

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

« ____ » _____ 20 ____ р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему:

«Механізація вирощування ячменю з модернізацією зерноочисної
машини САД-5»

Виконав здобувач вищої

освіти __IV__ курсу,

групи AI-18 ЗСК

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Кухта Іван Юрійович

« ____ » _____ 2020 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____ Олександр НЕСТЕРЕНКО

« ____ » _____ 20 ____ р.

Рецензент _____

[illegible]

Зміст

1. Вступ.....	5
2. Технологічна частина	8
3. Інженерна частина.....	23
4. Охорона праці.....	39
Висновки	41
Список використаних джерел.....	43
Додатки.....	45

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВСТУП.

В Україні є необхідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування високопродуктивних сортів ячменю з потенціалом урожайності щонайменше 30-35ц/га. Розрахунки і передовий досвід свідчать, що вирощувати ячмінь у фермерських господарствах доцільно на площі понад 150 га. Це дає змогу впроваджувати інтенсивну технологію, ефективно застосовувати сучасні комплекси машин (коефіцієнт використання понад 0,7), а також одержувати високі врожаї [1, 3].

Площа під ячмінь в Україні упродовж п'яти останніх років зменшується від 2860 тис. га до 2616 тис. га і [2]. Це можна пояснити зменшенням тваринництва в господарствах, оскільки ячмінь переважно використовують як кормову культуру.

Зниження врожайності ячменю впродовж останніх років стало наслідком падіння загальної культури землеробства, недостатнього внесення органічних добрив, збільшення внесення гербіцидів та пестицидів, несвоєчасного виконання технологічних операцій при використанні габаритної та важкої техніки, що створює серйозні порушення структури складу ґрунту [3, 5].

Своєчасне і якісне виконання робіт післязбиральної обробки, зниження і скорочення втрат при цьому можливі на базі комплексної механізації всіх робіт у поєднанні з потоковими методами. Відповідно, застосування правильної сівозміни, внесення органічних добрив, використання прогресивних сортів ячменю дасть можливість суттєво підвищити врожайність цієї культури.

Сільськогосподарські підприємства, що отримують на переробку або очищення зерно ячменю протягом 1...2 місяців безпосередньо з полів перед технологічною переробкою сировину піддають тривалому зберіганню. Для ефективного зберігання проводять підготовку сховищ та підготовку насіння [3].

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ						
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Кухта			ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.		Нестеренко								5	2
Реценз.								ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ			
Н. Контр.		Осипов									
Затверд.		Свірень									

Зернова маса являє собою неоднорідну суміш, яка складається з насіння та великої кількості сторонніх домішок, насіння бур'янів, крупних домішок, які псуються при збиранні чи транспортуванні насіння.

Тому особливу увагу слід приділити операції очищення, адже при неправильному очищенні та зберіганні - вся праця, що була витрачена для вирощування сільськогосподарських культур, буде затрачена марною. Оскільки висока засміченість насіння може призвести до швидкого псування матеріалу.

Отже, метою даної роботи є підвищення ефективності технології вирощування насіння ячменю та вдосконалення процесу його очищення, шляхом вдосконалення зерноочисної машини САД-5, що дозволить збільшити її продуктивність і якість роботи.

Рослинництво – провідна галузь виробництва сільськогосподарської продукції, найважливіше джерело продовольчих ресурсів людства, основа його цивілізації. Головною метою рослинництва є створення оптимальних технологічних передумов виробництва необхідної кількості високоякісної рослинницької продукції на базі інтенсивного фотосинтезу в посівах польових культур при одночасному збереженні або підвищенні родючості ґрунту.

Важливим фактором успішного розвитку рослинництва є його механізація. Але вона дієва у тому випадку, коли фермери, орендарі і члени сільськогосподарських кооперативів добре володіють технікою і застосовують нові інтенсивні технології вирощування та збирання сільськогосподарських культур.

Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур включає систему науково обґрунтованих, економічно ефективних взаємозв'язаних способів технологічних операцій та прийомів, спрямованих на одержання високих врожаїв культур, при виконанні їх сучасною технікою.

