюємо енергію на «сухій основі», яка дорівнює:

$$\text{суха основа} = 14740 * \frac{100}{100 - 21} = 18658 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$$

Визначаємо вміст енергії на «сухій основі, вільній від золи».

Припустимо, що вміст золи становить 5,0%.

Користуючись формулою 6.3, розраховуємо енергію на «сухій основі, вільній від золи», яка дорівнює:

$$\text{суха основа без золи} = 14740 * \frac{100}{100 * 5 * 21} = 19919 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$$

Хімічний склад. Типові дані граничного (кінцевого) аналізу типових компонентів муніципальних відходів наведено в табл. 10. Якщо значення енергії розрахувати неможливо, наближені значення можна обчислити за допомогою формули 5, відомого як змінена формула Дюлонга (Dulong), і даних табл. 10:

$$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} = 337 * C + 1428 * \left(H - \frac{O}{8} \right) + 9 * S, \quad (6.6)$$

де С – вуглець, %; Н – водень, %; О – кисень, %; S – сірка, %.

Таблиця 15 – Типові дані кінцевого аналізу горючих компонентів у муніципальних твердих відходах

| Компонент | % маси (суха основа) | | | | | |
|-------------|----------------------|--------|--------|------|-------|------|
| | Вуглець | Водень | Кисень | Азот | Сірка | Зола |
| Відходи їжі | 48,0 | 6,4 | 37,6 | 2,6 | 0,4 | 5,0 |
| Папір | 43,5 | 6,0 | 44,0 | 0,3 | 0,2 | 6,0 |
| Картон | 44,0 | 5,9 | 44,6 | 0,3 | 0,2 | 5,0 |
| Пластмаса | 65,0 | 7,2 | 22,8 | - | - | 10,0 |
| Тканина | 55,0 | 6,6 | 31,2 | 4,6 | 0,15 | 2,5 |
| Гума | 78,0 | 10,0 | 2,0 | - | - | 10,0 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|------|-----|------|------|-----|------|
| Шкіра | 60,0 | 8,0 | 11,6 | 10,0 | 0,4 | 10, |
| Дерево | 49,5 | 6,0 | 42,7 | 0,2 | 0,1 | 1,5 |
| Садові відходи | 47,8 | 6,0 | 38,0 | 3,4 | 0,3 | 4,5 |
| Різноманітні органічні продукти | 48,5 | 6,5 | 37,5 | 2,2 | 0,3 | 5,0 |
| Бруд, зола, | 26,3 | 3,0 | 2,0 | 0,5 | 0,2 | 68,0 |

Для визначення вмісту енергії можна використати отриманий хімічний склад. Складаємо таблицю результатів розрахунку для визначення повного складу відходів, який ґрунтується на 100-кілограмовому зразку. Підсумкові дані розрахунку подано в табл. 15

Скоригована підсумкова таблиця має такий вигляд (див. табл. 16). Складаємо приблизну хімічну формулу із сіркою і без неї.

Таблиця 16– Хімічний склад зразка відходів

| Компонент | Волога маса, кг | Суша маса, кг | Суміш, кг | | | | | Зола |
|----------------|-----------------|---------------|-----------|------|-------|------|------|------|
| | | | С | Н | О | N | S | |
| Відходи їжі | 15 | 45 | 216 | 0,29 | 169 | 0,12 | 0 | 0,23 |
| Папір | 45 | 42,3 | 18,40 | 2,54 | 18,61 | 0,13 | 0,08 | 2,54 |
| Картон | 10 | 9,5 | 4,18 | 0,56 | 4,04 | 0,03 | 0,02 | 0,48 |
| Пластмаса | 10 | 98 | 5,88 | 0,71 | 2,23 | - | - | 0,98 |
| Садові відходи | 10 | 4,0 | 1,91 | 0,24 | 1,52 | 0,14 | 0,01 | 0,18 |
| Дерево | 5 | 4,0 | 1,98 | 0,24 | 1,71 | 0,01 | - | 0,06 |
| Разом | 95 | 741 | 34,51 | 4,58 | 30,00 | 0,43 | 0,13 | 4,47 |

Таблиця 17– Маса компонентів відходів

| Компонент | Маса, кг |
|-----------|----------|
|-----------|----------|

| | |
|---------|-------|
| Волога | 20,9* |
| Вуглець | 34,51 |
| Водень | 4,58 |
| Кисень | 30,00 |
| Азот | 0,43 |
| Сірка | 0,13 |
| Зола | 4,47 |

Таблиця 18 – Скориговані маси компонентів

| Компонент | Маса, кг | % маси |
|-----------|----------|--------|
| Вуглець | 34,51 | 36,3 |
| Водень | 6,90 | 7,3 |
| Кисень | 48,58 | 51,1 |

| | | |
|-------|-------|-------|
| Азот | 0,43 | 0,5 |
| Сірка | 0,13 | 0,1 |
| Зола | 4,47 | 4,7 |
| Разом | 95,02 | 100,0 |

Таблиця 19 – Молярна маса хімічних елементів у відходах

| Елемент | Маса, кг | кг/моль | Кількість молів |
|---------|----------|---------|-----------------|
| Вуглець | 34,51 | 12,01 | 2,873 |
| Водень | 6,90 | 1,01 | 6,832 |
| Кисень | 48,58 | 16,00 | 3,036 |
| Азот | 0,43 | 14,01 | 0,031 |
| Сірка | 0,13 | 32,06 | 0,004 |

Обчислюємо мольні співвідношення (табл. 20)

Таблиця 20 – Співвідношення між хімічними елементами у відходах

| Елемент | Мольні співвідношення | |
|---------|-----------------------|----------|
| | Сірка = 1 | Азот = 1 |
| Вуглець | 718,2 | 92,7 |
| Водень | 1708,0 | 220,4 |
| Кисень | 759,0 | 97,9 |
| Азот | 7,8 | 1,0 |

Хімічна формула відходів із вмістом сірки: $C_{718,2} H_{1708} O_{759} N_{7,8} S$.

