

Центральноукраїнський національний технічний університет

Міністерство освіти і науки України

Агротехнічний факультет

Кафедра Сільськогосподарського машинобудування

«Допущено до захисту»

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

«___» _____ 2021 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за ступенем вищої освіти «Магістр»

на тему:

**«Механізація вирощування пшениці з обґрунтуванням
параметрів очисника вороху ОВС-25»**

Виконав студент II курсу групи АІ-20М(1,4)-2
спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Олександр ВОЛКОВ

«___» _____ 2021 р.

Керівник проекту

професор, кандидат технічних наук

_____ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

«___» _____ 2021 р.

Рецензент _____

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет: АГРОТЕХНІЧНИЙ

Кафедра: СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Рівень вищої освіти: МАГІСТР

Галузь знань: 20 АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

Освітньо-професійна програма: 208 АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Микола СВІРЕНЬ

«__» _____ 2021 року

**ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ
(МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА**

Волков Олександр Валерійович

1. Тема роботи: **«Механізація вирощування пшениці з обґрунтуванням параметрів очисника вороху ОВС-25»**
2. Керівник роботи: Васильковський О.М., канд. техн. наук, професор
3. Строк подання студентом роботи до захисту: 10.12.2021 року
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: удосконалити технологію вирощування пшениці та підвищити ефективність роботи системи аспірації очисника вороху самопересувного ОВС-25

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
	Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Пояснювальна записка	01.12.2021	
2	Ілюстративна частина	10.12.2021	
3	Перевірка роботи на доброчесність	10.12.2021	
4	Захист роботи	10-25.12.2021	

Дата видачі завдання

«10» вересня 2021 р.

Підпис керівника _____ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

Завдання прийнято до виконання

«10» вересня 2021 р.

Підпис здобувача _____ Олександр ВОЛКОВ

[illegible]

ЗМІСТ

1. Вступ	6
2. Технологічна частина	7
3. Науково-дослідна частина	17
4. Охорона праці	39
5. Економічна частина	41
6. Висновки	42
Список використаної літератури	43
Додатки	45

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

1. ВСТУП

Пшениця – це сільськогосподарська культура, яка вирощувалася на землі протягом багатьох тисячоліть. В умовах сучасної України пшениця входить в число найбільш вирощуваних культур і є важливим джерелом забезпечення внутрішнього валового продукту держави.

Пшеницю використовують у багатьох галузях виробництва і переробки сільськогосподарської продукції на продукти харчування людини та тварин. Солома – побічний продукт виробництва пшениці є підстилковим матеріалом у тваринництві та достатньо дешевою сировиною для виробництва твердого палива – брикетів, пелетів тощо.

Технологія вирощування пшениці є відносно нескладною і достатньо механізованою, з мінімальними затратами ручної праці, тому при її удосконаленні слід покладатися на підвищення продуктивності та якості проведення операцій.

Вивчення протоколів випробувань та досвіду застосування зерноочисних машин загального призначення у реальних фермерських господарствах вказує на те, що системи аспірації не завжди забезпечують належну якість виділення легких домішок, особливо, при роботі зерноочисних машин на максимальних паспортних потужностях. Це відбувається за рахунок перевищення розрахункового вмісту легких домішок у воросі і відсутності запасу пропускної здатності повітряних каналів машин.

Мета нашої магістерської роботи – удосконалення технології вирощування пшениці, а також підвищення ефективності роботи системи аспірації очисника зернового вороху.

					MP 00. 000 ПЗ			
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.	Волков				Пояснювальна записка		Літ.	Арк.вш
Перевір.	Васильковський							6
Н.контр.	Мачок						ЦНТУ, гр. АІ-20М(1,4)-2	
Затв.	Свірень							

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Особливості вирощування озимої пшениці

На думку відомого агровиробника – підприємства «РАЙЗ-АГРО» [1], отримання високих врожаїв озимої пшениці можливе лише при дотриманні роками апробованих технологій вирощування районованих у конкретній місцевості сортів, конкретної ґрунтово-кліматичної зони.

Одним з найбільш важливих чинників розвитку високого потенціалу врожайності пшениці є забезпечення умов для створення колосу масою 1,8...2г, формування високої густоти – 600...800 стебел/м², а також створення генотипів, що мають висоту рослин 70...90 см із співвідношенням маси зерна до соломи 1:1.

Для зони Степу доцільно використовувати такі сорти пшениці як Одеська 267, Вікторія одеська, Ніконія одеська, Дріада 1 (новинка), Селянка, Знахідка тощо. Зазначені сорти пристосовані до ґрунтової і атмосферної повітряної посух, мають високий потенціал урожайності і стійкість до біологічних та екологічних стресів. Найкращим за комплексом показників є сорт Дріада-1.

Після вибору сорту важливо підібрати культуру-попередника, для кращого розкриття потенціалу пшениці. Основним і найкращим попередником озимої пшениці є горох, який протягом періоду вегетації накопичує у ґрунті 60...100 кг/га азоту.

2.2. Аналіз технології вирощування озимої пшениці

Підприємство «РАЙЗ-АГРО», пропонує вирощувати озиму пшеницю за наступною технологією [1].

Протруєння насіння озимої пшениці на лінії «Кімбрія Хайд» за допомогою протруйників Вітавакс 200 ОФ, Байтан Універсал із додаванням добрив з мікроелементами Тенсо-Коктейль. Під час такого протруєння насіння пшениці не травмується, на відміну від більшості протруйників.

Пряма сівба насіння без обробітку ґрунту сприяє отриманню стабільно добрих сходів, навіть у посушливих умовах, оскільки під час сівби висівання

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

використовується волога з нижніх шарів ґрунту, що піднімається капілярами до посівного ложа, використовуючи ефект точки роси. За такої сівби формується рівномірна популяція дружно схожих рослин зі значною кількістю (до 95%) продуктивних.

Разом з сівбою насіння озимої пшениці вносять і гранульовані мінеральні добрива – туки: амофос, з оптимізованою нормою внесення 150 кг/га або нітроамофоску – 200 кг/га. Сівба насіння з внесенням мінеральних добрив дозволяє формувати фізіологічно здорові рослини і сприяє можливості накопичення цукрів протягом двох фаз загартовування, що створює умови гарантованого зимування сходів озимої пшениці.

Сівбу насіння з одночасним внесенням гранульованої нітроамофоски будемо виконувати сівалкою прямого посіву MUSTANG PRO 3.6 No-Till [2]. Оптимальна норма висіву якісного насіння для більшості сортів озимої пшениці становить 4,0–4,5 млн/га схожих насінин, або 180–220 кг/га.

Строки сівби слід корегувати щорічно, за сприятливих умов, коли середньодобова температура повітря становить 14...15°C. При цьому осіння вегетація рослин триває близько 50...60 діб. У осінній період має розвитися не менше двох пагонів.

Боротьба з шкідниками. Восени, при наявності потреби, здійснюють обробку посівів проти жужелиці і злакової мухи фосфорорганічними препаратами.

Боротьбу з гризунами (мишами) проводять при наявності 8–10 колоній на 1 га посівів.

Підживлення. Відомо, що для формування врожаю близько 100 ц/га, озимій пшениці потрібно до 300 кг азоту, близько 120 кг фосфору і до 250 кг калію. Неправильне співвідношення, або неналежна кількість зазначених діючих речовин зменшує урожайність пшениці і не надає стійкості до ураження хворобами.

Азотне підживлення пшениці варто здійснювати ранньою весною. Його проводять по мерзлоталому ґрунту за допомогою розкидачів МВУ-0,5. Таке

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

підживлення можна проводити навіть за наявності снігу на полі. Якщо посіви восени гарно покущилися, то доза азоту ранньою весною становить близько 30% повної норми (N30-45).

У випадку, коли посіви пшениці восени були рідкими (до 300 шт./м²), то під час першого ранньовесняного підживлення вносять N60–70.

Друге азотне підживлення сходів озимої пшениці здійснюють перед трубкуванням стебел, що сприяє кращому росту бічних стебел.

Норму внесення добрив другого підживлення призначають після проведення листової діагностики.

Також перед трубкуванням вносять мікроелементи – Кристалон особливий норма внесення якого 3...4 кг/га. Мікроелементи підвищують стійкість рослин до посухи, хвороб тощо.

Отримання врожаю до 100 ц/га складно досягти без застосування ретарданту – Хлормекватхлориду з нормою внесення 1,7...2 л/га. Він підвищує стійкість стебел пшениці до вилягання після отримання високих доз азоту. Крім того Хлормекватхлорид запобігає ламкості стебел та потраплянню збудників гнилі до кореневої системи рослин. Обприскування посівів пшениці найкраще проводити за температури повітря 12°C у фазу від початку кущення рослин до появи першого стеблового вузла.

Боротьба з бур'янами. Нові покоління гербіцидів забезпечують широкий комплексний спектр дії – забезпечують знищення злакових, однорічних дводольних і велику кількість багаторічних дводольних бур'янів.

Хімічний захист посівів озимої пшениці від хвороб здійснюється при їх появі у період кущення. Варто в цей час застосовувати фунгіциди контактної дії. Друга обробка здійснюється фунгіцидами системної дії на початку виходу колоса.

Збирання врожаю озимої пшениці можна здійснювати двома способами: однофазним та двофазним. Перший спосіб застосовують на чистих полях при рівномірно зрілих стиглих колосках, що мають вологість зерна менш ніж 18%. Роздільний спосіб застосовують при збиранні високих

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

сортів пшениці, які нерівномірно стиглі, або недостиглі (з вологістю зерна до 30%), полегли тощо. Якщо поля забур'янені, теж використовують роздільний спосіб збирання. Після збирання урожай вивозять на елеватори, де відбувається його очищення, сушка (за потреби) і зберігання.

Аналіз зазначеної технології дозволив виявити певні недоліки, одним з яких є задача зібраного врожаю неочищеним, з низькою доданою вартістю. Крім того, перевезення неочищеного врожаю до елеваторів, що знаходяться за 30...70 км від поля пов'язане з зайвими витратами на паливно-мастильні матеріали, оскільки післязбиральному збіжжі може знаходитися до 15, а інколи й до 20% фуражних домішок (некондиційного: битого, щуплого зерна основної культури, соломи, полови тощо, насіння інших культур, у т.ч. бур'янів та ін.), які варто залишати у господарстві для потреб тваринництва.

