**2.2 Обґрунтування технологічної схеми**

Очищення зерна від домішок представляє виділення із зернової маси смітної і зернової домішок, відмінних від основного зерна за розмірами (довжиною, товщиною, шириною, аеродинамічними характеристиками, густиною та іншими фізичними властивостями).

В машинах зерноочисного відділення всі операції супроводжуються виділенням пилу, або аспірацій не повітря є робочим органом, для ліквідації цього недоліку використовують аспіраційні машини, або машини з замкнутою циркуляцією руху повітря. Пил з зерноочисного відділення подається в бункери для відходів №1-2.

Зберігання зерна на елеваторі має проводитись в очищеному і сухому вигляді. Очистка зерна складається з двох етапів:

0 – нульове очищення;

І – первинне очищення;

ІІ – вторинне очищення.

Такий поділ пов’язаний з тим, що зерно яке приходить на елеватор прямо з полів без попередньої очищення. Зернова маса містить крупні і дрібні домішки, легкі, мінеральні і дошки що мають досить великі розміри (ганчір’я, дріт, гризуни…). Для усунення останніх відходів передбачена конструкція приймальної решітки розмір якої становить10Х10см – нульова очистка. Така решітка дозволяє уникнути попадання занадто крупних домішок, що може призвести до псування обладнання. Розмір решітки не перешкоджає проходу зерна у приймальні бункери, не затримуючи купні домішки розміром від 10см. Затримування таких домішок на приймальній решітці сприятиме накопиченню великої кількості домішок і зерна на них. Тому такі домішки відбираються на первинній очищення в сепараторі.

Пройшовши очищення на елеваторі зерно, надходить на зберігання з такими показниками якості:

* вміст смітної домішки, не більше 2 %;
* в тому числі шкідливої, не більше 0,7 %.

На етапі первинної очищення проводять очищення зерна від грубих, дрібних, і легких домішок у комбінованому сепараторі ТАS-206A двома незалежними потоками, з діаметром отворів сит 10х20, 1,0х20, 0,6мм. Така очистка дозволить зменшити вміст відходів до мінімуму у зерновій масі. Зерновий пил, зернові домішки і бите зерно, що значно скорочує термін зберігання зернової маси, направляються в бункери для відходів і реалізуються на комбікормове виробництво. Відходи ІІІ категорії надходять в окремий бункер для відходів і реалізуються за окрему плату.

**2.3 Опис технологічної схеми елеватора**

На елеваторі приймається тільки сировина зернового походження, зокрема кукурудза пшениця, жито, ячмінь. Зберігання проходить у елеваторі. Зерно приймається через два автомобілерозвантажувачі У-АРГ-16 №1,2 в приймальні бункери №77,78 на транспортери №9,10 і 75,76 і далі подається на норії №35, 36 (приймальні), з них зерно подається на два сепаратори ТАS-206А двома паралельними потоками. Відходи з під сепараторів разом з аспіраційними відносами подаються в бункери для відходів.

Зважене і очищене зерно подається на дві норії №37, 38 для подачі в шахтну зерносушарку. Рециркуляція зерна в колі зерносушарки забезпечується норіями №41, 42, які можуть подавати зерно на автотранспорт.

Зерно з під зерносушарки може повторно надходити в зерносушильну шахту завдяки норіям №41,42, або через транспортери №15,16 надходити на норії №43, 44 і подаватися в ліві і праві силоси через транспортери №17,20 і №18,19.

Зерно з під лівих і правих силосів вивантажувальними транспортерами №21, 22, 23, 24, 30, 31 і №25, 26,27,28,29,32 подається на транспортери №33, 34 і направляється на автовідвантаження норіями №45,46.

Аспіраційні відноси збираються в бункери для відходів

**2.4 Вибір і розрахунок технологічного і транспортного обладнання**

Структурний варіант схеми технологічного процесу очищення зерна наведений в пункті 2.1. При ємності елеватора 100.000т. тон передбачає двопотоковий процес очищення. Для цього необхідна потужність приблизно 6700 т/добу.

Основне очищення зерна відбувається на сепараторі ТАS-206А. де відбираються крупні, дрібні і легкі домішки, а також бите і щупле зерно.

Для забезпечення необхідної потужності очистки зерна достатньо одного сепаратора на кожну лінію очищення, тобто загальна лінія є двопотокова по одній машині на потік.