Хімічна формула відходів без сірки: $C_{92,7} H_{220,4} O_{97,9} N_{7,8}$.

Визначаємо вміст енергії у відходах, використовуючи формулу:

$$37 * (36,3) + 1428 * 7,3 - 51,1/8) + 95 * 0,1 = 13546 \text{ (кДж/кг)}$$

2.6.4 Заходи щодо економії водних ресурсів та зменшення скидів

Використання води на підприємстві йде за напрямками промисловим, господарсько-побутовим та протипожежним. Враховуючи на активну експлуатацію автомобільного парку, що задіяний для розвезення більше 200т продукції за добу та дотавку сировини особливу увагу було звернено на належні умови підтримки автомобілів у високому санітарному стані. При експлуатації авто виникає природне забруднення колес та різних поверхонь, що є чинником рознесення забруднень по території при пересування, розвантаженні та технічному обслуговуванні.

Забруднення, що змиваються водою з поверхонь авто містять окрім часток пилу, ґрунту, асфальту ще й поливно-мастильні матеріали, що незмінно потрапляють до утворених стічних вод. Проблема додатково ускладнюється атмосферними осадами, що змивають ці забруднення з асфальтованої території. Таким чином при усуненні вказаних факторів впливу на довкілля буде досліджуватись підвищена витрата води питного призначення, що призведе до збільшення навантаження на очисні споруди та гідросферу.

В дипломній роботі розглядається варіант вирішення проблеми через інсталяцію в системі обслуговування авто флотаторів.

Основними забруднювачами стічних вод підприємства є нафтопродукти, завислі речовини, залізо загальне, ХСК.

Для вибору необхідної схеми очищення необхідно розглянути які існуючі на ринку очисні споруди, що можуть використовуються для очищення вод з такими параметрами.

2. 6.4.1 Флотаційні установки.

Флотаційні установки застосовують для видалення зі стічних вод масел, жирів, нафтопродуктів, латексів, смол, гідроокисів, продуктів органічного синтезу, поверхнево-активних речовин, тонкодиспергованих зважених речовин, що мають гідравлічну крупність до 0,01 мм / с і менше, деяких емульгованих рідин, гідроокисів важких металів, полімерів і т. д., а також для розподілу мулових сумішей. За оптимальних умов ефект очищення досягає 85-95%.

Вимоги, що пред'являються до локальних очисних споруд полягають в їх економічності і практичності. Вони повинні бути легко експлуатовані і по можливості включати один ступінь очищення. Також вони повинні займати малу площу і не вимагати спеціальної підготовки обслуговуючого персоналу.

Аналізуючи склад стічних вод і беручи до уваги вимоги, що пред'являються нормативними документами, можна припустити, що для таких цілей більшою мірою підходить установка флотації (рис.6.1 та 6.2)

Установка «УМКА-FLO» виготовляється згідно ТУ У 28.2-38674771-007:2017 та відповідно до висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи №12.2-18-1/23221 від 03.10.2020р. дозволена до використання.

В установку «УМКА-FLO» входить змішувач, флотатор, реагентне господарство (баки приготування реагентів, насоси-дозатори та система перемішування) та блок напірної флотації.

Характеристики

- Матеріал виготовлення – поліпропілен;
- Обладнання розроблено в габаритах зручних для транспортування транспортом;
- При правильній попередній підготовці води, що підлягає очищенню, ефективність очищення по основних збудниках може бути наступною:
- **Органічні речовини (ХСК, БСК5) – 50 – 70%;**
- **Жири – 70 – 90%;**
- **Завислі речовини – 70 – 90%;**
- **Азот амонійний – 40 – 60%;**
- **Залізо загальне – 60 – 80%.**

Флотація – спосіб очищення, що передбачає видалення забруднень за допомогою бульбашок повітря. Спливаючи, бульбашки захоплюють частини домішок виносять їх на поверхню води, утворюючи там плівку або пінний шар, який потім знімається спеціальними пін-озбираючими механізмами. Вилучений осад буде містити жир та інші речовини.

Стічні води скидаються в усереднювач, де стічні води за допомогою зануреного насоса подаються на установку «УМКА-FLO», а саме – в гідромеханічний флокулятор. На напірному трубопроводі встановлений електромагнітний витратомір із зовнішнім імпульсним сигналом, згідно з яким регулюється витрата насосів-дозаторів, що подають реагенти в гідромеханічний флокулятор. Далі стічні води потрапляють у флотатор, де відбувається укрупнення частин домішок, за допомогою повітря, яке подається від блока напірної флотації. Осад з конічної частини флотатора та флотошлам відводяться у ємкість осаду.

НІП ТОВ «ЕКОФЛОК» виробляє флотаційні установки для фізико-хімічного очищення промислових стоків продуктивністю від 1 до 30 м³/год, з н/ж сталі або хімстійкого поліпропілену. Можливе виготовлення та розробка флотаційних установок більшої продуктивності або відповідно до додаткових вимог замовника (вибухозахист тощо) та технологічних процесів (видобуток

каротину із солоної води тощо).

У процесі механічної очистки зі стічних вод досить легко видаляються частинки розміром 10 мкм і більше; дрібнодисперсні та колоїдні частинки в результаті механічного очищення практично не видаляються. Таким чином, стічні води після споруджень механічного очищення, являють собою агрегатно-стійку систему. Для очищення таких стоків застосовують методи коагуляції та флокуляції; Агрегативна стійкість при цьому порушується, утворюються більші агрегати частинок, які видаляються зі стічних вод немеханічними методами. Процес очищення методом флотації полягає в утворенні комплексів «частки – бульбашки», спливання цих комплексів і видаленні пінного шару, що виник, з поверхні оброблюванню води.