На нашу думку, більш ефективним є забезпечення очищення врожаю безпосередньо в умовах господарства-виробника, зберігання і продаж навесні – в умовах підвищеного попиту і високої вартості зерна.

2.3. Розробка операційно–технологічної карти попереднього очищення зерна пшениці

Для виконання операції з попереднього очищення зерна пшениці будемо застосовувати самопересувний зерноочисник ОВС-25. Технологічна (теоретична) продуктивність даного ворохоочисника складає $Q_{\text{год}}=25$ т/год. Розрахунковий час робочої зміни становить $T_{\text{зм}}=8$ годин. Об'єм переробки становить 3000 т.

Розрахуємо продуктивність машини за одну зміну:

$$Q_{\text{зм.}} = Q_{\text{год.}} \cdot T_{\text{зм.}} \cdot k \quad (3.1)$$

де $k=0,85$ год. – середнє значення коефіцієнту використання часу зміни.

$$Q_{\text{зм.}} = 25 \cdot 8 \cdot 0,85 = 170 \text{ т.}$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Кількість робочих змін, необхідних для очищення всього об'єму зерна:

$$D = \frac{B_z}{Q_{zm}} \quad (3.2)$$

$$D = \frac{3000}{170} = 17,7.$$

Округлимо до цілого числа: $D=18$

Кількість зерноочисних машин, необхідних для здійснення операції попереднього очищення зерна:

$$n = \frac{D}{3 \cdot A_c}, \quad (3.4)$$

де $3=2$ - кількість змін;

$A_c=5$ діб – агротехнічний термін виконання операції попереднього очищення.

$$n = \frac{18}{2 \cdot 5} = 1,8$$

Розрахунок показує, що при організації робіт у дві зміни необхідно дві зерноочисні машини. Навіть, при тризмінній роботі одного агрегату недостатньо, щоб забезпечити заданий агротехнічний строк.

Прийнявши $n = 2$ визначимо час очищення всього зібраного збіжжя.

$$A = \frac{D}{3 \cdot n} = \frac{18}{2 \cdot 2} = 4,5 \text{ днів,}$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

що задовольняє агровимоги.

Змінна продуктивність двох очисників становить

$$\sum Q_{зм.} = 2 \cdot Q_{зм.} = 2 \cdot 170 = 340 \text{ т.}$$

Визначимо потужність, що споживають електродвигуни приводів машини з електромережі:

$$N_c = \frac{N}{\eta \cdot \cos \phi} \cdot \kappa_{вик}, \quad (3.5)$$

де $N=8,5$ кВт – встановлена потужність електродвигунів на машині ОВС-25;

η – ККД враховуючий втрати в середині двигуна, $\eta=0,8-0,94$;

$\cos \phi$ – коефіцієнт потужності, $\cos \phi=0,8-0,9$;

$\kappa_{вик}=0,85...0,95$ – коефіцієнт, що враховує час роботи двигунів.

$$N_c = \frac{8,5}{0,9 \cdot 0,9} \cdot 0,9 = 9,5 \text{ кВт};$$

Сила струму під час живлення машини:

$$I = 1000 \cdot \frac{N_c}{U \cdot \sqrt{3}}, \quad (3.6)$$

де $U=380$ В – напруга у трифазній мережі.

$$I = 1000 \cdot \frac{9,5}{380 \cdot \sqrt{3}} = 14,5 \text{ А.}$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		12

Визначимо питомі витрати праці під час попереднього очищення зернового вороху:

$$z_n^o = \frac{K \cdot T_{зм}}{Q_{зм.}} = \frac{1 \cdot 8}{170} = 0,047 \text{ чол.} \cdot \text{год.} / \text{т},$$

де $K=1$ – кількість обслуговуючого машину персоналу.

Питомі витрати праці на весь обсяг робіт

$$z_n = B_z \cdot z_n^o = 3000 \cdot 0,047 = 141,2 \text{ чол.} \cdot \text{год.}$$

Підготовка майданчика на зерновому току до роботи

Майданчик на зерновому току має бути з твердим міцним покриттям, рівним і чистим.

Визначення параметрів поворотних смуг

Внаслідок можливості здійснення розвороту зерноочисної машини ОВС-25, практично на місці, приймемо безпетлевий спосіб повороту.

Ширина поворотних смуг для зерноочисної машини ОВС-25 визначається як

$$E = 1,5R_{\min} + L_a, \quad (3.7)$$

де $R_{\min}=0,5$ м – мінімальний радіус повороту;

$L_a=1,87$ м – кінематична довжина ОВС-25.

Мінімальна ширина поворотної смуги буде дорівнювати

$$E = 1,5 \cdot 0,5 + 1,87 = 2,62 \text{ м.}$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Ширина поворотної смуги приймається кратною ширині захоплення живильників ОВС-25:

$$E = K \cdot B_p, \quad (3.8)$$

де K – кратність

$$K = \frac{E}{B_p} = \frac{2,62}{5} = 0,53.$$

Прийmemo кратність $K=1$

Тож ширина поворотної смуги має бути

$$E = 1 \cdot 5 = 5 \text{ м}$$

Коефіцієнт робочих ходів машини по току визначається як:

$$K_p = \frac{L_p}{L_p + L_x}, \quad (3.9)$$

де L_p – робоча довжина загінки;

L_x – довжина холостого ходу.

Оскільки рух зерноочисної машини током відбувається човником, то робоча довжина загінки дорівнюватиме

$$L_p = L - 2 \cdot E; \quad (3.10)$$

$$L_p = 100 - 2 \cdot 5 = 90 \text{ м};$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		14

Довжина ділянки холостого ходу

$$L_x = 1,14R_{\min} + X + 2 \cdot l, \quad (3.11)$$

де l – довжина виїзду машини;

X – відстань між центрами кагатів.

Довжину виїзду машини розраховують як

$$l = 0,5 \cdot L_m = 0,5 \cdot 3,74 = 1,87 \text{ м},$$

де $L_m = 3,84$ м – довжина зерноочисної машини ОВС-25

Тоді

$$X = B_p + B_{np}$$

де B_{np} – ширина транспортного проїзду між буртами, $B_{np} = 3 \dots 4$ м.

Тоді

$$X = 5 + 4 = 9 \text{ м}.$$

Таким чином

$$L_x = 1,14 \cdot 0,5 + 9 + 2 \cdot 1,87 = 13,3 \text{ м}.$$

Коефіцієнт робочих ходів буде дорівнювати

$$K_p = \frac{90}{90 + 13,3} = 0,87.$$

Коефіцієнт $K_p = 0,87$, що свідчить про високе використання робочого часу.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Тривалість робочого циклу визначають за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot L_p}{10^2 \cdot V_p} + 2 \cdot t_n, \quad (3.12)$$

де $t_n=2\dots3$ хв. – час повороту

$V_p=9,5$ м/год

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot 90}{10^2 \cdot 0,0095} + 2 \cdot 2,5 = 1142 \text{ хв} \approx 19 \text{ год.}$$

Технічна продуктивність за цикл:

$$W_{\text{ц}} = Q \cdot T_{\text{ц}}, \quad (3.13)$$

де $\tau=0,85$ – коефіцієнт використання робочого часу

$$W_{\text{ц}} = 25 \cdot 19 \cdot 0,85 = 403,75 \text{ т/цикл.}$$

З урахуванням роботи двох машин:

$$\sum W_{\text{ц}} = 807,5 \text{ т/цикл.}$$

Кількість циклів, що може виконати очисник вороху ОВС-25 за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{Q_{\text{зм}}}{W_{\text{ц}}}, \quad (3.14)$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

$$n_y = \frac{170}{403,75} = 0,421 \text{ цикл/зм.}$$

З урахуванням роботи двох машин:

$$\sum n_y = 0,842 \text{ цикл/зм.}$$

Змінні витрати електроенергії

$$Q_{зм} = 9,5 \cdot 8 = 76 \text{ кВт/год/зміну.}$$

З урахуванням роботи двох машин:

$$\sum Q_{зм} = 152 \text{ кВт/год/зміну.}$$

Складемо операційно-технологічну карту на попереднє очищення зерна озимої пшениці і наведемо її у графічній частині роботи.

Контроль якості виконання операції

Контроль якості необхідно здійснювати з огляду на дотримання агротехнічних вимог до попереднього очищення зерна:

- повнота розділення суміші – не менше 50%;
- чіткість сепарації (втрати повноцінного зерна у домішки) – не більше 0,2%.

Наявність і масовий вміст домішок в зерновому матеріалі визначають шляхом просіювання наважок зерна (масою 100...150 г) крізь решета ручного класифікатора (для оцінки якості решітного очищення). Для оцінки якості повітряного очищення наважки зерна провівають на парусному класифікаторі.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1. Огляд конструкцій зерноочисних машин, що працюють на токах

Для роботи на токах господарств, під час проведення попереднього або первинного очищення зернового збіжжя, використовують продуктивні самопересувні зерноочисні машини.

Найбільш поширеними у господарствах, на сьогоднішній день, є очисники вороху ОВС-25 (рис. 3.1, 3.2).