Елеватор побудований в м. Голованівськ ємністю 100 тис. тон., приймає зерно злакових культур для зберігання і власних потреб (закупівля для продажу). Під час заготівок зерна режим роботи елеватора двох змінний. Число одночасно надходжених партій не перебільшує 8 за один раз.

Прийом з автомобільного транспорту 280т/год=6700т/добу

Прийом із залізничного транспорту непередбачено

Очищення зерна 280т/год=6700т/добу

Сушка зерна 280п.т/год=6700т/добу

Визначається продуктивність лабораторії. За період зернозаготівель (Пр= 15 діб), поступає зерно з автомобільного транспорту:



ас – максимальне добове надходження, ас=6700т/д.

Кс – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна, Кс=1,2 з таблиці 2.1.Чотири потоки з автотранспорту:



де, Qа – середня вантажопідємність автомобіля; Qа = 8т.

Таблиця 2.1

Коефіцієнт нерівномірності надходження зерна.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування | Коефіцієнт нерівномірності надходження | |
| КС добовий | КГ годинний |
| Південна | 1,6 | 1,6 |
| Центральна | 1,2 | 1,6 |
| Північна | 1,3 | 1,6 |
| Не залежно від зони приймання з річною продуктивністю 20тис.т. | 1,8 | 1,6 |

При середньому часі очікування 1хв. Тоді Qп..л = 0,9 авт/хв, беремо з довідника. Для прийому автомобілів беремо лабораторію з пробовідбірниками А1- УП2 – 4шт.

Необхідна кількість автомобілів визначаємо за формулою:



А1=104.690т, КС=1,6 і Кч=1,6 ; t1=3хв; Пр=15діб, Qа = 8т.

**Обладнання для прийому зерна, з автомобільного транспорту**

Максимальна надходжена кількість зерна за добу визначається за формулою



Визначаємо необхідну кількість потоків за формулою:



де КД = 1,0 ( для прийомних пристроїв з місткістю бункерів не менше 25т);

А1=6700т; А2= 0,3\*6700=2000 ( для північних районів становить 30% з таблиці 2.2); Qт=150т/год; Кі = 0,8 з таблиці коефіцієнти навантаження норій; КВН = 0,85;

Кк=1× Кк.ср.вз = 0,8;



де, tож= 0,1год; m0=1; Кпс= 0,8 і Кпч=0,7 число отриманих партій, m2 = 0



Таблиця 2.2

Коефіцієнт нерівномірності надходження зерна по країнах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Казахтанська, Західна і Східна Сибір | Українська ССР, Молдовська ССР, Ростовська область | Центрально-Черноземний,  Волго-Вітянський район | Середнє і Нижнє Поволжья |
| Мах Число різних партій під час заготовок | 7 | 13 | 25 | 27 |
| Коєфіцієнт добового надходження поступання партій КПС | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| Коєфіцієнт погодино надходження поступання партій КПЧ | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| Величина основної партії К,% | 50 | 30 | 17 | 16 |



Для роздільного прийому 8 партій зерна, вибираємо один прийомний потік, котрі передають зерно в накопичувальні силоси, розміщують в силосах для неочищеного зерна. Необхідно знати число автомобілерозвантажувачів, визначаємо за формулою:



де, Qвр = 90 т/год; Ктр = 1,56(чотири автомобілерозвантажувачів ГУАР- 30); Кв = 0,8; Кпч= 1; Кпр = 0,09 з таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Коефіцієнт нерівномірності завантаження автомобілерозвантажувачів

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Автотранспорт | ГАП | ГУАР-15п | АОЛ-54 | ГУАР-30 | ГУАР-15с | ПГА-25М | БПФШ-2 | АПБ-16/30 | АРУ-1 | | АПБ-15/30 |
| АОЛ-54 | ПГА-25 |
| 60т/год (для тупікових) | | 80т/год (для проїзних) | | | | | | | | |
| Автомобілі вантажопідємністю,  2,0….3,0 т. | 0,83 | 0,83 | 0,69 | 0,94 | 0,81 | 0,81 | 0,94 | 1,25 | 0,69 | 0,94 | 0,38 |
| 3,0….5,0т. | 1,00 | 1,00 | 0,81 | 1,18 | 1,00 | 1,18 | 1,37 | 0,50 | 0,81 | 1,18 | 0,50 |
| Автомобілі вантажопідємністю  5…8т (включає прицепи) | - | - | - | 1,44 | 1,63 | 1,44 | 1,50 | 0,63 | - | 1,44 | 1,44 |
| Автотяга з прицепом одним | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 1,63 | 0,50 | 0,75 | 1,87 | 0,88 | 1,44 | 1,63 | 0,63 |
| двома | 0,36 | 0,36 | 0,37 | 0,43 | 0,50 | 1,81 | 1,13 | 1,43 | 1,50 | 1,56 | 1,53 |