Прилипання частинки знаходиться в рідині можливе тоді, коли спостерігається незмочування або погане змочування частинки рідиною. Велике значення при флотації мають розмір, кількість і рівномірність розподілу бульбашок повітря в стічній воді, що обробляється. Цей метод відрізняється простотою апаратурного оформлення процесу відносно малими витратами енергії.

Розрахунок флотаційного установки.

За вихідні дані приймаємо продуктивність за стічними водами $Q = 5,19 \text{ м}^3/\text{дб}$.

Флотаційні камери приймаємо квадратними в плані зі стороною квадрата

$$l = 6 \cdot d_i, \quad (6.7)$$

де $d_i = 0,2 \dots 0,75 \text{ м}$ - діаметр імпеллера. Приймаємо $d_i = 0,25 \text{ м}$, тоді

$$l = 6 \cdot 0,25 = 1,5 \text{ м}.$$

Робочий об'єм камери визначається за виразом

$$V_\phi = h_\phi \cdot l^2, \quad (6.8)$$

де h_ϕ - робоча висота флотаційного камери (зазвичай 1,5-3 м);

$$h_{\phi} = H_{\text{ст}} / \rho_{\text{ф.ж}}, \quad (6.9)$$

де $\rho_{\text{ф.ж}}$ - щільність рідини (водно-повітряної суміші), $\rho_{\text{ф.ж}} = 0,67 \cdot \rho_{\text{ж}}$, $\text{T} / \text{м}^3$; $H_{\text{ст}}$ - статичний рівень стічної води в камері (до флотації), м:

$$H_{\text{ст}} = \varphi v_i^2 / (2 \cdot g), \quad (6.10)$$

де $\varphi = 0,2-0,3$ - коефіцієнт напору;

v_i - окружна швидкість обертання імпеллера, дорівнює 12-15 м / с.

Тоді

$$H_{\text{ст}} = 0,25 \times 12^2 / (2 \times 9,8) = 1,8 \text{ м}$$

$$h_{\phi} = 1,8 / (0,67 \times 1) = 2,7 \text{ м}$$

$$V_{\phi} = 2,7 \times 1,5 = 6,07 \text{ м}^3$$

Число флотаційних камер визначаємо за формулою

$$n_{\phi} = \frac{Q \cdot t_{\phi}}{24 \cdot 60 \cdot V_{\phi} (1 - K_{\text{аер}})} = \frac{5,19 \cdot 20}{24 \cdot 60 \cdot 6,07 \cdot (1 - 0,35)} = 0,018 \approx 1$$

де $t_{\phi} = 20-30$ хв - тривалість флотації; $K_{\text{аер}} = 0,35$ - коефіцієнт аерації.

Приймаємо флотаційну установку, що складається з однієї флотаційної камери. Флотаційна установка УМКА-ФЛО та схема відображені на рисунках 6.1. та 6.2

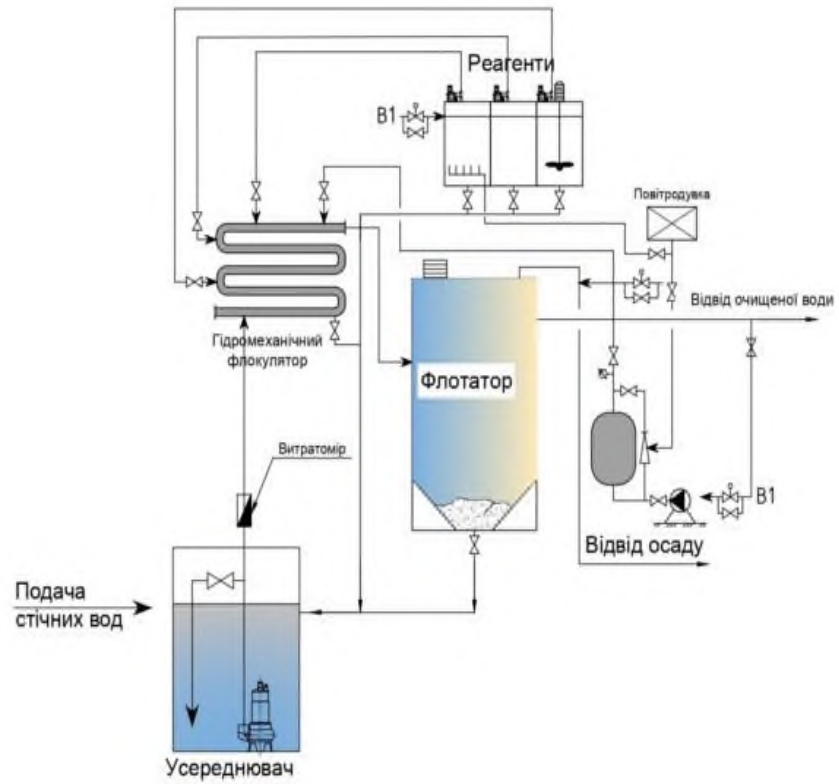


Рис.6.1 Схема установки УМКА-FLO.



Рис.6.2. Загальний вигляд установки УМКА-FLO

Таблиця 21. Зниження концентрацій забруднюючих речовин у флотаторі.

| Найменування речовини | C _н мг / л (до очищення) | Кф% очищення | C _п мг / л (після очищення) | ДК _{мін} мг / л |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------------------|
| Завислі речовини | 750 | 99 | 7,5 | 300 |
| Нафтопродукти | 20,7 | 95 | 1,03 | 4,29 |
| Залізо загальне | 4 | 75 | 1 | 2 |
| ХСК | 400 | 60 | 160 | 300 |
| Мінеральні реч. | 1500 | 0 | 1500 | 1000 |

2.6.5.2 Відновлення роботи зворотної системи

На підприємстві передбачена зворотна система водопостачання для повторного використання вод для миття автомобілів. Однак вона не використовується, оскільки вода не піддається достатньому очищенню і скидається в міську каналізаційну мережу з перевищенням концентрацій за деякими забруднюючими речовинами. Джерелом води на ділянці миття є міський водопровід.