Рис. 3.1. Загальний вигляд очисника ОВС-25

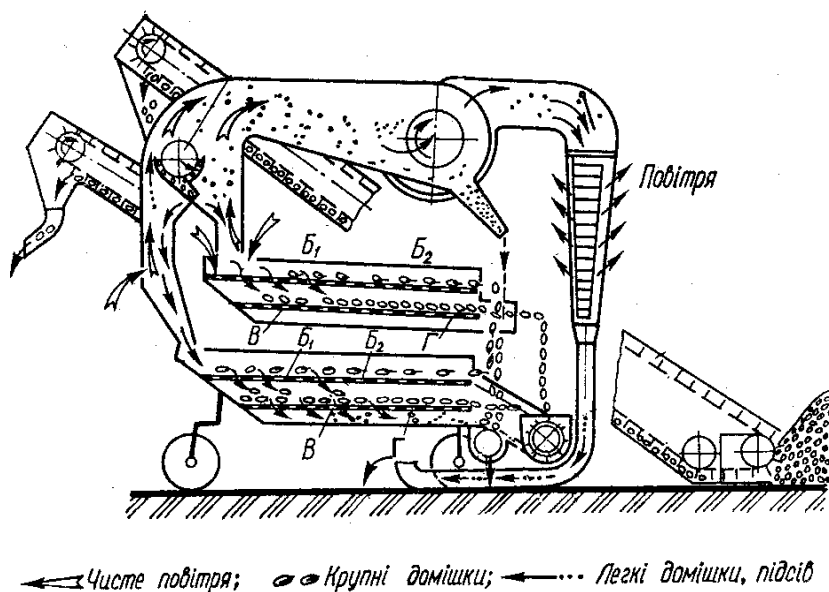


Рис. 3.2. Функціональна схема очисника ОВС-25

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

МР 00. 000 ПЗ

Арк.

18

Ворохоочисник ОВС-25 оснащений аспіраційною системою з двома паралельно працюючими повітряними каналами, що видаляють легкі домішки з оброблюваної зернової суміші. Повітряний потік створюється відцентровим вентилятором низького тиску (рис. 3.3) [3].

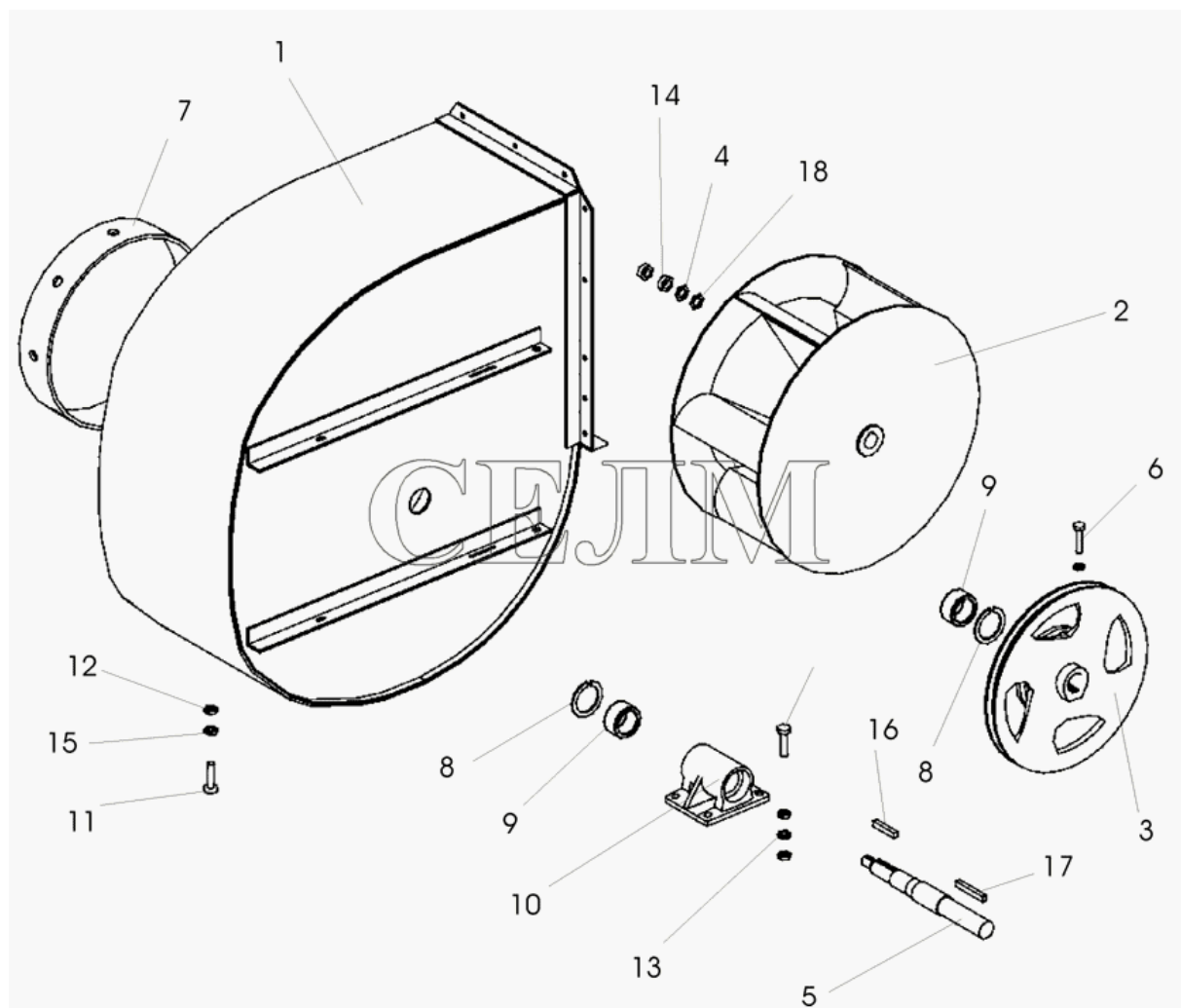


Рис. 3.3. Вентилятор очисника вороху ОВС-25

Аспірація має осадову камеру, що збільшується в перерізі. При цьому знижується швидкість повітряного потоку і легкі домішки потрапляють до осадової камери і виводяться з машини. Очищення повітря від пилу здійснюється за допомогою жалюзійного інерційного пиловідокремлювача (рис. 3.4).

Очищення зерна від домішок за розмірами відбувається на двох решітних станах, що коливаються у протифазі для взаємного врівноваження. Очищення отворів від забивань здійснюється щітковими коливальними механізмами.



Рис. 3.4. Жалюзійний інерційний пиловідокремлювач

Подача зернової маси до машини і виведення з неї очищеного зерна здійснюється скребковими транспортерами, причому завантажувальний транспортер оснащений скребковими живильниками загальною шириною 4,5 м.

Машина має механізм самоходу, пов'язаний із завантажувальним транспортером за допомогою автоматики, яка вимикає електродвигун самоходу при надмірному навантаженні на завантажувач.

Зерноочисна машина ОВС-25Ц (рис. 3.5) відрізняється лише використанням циклона (рис. 3.6) у системі очищення відпрацьованого запиленого повітря, який встановлюють замість жалюзійного пиловідокремлювача.

Вважається, що циклони, попри більшу масу і розміри більш якісно здійснюють очищення повітря шляхом осадження зважених часток пилу за допомогою відцентрової сили.

Однак, варто зазначити, що за створення оптимальних умов (забезпечення високої швидкості руху повітря на вході понад 20 м/с), повнота очистки повітря жалюзійними пиловідокремлювачами сягає 96-98%, що для роботи на відкритих токах є достатнім рівнем.

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		



Рис. 3.5. Загальний вигляд машини ОВС-25Ц.

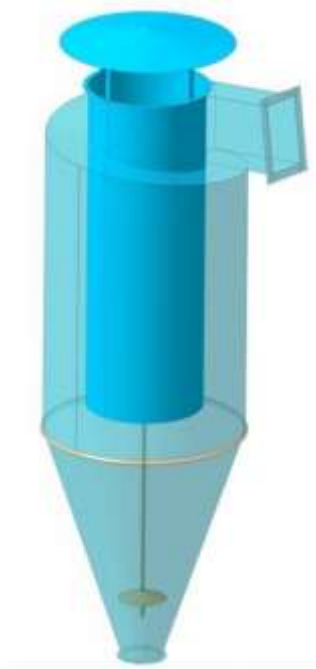


Рис. 3.6. Циклон-осаджувач пилу.

Для роботи в парі з різного роду перевантажувачами застосовують очисники ОВС-25ЦБ (рис. 3.7).

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

МР 00. 000 ПЗ

Арк.

21



Рис. 3.7. Очисник вороху ОВС-25ЦБ.

Для завантаження очищеного зерна у високі причепи або кузова автомобілів (висота до 3,2 м) розробники пропонують використовувати машину ОВС-25У (рис. 3.8) зі збільшеною на 1 м довжиною вивантажувального транспортера.



Рис. 3.8. Очисник вороху ОВС-25У.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

МР 00. 000 ПЗ

Арк.

22

Іншим різновидом машини є очисник ОВС-25 А (рис. 3.9), оснащений шнековими живильниками.



Рис. 3.7. Очисник вороху ОВС-25А

Зерноочисні машини ОВМ-25, ОВУ-25 та інші принципово нічим не відрізняються від ОВС-25.

Суттєві відмінності від названих вище машин мають очисники СВС-25 (рис.3.8), оснащені вертикальними циліндричними вібровідцентровими решітними сепараторами (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Очисник вороху СВС-25

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата



Рис. 3.9. Схема роботи вертикального циліндричного вібровідцентрового решітного сепаратора очисника СВС-25

Основними недоліками СВС-25 є підвищене травмування зерна на решетах, внаслідок жорстких режимів роботи та наявність підвищених вібрацій і шуму на робочому місці.

3.2. Опис об'єкту удосконалення

Аспірація (рис. 3.10) зерноочисної машини ОВС-25 є двоканальною. Вона складається із приймальної камери 1, розподільника 2, осадової камери 3, вентилятора 4, труби-вивантажувача пилу 5, інерційного жалюзійного пиловідокремлювач 7, напрямника зерна до решітного стану 8, повітропроводу напірного 9, а також механізму приводу.