Приймаємо два автомобілерозвантажувачі ГУАР- 30 в два потоки.

**Обладнання для очистки зерна**

Для очистки зерна беремо 50% на кожен потік, за умов роботи двох сепараторів від загально кількості зерна, що поступає з автотранспорту, визначаємо необхідну кількість сепараторів за формулою.

С=

де, 0,7 коефіцієнт використання сепаратора за продуктивністю, 203т/год паспортна продуктивність сепаратора ТАС-1203; коефіцієнт залежний від культури зерна ; 22- нормоване число роботи сепаратора, при розрахунку через добову потужність, дані беремо з таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Паспортна характеристика сепараторів

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | СВУ-60 | А1 - БЛС-100 | А1 –БЦС-100 | ТАС-1203 | А1- БИС-100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Продуктивність | 60 | 100 | 100 | 203 | 100 |
| Ефективність  очистки зерна % | 85 | 20 | 60 | 75-83 | 20 |
| Вентилювання, м3/год | - | 8500 | 10000 | 8000 | 8500 |
| Потужність, кВт | 18,7 | 2,88 | 9 | 5,5 | 1,38 |

**Визначення необхідної продуктивності і кількості зерносушарок**

Для сушки зерна застосовують більш прогресивні типи зерносушарок. Так для сушки колосових культур і риса застосовують рецеркуляційні зерносушарки. Сушка більш пізніх культур, кукурудзи в зерні, соняшника і бобових підходять прямоточні зерносушарки.

Об’єм сушки зерна (АС) визначають для підприємств в цілому за формулою:



де: Аф- кількість зерна, яка надходить від хлібоздатчиків.;КВ –коефіцієнт переводу фізичних тон в планові. Встановлюється по інструкції для сушки в паспорті, або з кількості вологого і сирого зерна; КН.СР – коефіцієнт враховує зміну продуктивності від значення зерна. Для насіннєвого зерна кукурудзи для харчових концентратів КН = 2,0; для пивоварного ячменю КН = 1,7; для іншого зерна КН = 1,0; К К.СР – коефіцієнт середньоваговий, враховує зміну продуктивності зерносушарок від культури, що йде на сушку.



Розрахункова продуктивність одної зерносушарка за час заготовок, визначаємо за формулою:



де, ПТ- паспортна продуктивність зерносушарки, 140 т/год; КПЕР –коєфіцієнт, який враховує зниження числа направлених на неї партій. При числі партій від 1 -5, відповідний 1,0, 0,94, 0,84, 0,73, 0,35.



Зерносушарки проектують разом з накопичувальними бункерами. Ємність оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймають з запасом 8 годин. Для сирого зерна відведено шість оперативних бункерів.

*Обладнання для прийому і переміщення зерна*

Згідно технологічної схеми передбачено максимальна одночасна робота такого вузла систем:

Прийом зерна з автомобіля з одного потоку 3350т/добу

Сушка зерна 3350 т/добу

Визначаємо необхідну кількість часу роботи норії вище указаних операціях:

Приймання зерна з автомобільного транспорту



Внутрішнє переміщення зерна



де, КН = 1; QН – паспорта потужність норії; КВН = 0,85; КВН = 1,0; КК = 1,0.

Визначаємо сумарну кількість норій годин : 49,6

Розрахунок числа норій



Необхідна кількість основних норій



де, КОВЧ - коефіцієнт основного часу використання.

Встановлюємо 2 основних норій. В зв’язку з тим, що для прийому зерна з автотранспорту і подачею на сепаратор і зерносушарку послідовно в два потоки, тому основну кількість норій потрібно приймати 6шт.