Зараз перевага надається установкам зі зворотним водопостачанням. Це пов'язано з необхідністю зменшити витрату питної води і тим самим знизити витрати на її використання.

Наявність зворотної системи дозволить повторно використовувати 90-95% вихідної води та забезпечити безстічний цикл на підприємстві. Свіжа вода може використовуватися для поповнення втрат (15% від усієї використаної води).

Після введення запропонованих заходів вода, що пройшла очищення на локальних очисних спорудах буде повністю відповідати вимогам що ставляться воді, що призначена для миття автотранспорту.

Також в якості ресурсозберігаючих заходів можна запропонувати використання поверхневого стоку після очищення для підживлення системи зворотного водопостачання. Кількість дощових і снігових стічних вод, які виникають на території підприємства становить близько 2761 м³/ рік (розділ 4.2.1 дипломної роботи). За системою зливової каналізації стічні води

відводяться в зливовий колектор. Склад стічних вод представлений в таблиці

2.6.20

Таблиця 22- Приблизний склад стічних вод з території підприємства.

| Показник | Вміст в дощовому стоці, г / м ³ |
|---------------------|--|
| Завислі речовини | 500 |
| БСК ₅ | 40 |
| ХСК | 300 |
| Нафтопродукти | 10 |
| Мінеральні речовини | 500 |

Для використання стічних вод з території підприємства в якості води для підживлення зворотної системи необхідно передбачити систему збору у вигляді резервуара попереднього збору (для цих цілей можна використовувати існуючий резервуар), водопровідну мережу і насос для перекачування води з резервуара.

Очищення поверхневого стоку можна передбачити разом з виробничими стічними водами. Надлишок зібраних стічних вод після очищення може використовуватися для поливання території або скидатися в каналізацію.

Реалізація таких природоохоронних заходів може дозволити знизити навантаження на навколишнє природне середовище від автотранспортного підприємства, скоротити економічні витрати підприємства пов'язані з відсутністю належної системи очищення стічних вод, а також зменшити кількість природних ресурсів, зокрема води, що витрачається в технологічних процесах.

2.6.5.3. Розрахунок кількості забруднюючих речовин, що вилучаються за обраної схеми очищення води

Маса забруднювача, що вилучається при очищенні виробничих стічних вод визначається за формулою:

$$M = Q \cdot (C_n - C_{до}), \quad (6.11)$$

де Q - витрата води в рік, м³. Q = 1816 м³/рік

C_n - концентрація забруднювача в стічній воді, г / м³. Для нафтопродуктів
 $C_n = 20,7$ г / м³;

Для завислих речовин $C_n = 750$ г / м³.

C_k - концентрація забруднювача в очищеній воді, г / м³;

Для нафтопродуктів $C_k = 1$ г / м³.

Для завислих речовин $C_k = 3$ г / м³.

Маса вилучених нафтопродуктів дорівнює

$$M_{\text{нп}} = 1816 \cdot (20,7 - 1) = 0,035 \text{ т}$$

Маса вилучених завислих речовин складає

$$M_{\text{зр}} = 1816 \cdot (750 - 3) = 1,356 \text{ т}$$

Маса вилучених забруднювачів при очищенні поверхневого стоку визначається як

$$M = Q \cdot (C_n - C_k), \quad (6.12)$$

де Q - витрата води на рік, м³. $Q = 2761$ м³

C_n - концентрація забруднювача в стічній воді, г / м³;

Для нафтопродуктів $C_n = 10$ г / м³.

Для завислих речовин $C_n = 500$ г / м³.

C_k - концентрація забруднювача в очищеній воді, г / м³

Для нафтопродуктів $C_k = 1$ г / м³.

Для завислих речовин $C_k = 3$ г / м³.

Маса вилучених нафтопродуктів становить

$$M_{\text{нп}} = 2761 \cdot (10 - 1) = 0,024 \text{ т}$$

Маса вилучених завислих речовин складає

$$M_{\text{зр}} = 2761 \cdot (500 - 3) = 1,37 \text{ т}$$

2.6.5.4 Рекомендоване поводження з відходами

Для зниження навантаження на очисні споруди пропонується проводити локальну очистку стічних вод від миття автомобілів на установці імPELLерної флотації. Утворений осад стічних вод рекомендується утилізувати на спеціалізованих полігонах ТПВ з наявністю бар'єрних систем, що запобігають забрудненню навколишнього природного середовища. Утворений шлам необхідно утилізувати в газогенераторах і котлах утилізаторах з попередньою регенерацією вуглеводеньвмісних компонентів в ланцюгові вуглеводні, тобто вуглеводеньвмісні відходи доцільно передавати на переробку в інші організації.

Оцінюючи існуючу схему управління утвореними виробничими відходами можна зробити висновок про деякий відсоток безвідходності прийнятої схеми, однак, більш детальне вивчення компонентів відходів, що підлягають вивезенню на полігон вказує на необхідність перегляду підходу до утилізації деяких видів відходів.

Наприклад, повітряні фільтри, що вивозяться на полігон, містять в своїй масі 60% металу, 30% паперу, 10% нафтопродуктів; фільтри для оливи - 40% металу, 53% паперу, 7% нафтопродуктів; фільтри паливні - 40% металу, 53% паперу, 7% нафтопродуктів; гальмівні накладки відпрацьовані - залізо 90%, азбест 10%; пил абразивно-металевий - SiO_2 60%, Al_2O_3 10%, Fe 30%;

Попередня оцінка вказує на те, що кількість видобутих цінних компонентів у вигляді металів при фактичному обсязі утворення даних видів відходів становитиме кількість, що вказана в таблиці 5.3.