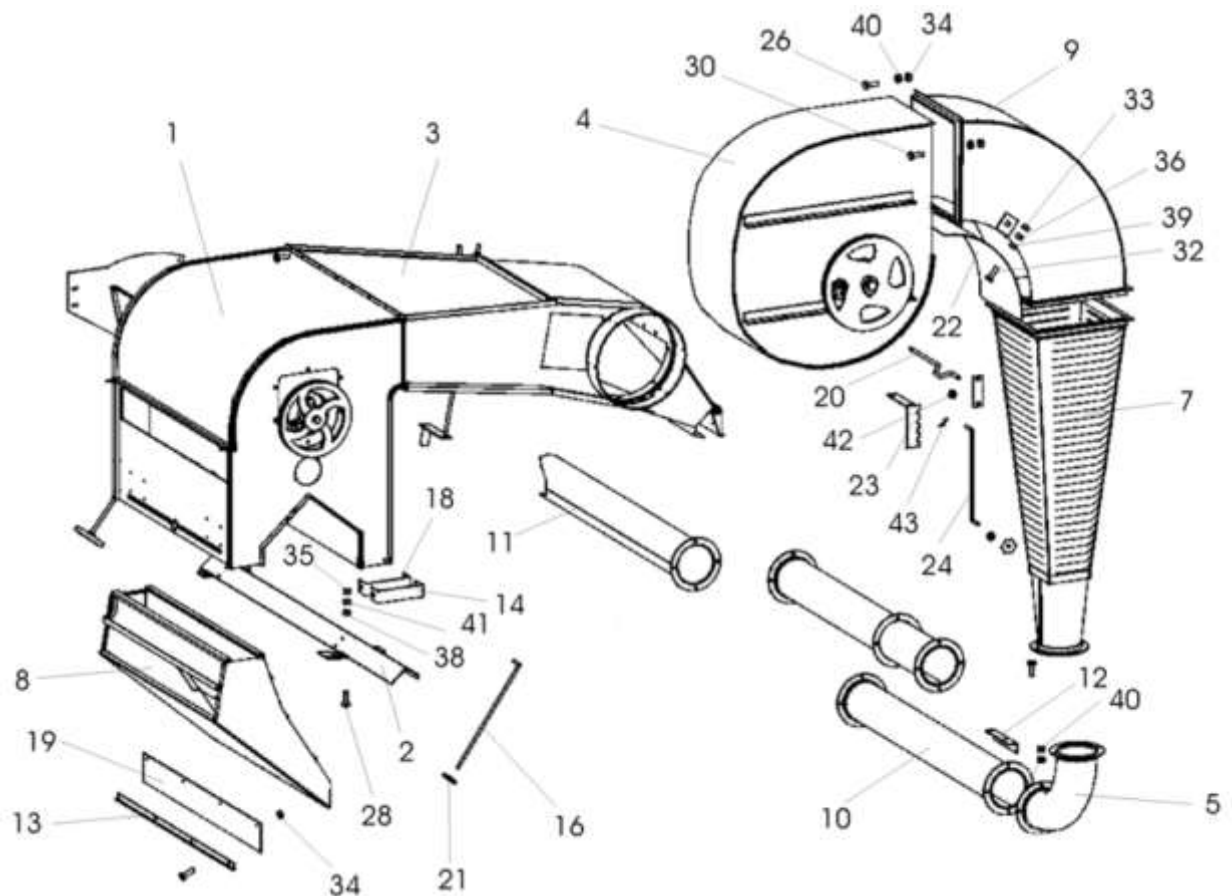


Рис. 3.2. Схема аспірації зерноочисної машини ОВС-25:

1 – приймальна камера; 2 – розподільник вороху; 3 – осадова камера; 4 – вентилятор; 5, 10, 11 – пневмотранспорт; 7 – жалюзійний інерційний пиловідокремлювач; 8 – напрямник; 9 – повітропровід напірний; 12-43 – кріпильні вироби.

Вивчення протоколів випробувань та досвіду застосування зерноочисних машин загального призначення у реальних фермерських господарствах вказує на те, що системи аспірації не завжди забезпечують належну якість виділення легких домішок, особливо, при роботі зерноочисних машин на максимальних паспортних потужностях.

Це відбувається за рахунок перевищення розрахункового вмісту легких домішок у воросі і відсутності запасу пропускної здатності повітряних каналів машин.

Метою нашої розробки є удосконалення системи аспірації для гарантованого забезпечення якості очищення зернового вороху від легких домішок і дотримання норм агротехнічних вимог.

3.3. Технологічні розрахунки.

Розрахунок параметрів живильників.

В якості живильників в машині ОВС-25 використовуються скребкові транспортери з нижньою робочою гілкою (рис. 3.11).

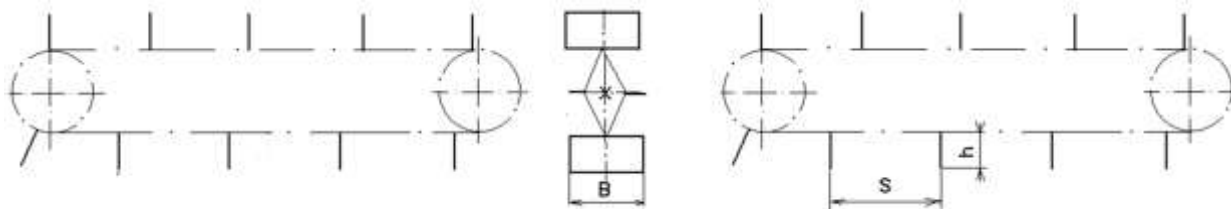


Рис. 3.11. Схема живильників машини ОВС-25.

Продуктивність живильників обчислюють за формулою:

$$Q=3600 \cdot B \cdot h \cdot V \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot C_0 \cdot z=25 \text{ т/год}, \quad (3.1)$$

де B і h – відповідно ширина і висота скребка, м; V -швидкість переміщення скребка, м/с; γ - насипна маса вороху пшениці, т/м³; φ - коефіцієнт статичного заповнення простору між скребками; C_0 - коефіцієнт динамічного заповнення простору між скребками; z - кількість живильників.

За рекомендаціями [5] прийmemo наступні параметри:

$$B=120 \text{ мм}, h=60 \text{ мм}, \gamma=730 \text{ кг/м}^3, \varphi=0,82, C_0=0,9.$$

Відстань між скребками визначимо із співвідношення:

$$S=3 \cdot h=3 \cdot 60=180 \text{ мм}.$$

Визначимо швидкість руху скребків:

$$V=\frac{Q}{3600 \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot C_0 \cdot z}; \quad (3.2)$$

Тоді швидкість ланцюга живильників буде

$$V = \frac{25}{3600 \cdot 0,12 \cdot 0,06 \cdot 0,73 \cdot 0,82 \cdot 0,9 \cdot 2} = 0,89 \text{ м/с.}$$

Частота обертання ведучої зірочки приводу живильників:

$$n = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot D_3}; \quad (3.3)$$

де $D_3 = 0,13$ м – орієнтовний діаметр ділильного кола ведучої зірочки;

$$n = \frac{60 \cdot 0,89}{\pi \cdot 0,13} = 131 \text{ об/хв} \quad (3.4)$$

Розрахунок параметрів завантажувального транспортера

Швидкість скребків визначимо з формули (3.2). Для завантажувального транспортера, що розташовується під кутом близько 45° до горизонту, приймемо наступні параметри складових рівняння [5]:

$B = 160$ мм, $h = 80$ мм, $C_0 = 0,75$; $\varphi = 0,55$.

Крок скребків становитиме

$$S = 2,5 \cdot h = 3 \cdot 80 = 200 \text{ мм}$$

Тоді швидкість ланцюга живильників буде

$$V = \frac{25}{3600 \cdot 0,16 \cdot 0,08 \cdot 0,73 \cdot 0,75 \cdot 0,55 \cdot 1} = 1,8 \text{ м/с.}$$

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		27

Частота обертання ведучої зірочки приводу завантажувального транспортера визначиться як

$$n = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot D_3} = \frac{60 \cdot 1,8}{3,14 \cdot 0,13} = 265 \text{ об/хв.}$$

де $D_3=0,13$ м – діаметр ведучої зірочки.

Розрахунок шнека (рис. 3.12) розподільника зерна по ширині аспірації.

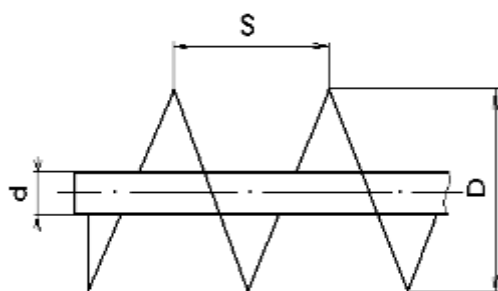


Рис. 3.12. Схема шнека-розподільника.

Продуктивність шнека розраховується за виразом

$$Q = 3600 \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot V_n \cdot \psi_{ш} \cdot \gamma; \quad (3.5)$$

де D - зовнішній діаметр шнеку, м; d - внутрішній діаметр шнеку, м;
 V_n - осьова швидкість шнеку, м/с; $\psi_{ш}=0,5 \dots 0,8$ - коефіцієнт заповнення.

Приймаємо конструктивно, за рекомендаціями [5] наступні параметри шнека-розподільника:

$D=0,2$ м, $d=0,06$ м-діаметр внутрішній; $\psi_{ш}=0,75$.

Осьова швидкість переміщення вантажу з рівняння (3.5) визначиться як

$$V_n = \frac{4 \cdot 25}{3600 \cdot 3,14 \cdot (0,20^2 - 0,06^2) \cdot 0,75 \cdot 0,73} = 0,45 \text{ м/с} \quad (3.6)$$

Частота обертання шнеку

$$n = \frac{60V_n}{T} = \frac{60 \cdot 0,45}{0,2} = 133 \text{ об/хв.}, \quad (3.7)$$

де $T = D = 0,2$ м – прийнятий крок шнеку.

Розрахунок повітряних каналів

Глибину каналів розраховують за емпіричною формулою [6]

$$S = \frac{q_B + 1350 \cdot \eta - 1135}{22,7 - 27 \cdot \eta}; \quad (3.8)$$

де q_B -питоме завантаження одиниці ширини каналу, кг/год·дм.;

$\eta=0,5\dots0,6$ – якісний показник відокремлення легких домішок для попереднього очищення. Прийmemo для забезпечення підвищеної якості $\eta=0,7$.

Питома подача матеріалу на одиницю ширини каналу

$$q_B = \frac{Q}{B} = \frac{25000}{10} = 2500 \text{ кг/дм.·год.}, \quad (3.9)$$

де $B=10$ дм ширина каналу,

Глибина каналу:

$$S = \frac{2500 + 1350 \cdot 0,65 - 1135}{22,7 - 27 \cdot 0,65} = 435,4 \text{ мм.}$$

Оскільки у машині застосовується два канали, то ширина кожного становитиме

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		29

$$s = \frac{S}{2} = \frac{435,4}{2} = 217,7 \text{ мм.}$$

Приймаємо $s=220$ мм.