Дуже важливе місце серед усіх технологічних операцій займає післязбиральна обробка зерна, яка передбачає його очищення, сортування, сушіння і зберігання, а також навантажувально-розвантажувальні та транспортні роботи.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Домішки, що надходять із зерном, погіршують якість продовольчого та насіннєвого матеріалу, утруднюють його зберігання, бо у більшості випадків насіння бур'янів і часточки їх стебел мають вологість на 30-35% вищу, ніж зерно культурних рослин. Несвоєчасне і неякісне очищення насіннєвого матеріалу призводить до підвищення його вологості, самозігрівання, пліснявіння, промерзання, погіршення посівних та товарних якостей.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Технологічна частина.

Аналіз базової технології вирощування ячменю в господарстві та визначення напрямків її удосконалення

2.1. Біологічні особливості ячменю.

Ячмінь – дуже важлива продовольча, кормова, технічна, пластична культура з значним спектром застосування. Достатньо добре за інші ярі зернові стійкий до повітряної посухи, забезпечуючи добрі й сталі врожаї. Вирощується, як правило, в тих самих зонах, що й пшениця. Для вирощування пивоварного ячменю найбільш придатний західний регіон України. Сучасні досягнення генетики і селекції дали змогу використовувати насіння ячменю більше й на півночі. Раніше ячмінь вирощували в переважно для харчування у вигляді круп, борошна, нині ж головним чином використовують на корм тваринам і в пивоварінні [3].



Рис. 1. Загальний вигляд рослини

В 1 кг зерна міститься 1,2 кормові одиниці і 100 г перетравного протеїну [3]. Зерно ячменю – дуже поживний і висококалорійний корм з високим вмістом енергії для переважної більшості тварин. Широко використовується для відгодівлі свиней, великої рогатої худоби та інших тварин. Сало та м'ясо при цьому отримують щільне, що має відповідну структуру, досить приємне на смак та придатне до будь-якого приготування.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Для приготування комбікормів застосовують 30-50% подрібненого зерна ячменю, при беконній годівлі свиней - 60-70% ячменю у складі приготованої суміші з різного зерна. Зерно ячменю включає досить багато білку (9-12%) та вуглеводів (70-75%) [3].

Є також ферменти, вітаміни (групи В,D, Е, каротин). Протеїн зерна ячменю незначної розчинності і доброго амінокислотного складу (в 1 кг зерна міститься 5,5 г лізину, 1,7 г триптофану, 2 г метіоніну, 1,9 г цистину) [3]. Кормові властивості ячменю набагато кращі, ніж пшениці. Якщо для задовільної годівлі худоби у білку ячменю не достатньо 20% лізину, то в білку пшениці не вистачає— 43%. Ячмінь у відповідній групі зернофуражних культур за площею посіву потрапляє на друге місце.

В Україні площа висіву ячменю ярого складає 4,0 – 4,5 млн. га [2, 3].

Середньо статистичні показники урожайності ярого ячменю за останні 10 років в Україні складає 30-35ц/га, а при застосуванні у господарствах прогресивної технології вирощування може перевищувати 50 - 55 ц/га [3].

2.2. Аналіз технології вирощування ячменю та розробка технологічної карти

Місце в сівозміні.

Отримання достатньо високих врожаїв передбачає, в першу чергу використання незасмічених бур'янами полів, а також добре зволжених і удобрених. Але для стабільного врожаю дуже важливим фактором є дотримання сівозміни. Для ярого ячменю кращими попередниками є чисті і зайняті пари, зернобобові, кукурудза на силос, озима пшениця, що йшла після багаторічних трав [3, 4].

Дуже гарними попередниками вважаються картопля, коренеплоди, під які вносять органічні та мінеральні добрива, просапні культури та зернобобові. На чорноземних ґрунтах достатньо добре сіяти ячмінь після цукрових буряків, кукурудзи на зерно, гороху та сої. Незважаючи на це, автори деяких літературних джерел запевняють, що кукурудза є небажаним попередником для посіву ячменю ярого, оскільки її кореневі виділення мають достатньо високу токсичність [3].