Таблиця 23- Кількість цінних компонентів відходів

| Найменування відходів | Кількість утворення. т / рік | Кількість цінних компонентів т / рік | Кількість побічних продуктів т / рік |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------|---|
| Фільтри повітряні | 0,3 | - залізо (0,18) | - папір (0,09) - нафтопродукти (0,03) |
| Фільтри для оливи | 0,250 | - залізо (0,1) | - папір (0,1325) - нафтопродукти (0,017) |
| Фільтри паливні | 0,250 | - залізо (0,1) | - папір (0,1325) - нафтопродукти (0,017) |

| | | | |
|-------------------------|-----|--|---|
| Гальмівні накладки | 0,3 | - залізо (0,27) | - азбест (0,03) |
| Пил абразивно-металевий | 0,1 | - залізо (0,03) - алюміній (0,01) - кремній (0,06) | |
| Разом | 1,2 | - залізо (0,68) - алюміній (0,01) - кремній (0,06) | - папір (0,355) - нафтопродукти (0,064) - азбест (0,03) |

Таким чином, з кожної тонни відходів кількість видобутих компонентів буде становити: залізо - 0,68 т; алюміній - 0,01т; кремній - 0,06т;

Для вилучення цінних компонентів відходів необхідно передбачити стандартну 2-х етапну лінію обробки відходів. На першому етапі відбувається подрібнення відходів в єдину масу. На другому етапі утворена маса проходить на конвеєрній стрічці під магнітом, де і відбувається відділення цінних компонентів із загальної маси відходів.

Цю операцію доцільно проводити окремо для різних видів відходів.

Подальше використання відходів визначається залишковою цінністю всіх його компонентів. Вилучене залізо доцільно передавати з масою залізного брухту на переробку, масу паперу і нафтопродуктів необхідно спалювати з утилізацією утвореного тепла і знешкодженням газів, що відходять, азбест доцільно вивозити на полігон ТПВ.

Дана схема також може бути використана для утилізації аналогічних відходів суміжних підприємств.

Ці види відходів необхідно збирати в окремі ємності, зберігати на місці їх виникнення до накопичення транспортної партії, а потім перевозити до місця їх переробки.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Під безпекою життєдіяльності та охороною праці розуміють систему законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних і організаційно-технічних заходів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

3.1 Виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на хлібзаводі.

Відповідно до класифікації (ГОСТ 12.0.003.74) аналіз умов праці працівників СТО-2 дозволяє виявити такі небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

1. Фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини і механізми;
- рухомі частини виробничого обладнання (вантажопідйомні пристрої);
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони (джерела надходження: вихлопні гази автомобілів, пари розчинників малярного ділянки та ін.);

2. Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори :

- за характером впливу на організм людини - загальнотоксичні (вихлопні гази двигунів внутрішнього згоряння);
- за шляхом проникнення в організм людини - через дихальні шляхи.

3. Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- макроорганізми (мухи та ін.).

4. Психофізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- нервово - психічні перевантаження;
- фізичні перевантаження.

3.1.1 Аналіз стану пожежної безпеки на підприємстві
Правила забезпечення пожежної безпеки розроблені відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку» та Правил пожежної безпеки в Україні, які затверджені наказом МВС України від 22.05.95 г.№400

Для забезпечення пожежної безпеки на об'єкті необхідно керуватися стандартами ГОСТ 12.1.004-91, будівельними нормами, правилами улаштування електроустановок, нормам проектування та іншими нормативними документами.

Контроль за виконанням "Правил" здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Протипожежний режим - це сукупність певних вимог і заходів пожежної безпеки, заздалегідь встановлених для об'єкта або окремого приміщення і які підлягають обов'язковому виконанню всіма працюючими.

Посадові особи, відповідальні за пожежну безпеку зобов'язані:

- забезпечити дотримання встановленого протипожежного режиму, правил пожежної безпеки та інструкцій щодо дотримання заходів пожежної безпеки;
- організувати проведення на об'єкті протипожежного інструктажу і занять з пожежно-технічного мінімуму;
- не допускати до роботи осіб, які не пройшли спеціальне навчання, інструктаж або перевірку з питань пожежної безпеки;
- забезпечувати утримання в справному стані установки пожежогасіння;
- періодично перевіряти стан пожежної безпеки об'єкта, наявність і справність технічних засобів боротьби з пожежами і вживати необхідних заходів щодо поліпшення їх роботи;
- знати пожежну небезпеку технологічного процесу, технологічного обладнання та вживати заходів щодо усунення виявлених несправностей;
- стежити за прибиранням приміщення;
- в разі виникнення пожежі негайно повідомити в пожежну охорону, керівникам об'єкта і негайно приступити до його ліквідації.

Відповідальність за пожежну безпеку цеху несе керівник або особа, яка виконує його обов'язки.

Характеристика будівель: будівлі одноповерхові.

Характеристика конструкцій: стіни цегляні та залізобетонні панелі; перекриття залізобетонні та сталеві; перегородки цегляні і бетонні.

Будинки забезпечені засобами гасіння пожежі та зв'язку (пожежна сигналізація, телефони) для негайного виклику підрозділів охорони.

Працівники повинні:

- чітко виконувати діючі правила пожежної безпеки і не допускати умов, дій, які можуть призвести до пожежі;
- не допускати використання несправних інструментів, приладів, дотримуватися правил пожежної безпеки під час їх експлуатації;
- вміти користуватися засобами пожежогасіння;
- відключати електрообладнання після закінчення роботи;
- в разі виникнення пожежі або виявлення в початковій стадії, негайно повідомити в пожежну охорону і приступити до гасіння.