Питоме завантаження одиниці площі каналів визначається як

$$q_F = \frac{q_B}{S} = \frac{2500}{4,4} = 568,2 \text{ кг/год·дм}^2 \quad (3.10)$$

Витрати повітря в каналах розраховуються за формулою [6].

$$V = 36 \cdot v \cdot B \cdot S \cdot z = 36 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 4,4 = 11404 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.11)$$

де $v=0,7 \dots 0,8 \cdot V_{kp}$ - швидкість повітря в аспірації, м/с; V_{kp} -критична швидкість зерна; $V_{kp} \approx 9$ м/с - для зернових.

Швидкість повітря в аспірації

$$v = 0,8 \cdot 9 = 7,2 \text{ м/с.}$$

Втрати повного тиску в каналах [6]

$$P_{\kappa} = (0,1 + 0,00013 \cdot q_F) \cdot v^2, \quad (3.12)$$

де всі параметри визначені вище

Тож втрати повного тиску в аспіраційних каналах удосконаленого очисника вороху становитимуть

$$P_{\kappa} = (0,1 + 0,0013 \cdot 568,2) \cdot 7,2^2 = 43,5 \text{ кг/м}^2$$

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Визначення параметрів вентилятора

Основні параметри і режими роботи вентилятора визначають за номограмою [6].

Для визначення параметрів вентилятора визначимо втрати повного тиску всієї аспіраційної системи.

Сумарні втрати тиску визначаються як

$$\Sigma P_C = P_\kappa + P_\Pi \quad (3.13),$$

де P_Π – сума втрат тиску інерційного жалюзійного пиловідокремлювача.

Інерційні жалюзійні пиловідокремлювачі (рис. 3.13) працюють найбільш ефективно при швидкостях запиленого повітря на вході $U=15\ldots 25$ м/с. Ступінь очищення повітря при цьому складає 75...98% і залежить від складу пилу.

Прийmemo швидкість повітря на вході $U=20$ м/с.

Опір інерційного жалюзійного пиловідокремлювача визначається за формулою

$$P_\Pi = \xi \cdot \frac{S \cdot U^2}{2 \cdot g} = 2 \cdot \frac{1,2 \cdot 25^2}{2 \cdot 9,81} = 38,2 \text{ кг/м}^2, \quad (3.14)$$

де- $\xi=2$ – коефіцієнт опору кінцевого пиловідокремлювача; $S=1,2$ кг/м³ – об'ємна маса повітря; $g=9,81$ кг/с² – прискорення вільного падіння.

Діаметр вхідного отвору пиловідокремлювача:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot U}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11404}{3,14 \cdot 25 \cdot 3600}} = 0,4 \text{ м} \quad (3.15)$$

де V-продуктивність пиловідокремлювача, м³/с.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

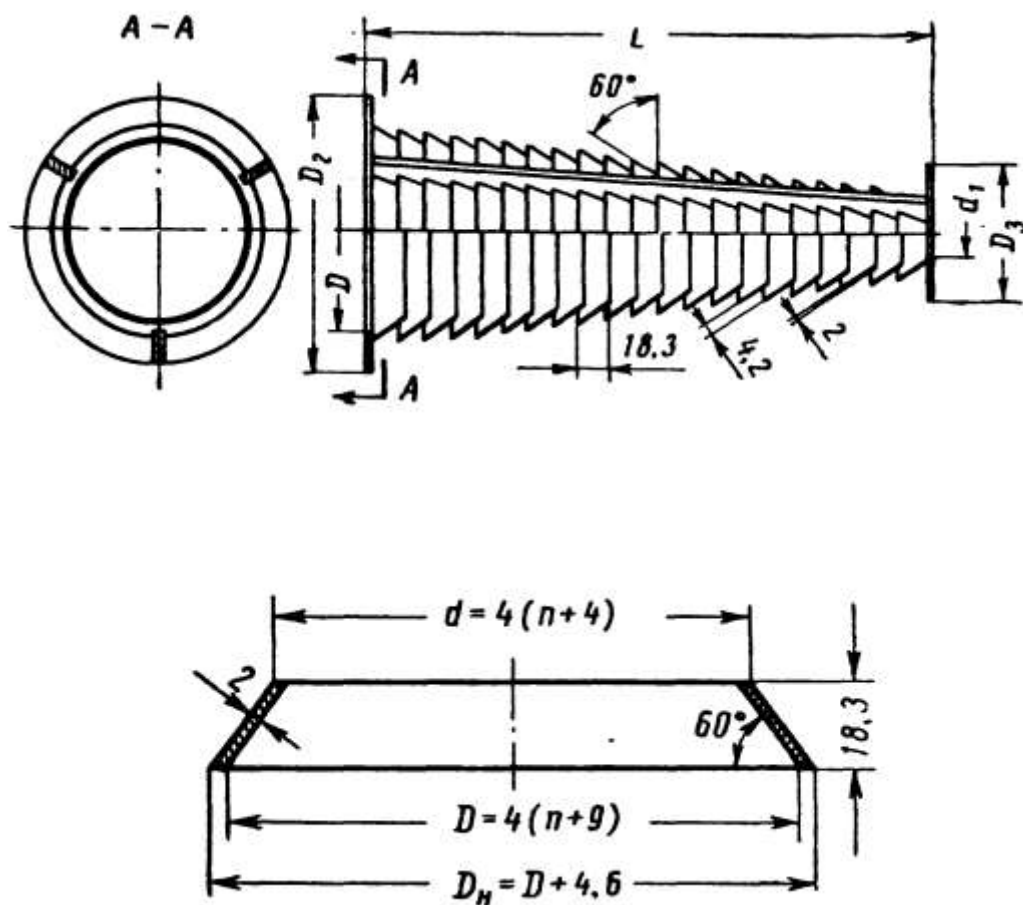


Рис. 3.13. Жалюзійний інерційний пиловідокремлювач

Приймаємо жалюзійний інерційний пиловідокремлювач НП-7-415 з параметрами: $D_1=415$ мм; $d_1=86$ мм; $D_2=497$ мм; $D_3=173$ мм; $L=1298$ мм; кількість кілець $z=81$; номери кілець $n=16\dots96$ [7].

Встановивши величину втрат тиску інерційного жалюзійного пиловідокремлювача, визначимо сумарні втрати повного тиску удосконаленої аспірації:

$$\Sigma P_C = 43,5 + 38,2 = 81,7 \text{ кг/м}^2$$

За встановленими витратами повітря і втратами повного тиску системи аспірації за номограмою [7] с. 79 приймаємо вентилятор серії ВРН з діаметром крильчатки $D=780$ мм; частота обертання крильчатки $n=1400$ об/хв; об'ємний коефіцієнт корисної дії $\eta=65\%$.

Проектний розрахунок вентилятора.

Проектні розрахунки вентилятора виконуємо згідно рекомендацій приведених у [7].

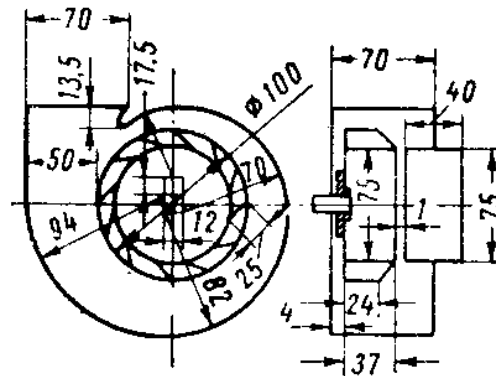


Рис. 3.14. Схема побудови вентилятора (розміри в % від діаметра крильчатки).

Ширина горловини:

$$B_r = D \cdot 0,7 = 780 \cdot 0,7 = 546 \text{ мм};$$

Висота горловини:

$$H_r = D \cdot 0,135 = 780 \cdot 0,135 = 105,3 \text{ мм (приймаємо 105 мм);}$$

Ширина кожуха:

$$B_k = D \cdot 0,7 = 780 \cdot 0,7 = 585 \text{ мм};$$

Діаметр основи крильчатки:

$$D_0 = D \cdot 0,75 = 780 \cdot 0,75 = 585 \text{ мм};$$

Діаметр вікна:

$$D_B = D \cdot 0,75 = 780 \cdot 0,75 = 585 \text{ мм};$$

Довжина вікна:

$$B_B = D \cdot 0,4 = 780 \cdot 0,4 = 312 \text{ мм};$$

Ширина основи крильчатки:

$$B_{ок} = D \cdot 0,24 = 780 \cdot 0,24 = 187,2 \text{ мм (приймаємо 190 мм);}$$

Загальна ширина крильчатки:

$$B_{кр} = D \cdot 0,37 = 780 \cdot 0,37 = 288,6 \text{ мм (приймаємо 290 мм);}$$

Зазор між крильчаткою і кожухом:

$$\Delta_1 = D \cdot 0,04 = 780 \cdot 0,04 = 31,2 \text{ мм (приймаємо 32 мм);}$$

Зазор між лопатками і вікном:

$$\Delta_2 = D \cdot 0,01 = 780 \cdot 0,01 = 7,8 \text{ мм (приймаємо 7 мм).}$$

Розмір сторони квадрата основи побудови спіралі кожуха:

$$B_{ц} = D \cdot 0,12 = 780 \cdot 0,12 = 93,6 \text{ мм};$$

Довжина лопатки:

$$L = D \cdot 0,25 = 780 \cdot 0,25 = 195 \text{ мм};$$

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Радіус спіралі:

$$R_1 = D \cdot 0,7 = 780 \cdot 0,7 = 546 \text{ мм};$$

$$R_2 = D \cdot 0,82 = 780 \cdot 0,82 = 639,6 \text{ мм};$$

$$R_3 = D \cdot 0,94 = 780 \cdot 0,94 = 733,2 \text{ мм}.$$

Відстань від колеса до кінцевого розміру спіралі:

$$B_c = D \cdot 0,5 = 780 \cdot 0,5 = 390 \text{ мм}.$$

Розрахунок решітної частини.