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Для того щоб збільшити виробництво зерна ячменю, поряд зі створенням високоврожайних і високоякісних пивоварних сортів потрібно насамперед виявити оптимальні попередники для ячменю ярого, що є актуальною проблемою для сільського господарства.

Виходячи з отриманого завдання, та проаналізувавши літературні джерела, вибираємо для ярого ячменю попередником кукурудзу на зерно.

Система удобрення

Рациональна система удобрення для зернових культур передбачає забезпечення оптимального режиму живлення рослин шляхом створення і підтримування максимально високого рівня родючості ґрунту. Органічні добрива з мінеральними, що внесені в відповідних дозах безпосередньо під зернові, складають основу раціонального забезпечення культур елементами живлення.

Зернові культури на початку свого росту та розвитку відчувають значно більшу потребу в таких елементах, як фосфор та калій, ніж в азоті. Тому, особливо фосфорні та калійні добрива в зонах лісостепу необхідно вносити перед сівбою в іншій дозі, а азотні в досить невеликих кількостях (20-30 кг/га) тільки на бідних ґрунтах [3, 4].

При удобренні ячменю обов'язково є необхідним врахування його потреби в поживних речовинах на різних типах ґрунтів. Наприклад, на підзолистих і лісових ґрунтах, дещо деградованих та опідзолених чорноземах, каштанових ґрунтах він особливо добре взаємодіє з азотними та фосфорними добривами. Калій має найбільшу ефективність на піщаних і дещо осушених торфових ґрунтах, фосфор - на глибоких чорноземах.

Одною з вимог для нормального росту і розвитку ярого ячменю є необхідність слабокислої або нейтральної реакції ґрунтового розчину. Для зменшення кислотності ґрунтів необхідно вносити меліоранти (вапно, фосфогіпс) під основний обробіток ґрунту [3, 4].

Вимоги до розкидання мінеральних добрив: допускається незначне відхилення фактичної дози від заданої $\pm 5\%$, нерівномірність розподілення по

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ширині захвату машини $\pm 15\%$ для розкидання мінеральних добрив і $\pm 25\%$ - для органічних добрив; нерівномірність розподілу по ходу руху агрегату $\pm 10\%$.

Досить висока врожайність ярого ячменю отримується при використанні мінеральних добрив з урахуванням раніше внесених органічних у таких приблизно нормах та співвідношеннях: при основному внесенні на лівобережного і центрального Лісостепу - №5P30K30, на чорноземах центрального і північного Степу - №5P30K30. При сівбі ярого ячменю після попередників, які не удобрювались, норми мінеральних добрив збільшують на 25 -30 % [3].

Внесення фосфорних та калійних добрив під основний обробіток ґрунту, азотні краще вносити локально, одночасно з передпосівним обробітком культиваторами-рослинопідживлювачами на глибину 10 - 12 см.

Обробіток ґрунту

Одним з найефективніших способів обробітку ґрунту після попередника кукурудзи на зерно є оранка. Оранка найбільш ефективна в чорному парі з внесенням гною в нормальні по вологості роки. Глибина встановлюється в залежності від типу ґрунту та його вологості, попередника і засміченості поля [3, 4].

При сівбі ярого ячменю після зернових культур обробіток ґрунту включає в себе лушення стерні та оранку на зяб. Лушення стерні проводиться одночасно із збиранням попередника, для того щоб зберегти якнайбільше вологи. У разі засмічення поле однорічними бур'янами, можуть обмежуватись одним лушенням.

Лушення проводиться з ціллю присипання рослинних решток, підрізання бур'янів, з провокування насіння бур'янів до проростання з послідуочим їх знищенням основним обробітком ґрунту, розрихлення верхнього шару з метою зменшення випаровування вологи і поглинання атмосферних опадів, також підвищення якості подрібнення ґрунту і зниження до 30% тягового зусилля при основному обробітку ґрунту. Крім цього, в процесі лушення знешкоджується велика кількість збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур.