Небезпечні фактори пожежі, що впливають на людей і матеріальні цінності (ГОСТ 12.1.004-91): електричний струм, що виник в результаті винесення високої напруги на струмопровідні частини конструкцій

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 для забезпечення пожежної безпеки необхідні наступні заходи:

- розробити і вивісити на видному місці план евакуації людей при пожежі;
- встановити додатково два вуглекислотних (наприклад: типу ОУ-7), або два повітряно - пінних вогнегасника ОВП-10 і ящик з піском;
- регулярно проводити навчання та інструктаж працюючих з пожежної безпеки;

3.1.2 Техніка безпеки на підприємстві

Весь персонал повинен бути проінструктований і навчений правильним і безпечним прийомом роботи. Персонал, який виконує налаштування і ремонт технологічного обладнання, повинен мати кваліфікаційну групу не нижче 3 до 1000 в і вивчити опис, схеми і креслення.

Система очищення повинна відповідати вимогам ГОСТ12.1.004-85 в частині пожежної безпеки. При експлуатації системи очищення необхідно керуватися «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів» .

Персонал працює на повинен забезпечуватися спецодягом за встановленими нормами. Після закінчення роботи спецодяг слід висушити .

У виробничому корпусі в приміщенні оператора повинна бути повністю укомплектована аптечка.

Заходи безпеки при експлуатації.

Експлуатація мийки автомобілів повинна відповідати вимогам ГОСТ12.2.003-74 і ГОСТ12.3.002-75. При експлуатації необхідно дотримуватися вимог заходів безпеки, зазначені в експлуатаційній документації на комплектуючі вироби.

Під час технічного обслуговування або ремонту механізмів необхідно знеструмити шафа управління, вимкнути ввідна автоматичний вимикач і вивісити табличку: «Не включати - працюють люди!»

Робота по очищенню і ремонту мийки автомобілів проводиться не менш як двома робітниками.

Електродвигуни, шафа управління, метало до онструкциях повинні бути заземлені відповідно до вимог ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007-75. Шафа управління повинен мати знак електричної напруги по ГОСТ 12.4.026-76.

Вимоги до болта і знаку заземлення повинні відповідати ГОСТ 21130-78. Величина опору захисного заземлення повинна бути не більше 0,5 Ом. Електричний опір між заземлювальним болтом і кожної, доступною дотику, металевій нетоковедущей частиною ШУ, яка може виявитися під напругою, не повинна перевищувати 0,1 Ом. Місце оператора має бути обладнано діелектричним килимком по ГОСТ 4997-75.

3.2 Санітарні заходи

3.2.1 Застосування освітлення

Передбачено два види освітлення: робоче на напрузі 220В і ремонтне на напрузі 12 В від понижуючого трансформатора типу ОСОВ-0.25. Живлення мережі робочого освітлення передбачено від освітлювального щитка типу ЩОА-9. Величини освітленості в приміщеннях прийняті відповідно до СНиП 23-5-95. Управління освітленням виробляється вимикачами зі щитка освітлення. Світильники з люмінесцентними лампами пилеводозащиченими типу ЛСП16 - 2 ×□40.

Для забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом передбачено занулення металевих корпусів електрообладнання. Зануленню підлягають всі нормально нетоковедущие частини електрообладнання, які можуть опинитися під напругою при

пошкодженні ізоляції. Як занулюючих провідників використовуються нульові робочі провідники. Відгалуження від магістралі заземлення до елементам устаткування, підлягає занулення , виконані круглої сталеві дротом $\varnothing 6$ мм.

Робочі приміщення установки мають природне і штучне освітлення, виконане з урахуванням СНиП 23-5-95.

7.2.2 Застосування вентиляції

Забезпечення нормальних умов роботи в приміщеннях досягається за допомогою відповідного обміну повітря. Обмін повітря в приміщеннях передбачається так само для підтримки певної температури і вологості. У приміщенні повітрообмін залежить від кількості тепла, що виділяється і вологи в одиницю часу.

При наявності в приміщеннях постійного обслуговуючого персоналу температура в них повинна бути не нижче 18°C .

Застосовується вентиляція примусова, витяжна з природним припливом.

Відносна вологість повітря - 50-60%.

Коефіцієнт природної освітленості - 1.

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Підприємство має автомийний цех для санітарної обробки транспортних засобів, що обслуговують потреби транспортування сировини та готової продукції. Велика кількість питної води витрачається на цей процес через практичну відсутність системи зворотного водокористання. Підприємство має необхідні площі, на яких можна встановити сучасне обладнання для організації повторного використання мийних вод цієї промислової ділянки. Наприклад, можна встановити апарати, що за рахунок флотації високоефективно видаляють з мийних вод різні забруднення. Очищена технічна вода має показники відповідно вимогам нормативної документації. За рахунок цього заходу буде заощаджено кошти, що витрачаються на водопостачання та водовідведення мийного цеху та автотранспортного підприємства. Заходами передбачається придбання флотаційної установки, характеристика якої представлена в таблиці 24

Таблиця 424– Техніко-економічна характеристика устаткування

| Найменування устаткування | Число Одиниць | Ціна тис. грн без ПДВ | Габарити | | Споживання електроенергії, кВт/год |
|------------------------------|---------------|-----------------------|------------|-----------|------------------------------------|
| | | | Довжина ,м | Ширина, м | |
| Установка УМКА-FLO Q=1м3/год | 1 | 45000 | 1,72 | 1,29 | 2,4 |

4.1 Розрахунок капітальних вкладень на будівництво, придбання, транспортування, монтаж обладнання, устаткування тощо.

Об'єм потрібних інвестицій – капітальних вкладень (КІ) виконують за формулою

$$KI = BMr + Okv + Pr, \quad (4.1)$$

де BMr – вартість монтажних-будівельних робіт;

Окв – капітальні вкладення в обладнання;

Пр – інші витрати (5 % від (БМр+Окв) без ПДВ).