Машина ОВС-25 оснащується плоскими пробивними решетами з продовгуватими отворами (ГОСТ 214-74).

Ширина підсівних решіт:

$$B = Q/q_{\text{с}}, \quad (3.16)$$

де $Q = 12500$ кг/год. – продуктивність одного решітного стану;

$q_{\text{с}} = 900 \dots 1400$ кг/дм·год. – допустима питома подача на одиницю ширини підсівного решета.

Приймемо стандартну ширину решета $B = 9,9$ дм. і визначимо відповідність допустимому значенню:

$$q_{\text{с}} = Q/B = 12500/9,9 = 1262,6 \text{ кг/дм·год.},$$

що задовольняє наведеній вище допустимій питома подачі на одиницю ширини підсівного решета.

Питома подача на одиницю площі підсівного решета [6]:

$$q_F = 1,9 \cdot (0,95 - \varepsilon) \cdot (105 - \beta) \quad (3.17)$$

де $\varepsilon=0,5 \dots 0,6$ - якість очищення для попереднього очищення.

$\beta=5-15^\circ$ – кут коливань.

Таким чином

$$q_F = 1,9 \cdot (0,95 - 0,5) \cdot (105 - 10) = 81,2 \text{ кг/дм}^2 \cdot \text{год},$$

Довжина підсівних решіт становитиме

$$l = \frac{q_B}{q_F} = \frac{1262,6}{81,2} = 15,54 \text{ дм}. \quad (3.18)$$

Приймемо до застосування два стандартних підсівних решета, довжиною $l_1=740$ мм кожне.

Питома подача на одиницю площі колосового решета:

$$q_F = 60 \cdot (a - 4,5) = 60 \cdot (6 - 4,5) = 90 \text{ кг/год} \cdot \text{дм}^2 \quad (3.19)$$

де $a=6$ мм – діаметр отвору колосового решета.

Довжину колосових решіт визначимо як

$$l_k = \frac{Q}{q_F \cdot B} = \frac{12500}{90 \cdot 9,9} = 14 \text{ дм} \quad (3.20)$$

Приймаємо два стандартні колосові решета довжиною $l=740$ мм кожне.

Основні кінематичні параметри визначимо за формулою:

$$n^{1,65} = \frac{200 \cdot q_B + 120 \cdot 10^3}{A} = \frac{200 \cdot 631,3 + 120 \cdot 10^3}{7} = 35180,$$

де $A=7$ мм – прийнята амплітуда коливань.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Звідки частота коливань

$$n = \sqrt[1,65]{35180} = 569 \text{ колив/хв.}$$

Прискорення решітного стану [1] с. 32

$$j = \frac{n^2 \cdot A \cdot 10^{-3}}{90} = \frac{569^2 \cdot 7 \cdot 10^{-3}}{90} = 25,2 \text{ м/с}^2 \quad (3.21)$$

Ексцентриситет ексцентрику:

$$e = \frac{A}{c} = \frac{7}{1,2} = 5,83 \text{ мм}, \quad (3.22)$$

де $c = 1,2$ – коефіцієнт, який враховує коливання рами.

Прийmemo ексцентриситет – $e = 6$ мм.

Розрахунок шнека - вивантажувача фуражних відходів

Продуктивність шнека визначається вмістом домішок у вихідному матеріалі

$$Q_{\text{шн}} = Q \cdot \varphi_{\Delta} = 25 \cdot 0,2 = 5 \text{ т/год}, \quad (3.23)$$

де φ - загальний вміст домішок у вихідному матеріалі.

Частоту обертання шнека-вивантажувача фуражних відходів розрахуємо аналогічно до шнека-розподільника завантажувача, за умови забезпечення продуктивності 5 т/год. (що складає 20% від загальної пропускної здатності зерноочисної машини).

$$n = \frac{Q \cdot 4 \cdot 60}{3600 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot \psi \cdot \gamma \cdot S},$$

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		37

$$n = \frac{5 \cdot 4 \cdot 60}{3600 \cdot 3,14 \cdot (0,1^2 - 0,05^2) \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,1} = 288 \text{ об/хв.}$$

де прийнято значення $D=0,1$ м; $d=0,05$ м; $\gamma=0,7$ т/м³; $S=D=0,1$ м; $\psi=0,7$.

Розрахунок шнека чистого зерна.

Продуктивність шнека будемо визначати за умов забезпечення повної продуктивності машини – 25 т/год.

Частота обертання шнека чистого зерна:

$$n = \frac{25 \cdot 4 \cdot 60}{3600 \cdot 3,14 \cdot (0,2^2 - 0,06^2) \cdot 0,7 \cdot 0,73 \cdot 0,2} = 143 \text{ об/хв}$$

де прийнято $D_3=S_3=0,2$ м; $d_3=0,06$ м; $\psi=0,7$.

Розрахунок скребкового вивантажувача чистого зерна.

Швидкість переміщення скребоків транспортера чистого зерна:

$$V = \frac{Q}{3600 \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \psi \cdot C_0} = \frac{25}{3600 \cdot 0,16 \cdot 0,08 \cdot 0,73 \cdot 0,55 \cdot 0,8} = 1,69 \text{ м/с.}$$

де прийнято конструктивно:

$B=160$ мм; $h=80$ мм, $S=200$ мм, $\psi=0,55$ і $C_0 = 0,8$

Частота обертання ведучої зірочки транспортера чистого зерна:

$$n = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot D_3} = \frac{60 \cdot 1,69}{3,14 \cdot 0,13} = 248 \text{ об/хв.}$$

де $D_3=0,13$ м- діаметр ділильного кола зірочки транспортера.

Складальне креслення удосконаленої аспірації наведено у графічній частині магістерської роботи.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Характеристика і аналіз можливих небезпечних і шкідливих дій зерноочисної машини ОВС-25 на обслуговуючий персонал

Аналіз конструкції модернізованої зерноочисної машини ОВС-25 і умов роботи дозволяє виділити наступні небезпечні і шкідливі фактори:

- 1) виробничі фізичні небезпечні та шкідливі фактори:
 - вузли, деталі, механізми, які рухаються (завантажувальний транспортер, решітна частина, вивантажувальний транспортер, механізм самоходу);
 - підвищена температура повітря робочої зони;
 - підвищена вологість робочої зони;
 - підвищена запиленість робочої зони;
 - підвищений шум і вібрація на робочому місці;
 - небезпечна напруга – 380 В у електричній мережі;
 - слабе природне освітлення при роботі у закритих ангарах, або в нічну зміну.
- 2) хімічно небезпечні та(або) шкідливі виробничі фактори:
 - загальнотоксичні, що діють на шкіру (при проведенні технічного обслуговування і ремонті: мастила транспортні ТСП-15К, ТАП-15В, ГОСТ 23652-79, солідол ГОСТ 1033-79).
- 3) пожежна безпека, що може виникнути в разі неполадок електричної схеми.

4.2. Заходи зі створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці

Для захисту від шкідливої дії пилу обслуговуючий персонал забезпечується засобами індивідуального захисту від запилення: респіратор У-2К, ТУ 1622-78 або марлевою пов'язкою.

Для зниження шуму на модернізованій машині проведені заходи:

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

– в робочих органах зерноочисної машини зниження шуму досягається шляхом змащення, а також встановленням елементів, які створюють шум на пружні прокладки;

– робоча зона з рівнем шуму 80 дБ позначена знаками безпеки згідно ГОСТ 12.4.026-76;

– на кришках вентилятора та електродвигунів нанесені контрастною фарбою стрілки, що показують напрямок руху.

Зусилля на важелях управління механізмом самопресування не перевищує 60 Н у відповідності з вимогами ГОСТ 12.2.111-85.

На зерноочисній машині передбачені надписи «Обслуговування і ремонт виконувати при відключених рубильниках», «Зачинено», «Відкрито».

Для зручного очищення приймальної камери від залишків зернової суміші встановлені спеціальні люки.

Біля завантажувального транспортера встановлено кінцевий вимикач, що відключає електричний струм управління при відкритті кришки.

Заходи по створенню безпечних умов праці на модернізованій зерноочисній машині

Всі металеві струмоведучі частини електрообладнання, які можуть виявитися під напругою в наслідок порушення ізоляції, заземлені шляхом приєднання до заземлюючого пристрою.

Дверцята шафи управління закриваються на ключ, на її внутрішній стороні приведена принципова електрична схема, нанесений знак електричної напруги згідно ГОСТ 12.2.026-76.

Для подачі звукового сигналу перед включенням робочих органів зерноочисної машини встановлена сигнальна сирена СС-143 220В 50 Гц ТУ25-00.1044-76. Електрообладнання захищено температурним захистом УВТЗ-5.

Для попередження попадання пилу в підшипники зі сторони внутрішньої частини корпусів встановлені гумові ущільнення з прижимним фланцем.

					МП 00. 000 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Ящик управління виконаний пиловологозахисного виконання, що попереджує попадання пилу і вологи на струмоведучі частини.

Транспортування зерноочисної машини здійснюється у відповідності з “Загальними правилами перевезення вантажів автотранспортом”.

Заходи з пожежної безпеки

В разі виникнення пожежі зупинити машину, відключити загальний рубильник і починати тушіння пожежі вогнегасниками, піском, землею або накрити полум’я брезентом. За потреби викликати за телефоном 101 службу пожежної охорони.

Місце розташування зерноочисної машини повинне бути обладнаним протипожежними засобами. Первинними засобами пожежогасіння є вогнегасники ОПС-10 та ОУ-5.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічний ефект від запропонованих змін у технологічній частині досягається за рахунок отримання в господарстві зернового матеріалу збільшеної вартості за рахунок проведення попереднього і первинного очищення на току і доведення до стандартів 2 класу.

Станом на 1 грудня 2021 року середня закупівельна вартість пшениці 4 класу, що закуповується безпосередньо з комбайнів фермерських господарств складає 8500 грн. При цьому зерно 2 класу (після попереднього і первинного очищення оцінюється більш ніж у 9100 грн. Тобто різниця на 1 тонні складає 600 грн. При плановому обсязі виробництва 3000 т, різниця складе 1 млн 800 тис. грн.