Будівельно-монтажні роботи не потрібні, оскільки нове обладнання буде встановлено на вільній площі існуючого цуху. Приймаємо БМр =0.

До складу Окв включають: вартість нового обладнання; витрати на його транспортування, монтаж; витрати на демонтаж старого обладнання; інші складові. Формула розрахунку Окв:

$$\text{Окв} = \text{Ц} + \text{Тр} + \text{Мн} + \text{Д} - \text{Л} + \text{Пр}, \quad (4.2)$$

де Ц – ціна нового обладнання; Ц=45000грн (табл 6.1)

Тр – витрати на транспортування (5 % від Ц);

Мн – вартість монтажних робіт (10 % від Ц);

Витрати на демонтаж обладнання відсутні, тому Д=0. Відповідно дохід від здачі демонтованого обладнання на металобрухт Л=0.

Пр – інші витрати (приймаємо 2 % від Ц).

Інвестиції капітальних вкладень в устаткування складуть

$$\text{КІ} = \text{О}_{\text{кв}} = 45000 * 1,17 = 52,65 \text{ тис.грн.}$$

4.2 Розрахунки поточних витрат по утриманню, ремонту й експлуатації очисної системи

Витрати по електроенергії споживаній устаткуванням:

$$\text{П}_e = \text{Н}_c * \text{С}_p, \quad (4.3)$$

де Нс – норма споживання ресурсу за рік,

Ср – діючий тариф на ресурс, Ср=1,642грн/ кВт*год (Додаток 2 [].)

Споживання ресурсу за рік:

$$\text{Н}_c = \text{П}_g * \Phi_p * \text{К}_{ip}, \quad (4.4)$$

де Пг – погодинне споживання ресурсу (за паспортними даними обладнання таблиця 6.1), Пг= 2,4 кВт*год

Фр – річний фонд робочого часу, Фр=8240 год (хлібзаводи) (Додаток 5),

K_{ip} – коефіцієнт інженерного ресурсу (рекомендується на рівні 0,8) для електроенергії, для інших K_{ip} =1.

$$N_c = 2,4 * 8240 * 0,8 = 15820,8 \text{ кВт/рік}$$

$$P_e = 15820,8 * 1,642 = 25977,8 \text{ грн/рік}$$

Враховуючи, що обладнання не потребує значних витрат праці, заплануємо обслуговування закріпити за діючим персоналом. Заплануємо розширення функціональних обов'язків одному працівнику, підвищивши рівень його оплати на 20%.

за умови погодинної тарифної ставки (Додаток 6) 32,77 грн/год та річному фонді робочого часу 8240год, тобто $22,6 * (1,04) * 8240 * 0,2 = 38,7$ тис.грн.

$$C_{CB} = 38,7 * 0,22 = 8,5 \text{ тис. грн/рік}$$

Поточні витрати по обладнанню включають:

- амортизацію частини будівлі, яку займає обладнання (Аб);
- витрати на ремонт частини будівлі (Рб);
- витрати на утримання та експлуатацію частини будівлі (Себ);
- амортизацію обладнання (Ао);
- витрати на ремонтні роботи по обладнанню (Ро);
- витрати на утримання та експлуатацію обладнання (Сео).

Через невелику займану під обладнання площу приймаємо Аб=0,Рб=0,Себ=0.

Амортизацію обладнання Ао визначають за нормою $N_{Ao} = 20\%$ від балансової вартості Окв обладнання (Додаток 7) $A_o = O_{kv} * 0,20$ (6.13)

$$A_o = 52,65 * 0,2 = 10,53 \text{ тис.грн}$$

Витрати на ремонт обладнання визначають за формулою

$$P_o = O_{kv} * N_{po}, \quad (4.5)$$

де N_{po} – норматив витрат на ремонтні роботи, N_{po} = 4.8% (Додаток 9)

$$P_o = 52,65 * 0,048 = 2,53 \text{ тис. грн}$$

Витрати на утримання і експлуатацію обладнання визначають за формулою

$$C_{eo} = O_{kv} \times N_{eo}, \quad (7.6)$$

де N_{eo} – норматив витрат на утримання і експлуатацію обладнання, $N_{eo}=1,6\%$ (Додаток 9).

$$C_{eo}=52,65*0,016=0,84 \text{ грн}$$

Визначаємо поточні витрати на експлуатацію основних фондів

Таблиця 25 - Зведення поточних витрат

| Найменування витрат, тис. грн. | Обладнання, що впроваджується |
|--|-------------------------------|
| Амортизація обладнання | 10,53 |
| Витрати на ремонт обладнання | 2,53 |
| Витрати на утримання і експлуатацію обладнання | 0,84 |
| Витрати по електроенергії | 25,9 |
| Витрати по воді | - |
| Витрати по теплу | - |
| Витрати на оплату праці – основну і додаткову зарплату | 38,7 |
| ЄСВ | 8,5 |
| Всього | 47,2 |

4.3 Розрахунок економічного ефекту від реалізації природоохороного заходу

При виявленні можливості повторного використання стічних вод шляхом її очищення прямий економічний ефект визначають, виходячи з розрахованого річного обсягу споживання води, обсягу повторного її використання на мийку автотранспорту .

Дохід $D_{ч}$ від економії чистої води визначають за формулою

$$D_{ч} = N \times T_{ч}, \quad (4.7)$$

де N – обсяг води, яку можливо використовувати повторно, m^3 , $N=2000m^3$

$T_{ч}$ – тариф на чисту воду, $грн./m^3$, $T_{ч}= 12,79 \text{ грн}/m^3$

$$D_{ч}=2000*12,79=25,58 \text{ тис. грн}$$

Суму економічного ефекту від зменшення каналізованих вод визначають за формулою

$$Дк = (A \times 0,95 - N) \times Тк, \quad (4.8)$$

де А–обсяг споживання води виробництвом протягом року, А=4213м3/рік

Тк – тариф на водовідведення, Тк=9,46 грн/м3.

$$Дк = (4950 \times 0,95 - 2000) \times 9,46 = 25,57 \text{ тис. грн}$$

Сумарний дохід складе

$$Д = Дч + Дк = 25,58 + 25,57 = 51,15 \text{ тис. грн}$$

Таблиця 26 - Схема розрахунку доходу від повторного використання очищених вод

| Перелік напрямів повторного використання води | Обсяг води, м ³ /рік | | | Тариф на подачу води (без ПДВ), грн/м ³ | Тариф на водовідведення (без ПДВ), грн/м ³ | Сумарний дохід, тис.грн |
|---|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|---|-------------------------|
| | що споживається виробництвом | що підлягає очищенню | придатної до повторного використання | | | |
| Мийка автотехніки | 4950 | 2000 | 2000 | 12,79 | 9,46 | 51,15 |

Визначаємо прибуток

$$Пр = Д - \text{Пот. витр.} = 51,15 - 47,2 = 3,95 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток складає

$$Чпр = 0,82 \times Пр = 0,82 \times 3,95 = 3,24 \text{ тис. грн.}$$

Строк окупності капітальних вкладень складе

$$Ток = KI / (Чпр + A_0) = 52,65 / (3,24 + 10,53) = 3,8 \text{ роки}$$

Висновок: проведення природоохоронного заходу окупиться за 3, 8 роки, тобто є економічно ефективним. У розрахунках не враховується непрямий економічний ефект від зниження антропогенного середовища. Економічний ефект заходу полягає у зниженні плати за водопостачання та водовідведення.

Висновки

1. ТОВ «Одеський коровай» є потужним підприємством, що використовує велику кількість сипучої сировини – джерела уворення пилю.

2. Підприємство застосовує паливо для отримання виробничого тепла- природній газ, резервне – мазут, однак запасів його не зберігають через економічні проблеми.

3. За даними екологічного паспорту на заводі нараховується більше 30 джерел викидів у атмосферне повітря, однак таких що можуть істотно впливати на довкілля 10. Основні джерела вказані на ситуаційній схемі.

4. Основними шкідливими викидами підприємства є органічний пил, оксиди азоту, вуглеця, марганцю, кремнію, зварювальний аерозоль, абразивний пил, вуглеводні, тепло, водяна пара.

5. Автотранспорт підприємства весь переведено на екологічно чисте паливо-природній газ.

6. Встановлені нормативи ГДВ, при виконанні яких на границі з селітебною зоною концентрація забруднень не перевищить ГДК: для викидів пилю 5,8 мг на секунду при фактичній 0,165. Для викидів оксидів азоту і вуглеця відповідно 13,8 та 2,71 мг на секунду, при фактичній 0,01 та 0,3 мг на секунду.

7. Уточнено розміри СЗЗ відповідно до «рози вітрів». Нормативні вимоги (50м) незначно перевищуються за деякими напрямками на 10-16 метрів. Можна рекомендувати зменшення викидів уточненням технологічних регламентів виробництва та удосконаленням системи очищення вентиляційних викидів шляхом встановлення сучасних циклонів серії РЦЕ та ЦН-15У, та утилізаторів надлишкового тепла від димових газів котельні.

8. Проаналізовано склад та вміст твердих відходів життєдіяльності персоналу заводу. Вони можуть бути цінним джерелом енергії при вмісті 13546 кДж на кілограм усереднених відходів за винятком вологи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Технічні засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 158 с.
2. Основні забруднювачі навколишнього середовища. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-3/section-2/2-1>.
3. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від котлів комунального сектору потужністю менше 50 МВт. Методика визначення. Київ 2005. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/vikidi-zabrudnyuyuchih-rechovin-u-atmosferu-vid-kotliv-komunalnogo-sektoru-potuzhnisty>.
4. Шкідливі викиди при роботі котла. Методи їх зменшення. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_u/p10.htmlnce.com.ua/bbloteka/statt-povtryu/ochistka-vyibrosov-v-atmosferu-ot-primesej-so-so2-nox-so2.-sushhestvuyushhie-metodyi.9.
5. Керівництво з проектування санітарно-захисних зон промислових підприємств. К., 1984.
6. «Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно-безпечні рівні впливів (ОБРВ) забруднюючих речовин атмосферного повітря населених місць» Мінекобезпеки України, Донецьк, 2016 р.
7. Методичні вказівки до виконання економічного розділу у дипломних проектах студентів, які навчаються за напрямком 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» . уклад.Лобоцька Л.Л. – Одеса: ОНАХТ,2018-42с.
8. Контроль запиленості атмосфери гірничих підприємств на основі оптичного лічильно-інтегрального методу: моногр. Колесник В.Є., Юрченко А.А., Чеберячко С.І. – Д.: НГУ, 2020. – 135 с.
9. Правила технічної експлуатації установок очистки газу КНД 211. 2. 2. 01– 2016.

10. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навчальний посібник / Северин Л.І., Петрук В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с
11. Шматько В.Г., Нікітін Ю.В. Екологія і організація природоохоронної діяльності: навч. посіб. для студ. ВНЗ. – 2-ге вид., стер. – К.: КНТ, 2008. – 303 с.
12. Природоохоронна практика: Метод. рек. / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича / Б.В. Скіп (уклад.). – Чернівці : Рута, 2005. – 31 с
13. Авраменко С.Х., Приклади та задачі з основ промислової екології: навч. посіб./ С.Х. Авраменко, М.Д. Волошин, Б.І. Мельников, В.М. Набивач. – Д. : Наука і освіта, 2000. – 128 с.