Якщо врахувати тенденцію щорічного зростання закупівельних цін навесні, в середньому на 20%, то рівень виручки господарства може збільшитися до суми, яка перевищує 2 млн. грн.

Затрати на очищення зерна є несуттєвими. Згідно проведених розрахунків у технологічній частині магістерської роботи, питомі трудозатрати на весь обсяг робіт становлять 141,2 люд год.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ

У технологічній частині магістерської роботи нами запропоновано удосконалення технології виробництва пшениці шляхом введення операції очищення зерна, на відміну від базової технології, коли пшениця реалізовувалась закупівельникам безпосередньо з-під комбайну.

Нами розраховані основні показники операції з попереднього очищення зернового вороху машиною ОВС-25 і розроблено операційно-технологічну карту на дану операцію.

У дослідницькому розділі роботи нами проведено аналіз конструкцій зерноочисних машин загального призначення і запропоновано удосконалення системи аспірації очисника вороху самопересувного ОВС-25. Зокрема, шляхом проведення теоретичних розрахунків підвищено якість пневмосепарації зернового матеріалу. Цього вдалося досягти завдяки збільшенню глибини аспіраційних каналів до розрахованої величини 220 мм. Для забезпечення необхідної продуктивності системи розраховано параметри нового збільшеного вентилятора. Для очищення відпрацьованого повітря від пилу, нами спроектована нова конструкція жалюзійного інерційного пиловідокремлювача.

На основі виконаних розрахунків розроблено загальний вигляд удосконаленої зерноочисної машини, складальне креслення модернізованої системи аспірації, а також деталювання оригінальних елементів розробленого вентилятора.

У розділі «Охорона праці» проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори, що можуть виникнути при роботі з очисником вороху ОВС-25 та запропоновано заходи щодо запобігання їх впливу.

У економічному розділі обґрунтовано доцільність удосконалення технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://propozitsiya.com.ua/tehnologiya-viroshchuvannya-ozimoyi-pshenici-vid-rayz-agro>
2. <https://favorit-td.com.ua/p1495040325-seyalka-zernovaya-mustang.html>
3. <https://selm.com.ua/katalog-selhoztehniki/?typeauto=4&mark=134&model=960&group=22>
4. Методичні вказівки до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності «Агроінженерія» / Укл. Васильковський О.М., Петренко Д.І., Васильковська К.В., Лещенко С.М., Мороз С.М. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 41 с.
5. Методичні вказівки до виконання курсової роботи. Розділ "Експлуатація сільськогосподарських машин". Кіровоград, 1996.
6. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины.- М.: Машиностроение, 1974.- 200 с.
7. Сисолін П.В., Петренко М.М., Свірень М.О. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини та обладнання для переробки зерна та насіння: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладн. с.-г. вир-ва». Кн. 3. – К. : Фенікс, 2007. - 432 с.
8. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. — 464 с.
9. Бендера І. М. Проектування сільськогосподарських машин : навч.-метод. посіб. для викон. курс. проектів з розробки с.-г. техніки при підготов. фахівців напряму "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" / І. М. Бендера, А. В. Рудь, Я. В. Козій, Д. Г. Войтюк, П. В. Сисолін; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т, Борщів. аграр. коледж. - Кам'янець-Поділ. : Сисин О.В. : Абетка, 2011. - 639 с.
10. Сисолін П.В., Сисоліна І.П. Сучасна методологія створення сільськогосподарської техніки. Монографія. Кіровоград. 2014. 120 с.

					МР 00. 000 ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

11. Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з курсу "Механізація, електрифікація, автоматизація с.-г. виробництва". Розділ "Експлуатація машино-тракторного парку". КДТУ, 1999.
12. Пособие механизатора по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.: Агропромиздат, 1985.
13. Гортинский В. В. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях / В. В. Гортинский, А. Б. Демский, М. А. Борискин. - Изд. 2 - е. – М.: Колос, 1980. – 304 с. Козлов Л.И. Охрана труда в сельском хозяйстве. - Минск, Урожай, 1972.-314 с.
14. Гладков Н. Г. Зерноочистительные машины. Конструкция, расчет, проектирование и эксплуатация / Н. Г. Гладков. – М.: Машгиз, 1961. – 368 с.
15. Нелюбов А. И. Пневмосепарирующие системы сельско-хозяйственных машин / А. И. Нелюбов, Е. Ф. Ветров. – М.: Машиностроение, 1977. – 190 с
16. Воздушно-решетные очистки зерноуборочных комбайнов / С. А. Алферов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 150 с.
17. Бурков А. И. Зерноочистительные машины: Конструкция, исслед., расчет и испытание / А. И. Бурков, Н. П. Сычугов. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 258 с.
18. Тищенко Л. Н. Интенсификация сепарирования зерна / Л. Н. Тищенко. – Харьков: Основа, 2004. – 222 с.
19. Штокман Е.А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности / Е. А. Штокман. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.
20. Зорькин П.Г. Организация охраны труда в сельском хозяйстве. Под общей ред. В.Д.Груздова. -М.: Колос, 1976.-254 с.

ДОДАТКИ

					MP 00. 000 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	При- мітки
		17	MP 00. 603	Штир	2	
		18	MP 00. 404	Кронштейн	2	
		19	MP 00. 605	Вісь	1	
		20	MP 00. 606	Пружина	1	
		21	MP 00. 607	Зачеп	1	
		22	MP 00. 108	Шків	1	
		23	MP 00. 109	Шків	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
				Болти ГОСТ 7796-70		
		25		M12-6gx30.66.019	4	
		26		M10-6gx30.66.019	22	
		27		M10-6gx20.66.019	3	
		28		M8-6gx20.66.019	16	
		29		M6-6gx15.66.019	18	
				Гайки ГОСТ 5927-70		
		30		M12-7H.019	5	
		31		M10-7H.019	25	
		32		M8-7H.019	16	
		33		M6-7H.019	6	
				Шайби ГОСТ 6402-70		
		34		12 65Г.019	5	
		35		10 65Г.019	25	
		36		8 65Г.019	16	
		37		6 65Г.019	18	
						Арк.
			MP 00. 000			2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

[illegible]

Механізація вирощування пшениці з обґрунтуванням параметрів очисника вороху ОВС-25

Виконав:

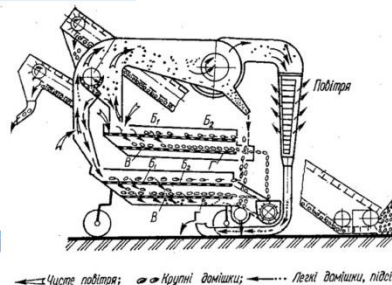
студент групи АІ-20М(1,4)-2

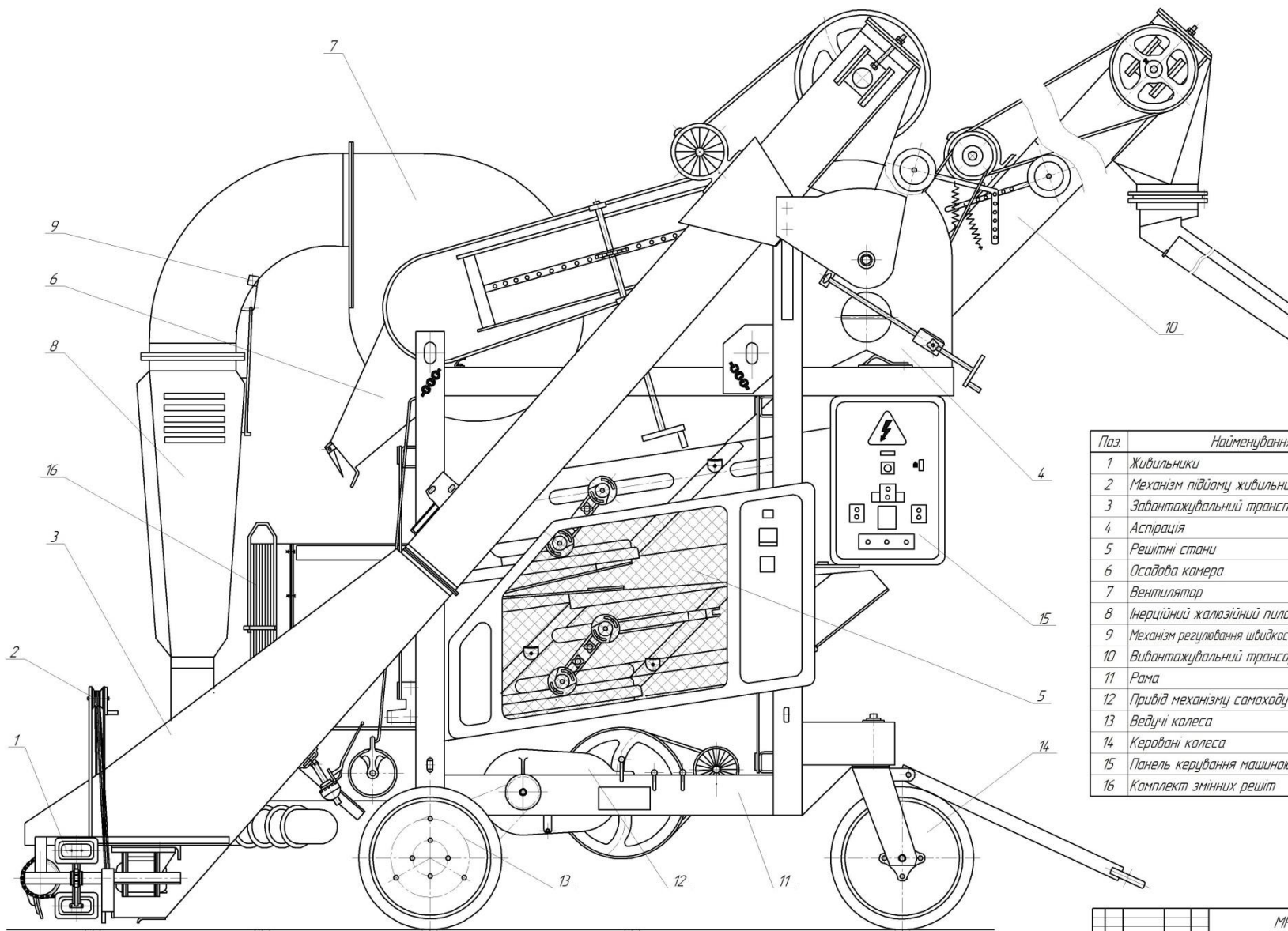
Олександр ВОЛКОВ

MP 00. 001 T4

[illegible]

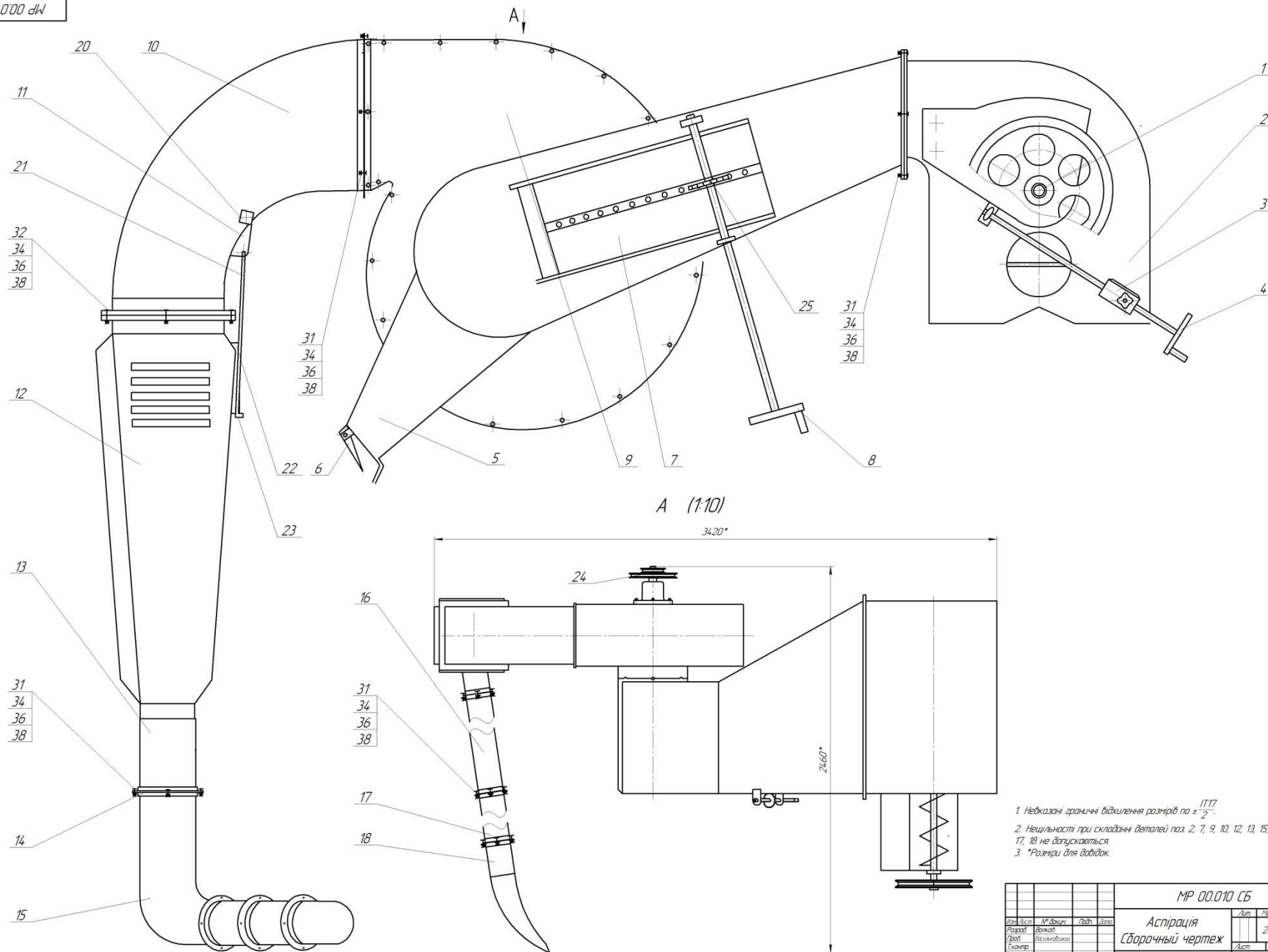
MP 00001 HU

[illegible]



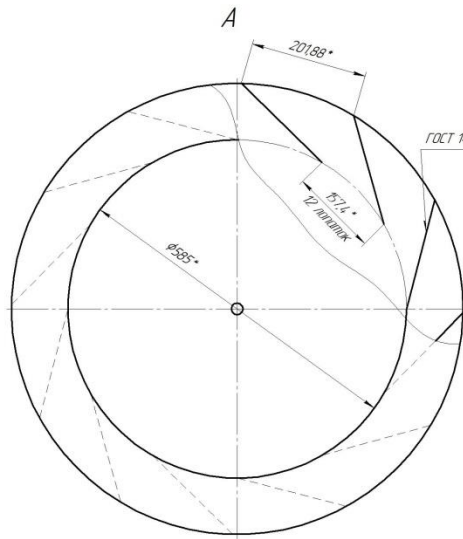
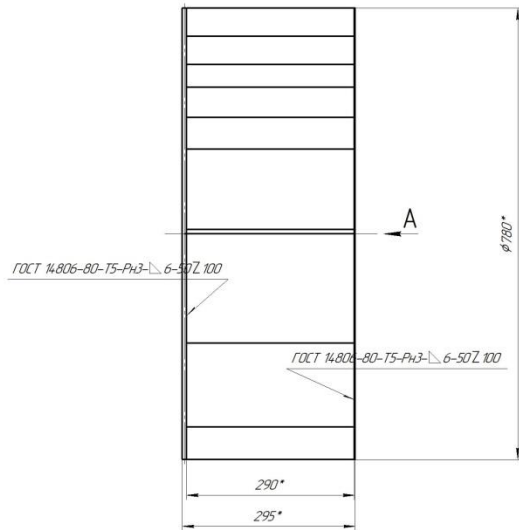
Поз.	Найменування
1	Живильники
2	Механізм підйому живильників
3	Забантажувальний транспортер
4	Аспирація
5	Решітні стани
6	Осадова камера
7	Вентилятор
8	Інерційний жалюзійний пиловідкремлювач
9	Механізм регулювання швидкості входу повітря
10	Вибантажувальний транспортер
11	Рама
12	Привід механізму самоходу
13	Ведучі колеса
14	Керомані колеса
15	Панель керування машиною
16	Комплект змінних решіт

				MP 00.000 C2			
Вид	Дис.	М.Р.Знач.	Лист	Лист	Описник виходу самопересувної ОВС-25		
Розроб.	Волод.				Лист	Лист	Лист
Лист	Виготов.				ІПНТ		
Масштаб	Масштаб				ар. АІ-20Н(14)-2		
Мат.	Мат.				Формат А1		



1. Неказані граничні відхилення розмірів по $\pm 2^{17}$.
2. Несійності при складанні деталей поз. 2, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18 не допускаються.
3. *Розміри для довідок.

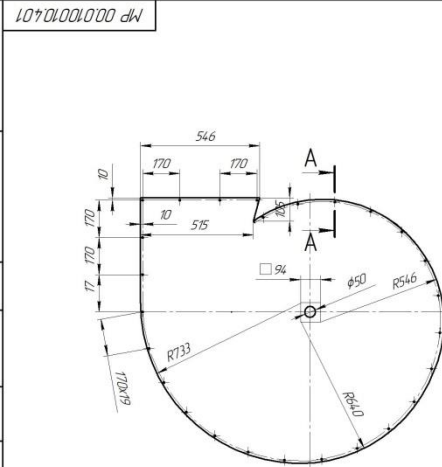
МП 00.010 СБ				Аспірація				Лист	Рисунка	Висновки
Сборочный чертёж				-				288	15	
ЦНТ				Лист				1		
ар АИ-20М1(4)-2				Формат А1						



- Неказані граничні відхилення розмірів по $\pm \frac{IT17}{2}$.
- Гострі краї притупити.
- Видалити окалину.
- Після складання балансувати статично. Допустимий дисбаланс 5 г/м.
- Ротар згунтувати і фарбувати акриловою нітроемаллю.
- *Розміри для додавок.

MP 00.010.010.010				Лист	Рисун	Рисунів
Ротор				86	14	
ЦНТУ				Лист	Листів	1
ар АІ-20М114-2				Формат А2		

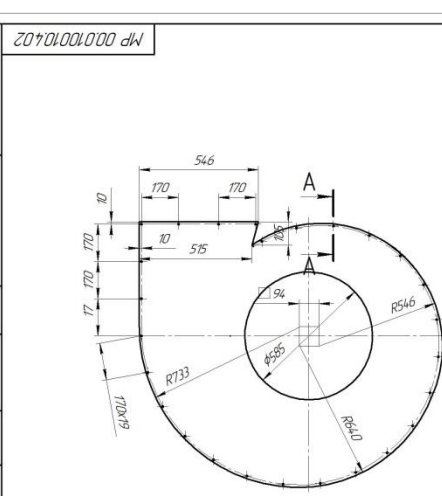
MP 00.010.010.010



- Неказані граничні відхилення розмірів по $\pm \frac{IT17}{2}$.
- Гострі краї притупити.
- *Розміри для додавок.

MP 00.010.010.401				Лист	Рисун	Рисунів
Боковина вентилятора				46	110	
ЦНТУ				Лист	Листів	1
ар АІ-20М114-2				Формат А3		

MP 00.010.010.402



- Неказані граничні відхилення розмірів по $\pm \frac{IT17}{2}$.
- Гострі краї притупити.
- *Розміри для додавок.

MP 00.010.010.402				Лист	Рисун	Рисунів
Боковина вентилятора				46	110	
ЦНТУ				Лист	Листів	1
ар АІ-20М114-2				Формат А3		

√ Ra 12,5 (✓)



√ Ra 12,5 (✓)