Після збирання кукурудзи поле лушать важкими дисковими боронами (БДТ-7А, БДТ-10) на глибину 12 - 14 см. На полях, значно засмічених гірчаком, осотом, пирієм, відбувається повторне лушення. Якщо площі значно забур'янені

					МВЯМНМ 00.000 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

кореневищними бур'янами (наприклад пирієм), - дисковими боронами (БДТ-7, БДТ-3) або лушпильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 10 - 12 см [3, 4].

В усіх зонах добрі результати забезпечує і мінімальна обробка ґрунту за допомогою комбінованих агрегатів, що виконують за один прохід декілька операцій.

Відхилення середньоарифметичного значення фактичної глибини оранки від заданої не повинно перевищувати $\pm 5\%$ - на рівних ділянках і $\pm 10\%$ - на нерівних. Відхилення фактичної ширини захвату плуга від конструктивної $\pm 10\%$.

При оранці ширина і товщина шарів, які вкладаються, повинні бути однаковими, рослинні рештки і добрива повністю загорнуті, а гребні шарів повинні мати однакову висоту (не більше 5 см). Не допускаються високі звальні гребені, глибокі розвальні борозни між окремими проходами та скриті огріхи.

Як варіант основного обробітку ґрунту допускається глибоке розпушування безполицевими знаряддями.

Передпосівний обробіток. Починати весняний обробіток ґрунту необхідно при настанні його фізичної стиглості. Навесні обробіток ґрунту під ячмінь на пухких ґрунтах включає раннє дворазове боронування середніми або важкими боронами, на важких - боронування і культивуації з одночасним боронуванням на глибину висіву насіння (6 - 8 см) [3]. Якщо поля чисті від післяжнивних решток, вони обробляються агрегатом з послідовно з'єднаних важких, середніх і легких борін..

Вимоги до обробітку ґрунту наступні: оброблений шар повинен бути дрібно грудкуватим, глибина рихлення має бути рівномірною, відхилення середньої глибини від заданої не допускається більше 1 см., а при окремих значень глибини в межах, висота гребнів обробленого поля - не більше 4 см.; робочі органи не мають вивертати нижній зволожений шар на поверхню; бур'яни повинні бути повністю підрізаними.

Культивуацію виконують, як правило, комплексними агрегатами з одночасним боронуванням, тому кожний культиватор комплектується по чотири ланки середніх БДТ-3.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір сорту ячменю.

На сьогодні безумовно вкрай важливе значення має вибір посівного матеріалу. В наших умовах, центрального Степу та Лісостепу селекціонерами пропонується значний спектр сортів. Інститутом зернових культур НААН України рекомендуються наступні сорти ярого ячменю: СН-28 Созонівський, Крок, Святомихайлівський, Дорідний та ін., врожайність яких досягає 32-35 ц/га. [2].

Посів та догляд за посівами.

Сіяти ячмінь потрібно в ранні строки. Запізнення із строками сівбою на 5 - 7 днів зменшує врожай на 4- 6 ц/га, у посушливі роки на 10 - 14 ц/га.

Сіють ярий ячмінь звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см.

При інтенсивній технології вирощування під час сівби створюють постійні технологічні колії, перекриваючи висівні апарати 6- 7 та 18 - 19 сошників у середній сівалці (СЗ-3,6, СЗП-3,6) трисівалкового агрегату [3, 4].

Норма висіву ярого ячменю залежить від кліматичних і ґрунтових умов, технології, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів.

Орієнтовні норми висіву ярого ячменю в основних ґрунтово-кліматичних зонах України варіюється в таких межах: у поліських і західних районах 4,5 - 5 млн схожого насіння на 1 га, в Лісостепу, центральних і північних районах Степу 4 - 4,5. Вагова норма висіву становить відповідно від 180 - 220 до 140 - 160 кг/га.

Для сортів, схильних до вилягання, високо кущистих норми висіву змінюють приблизно на 0,5 млн шт./га, для стійких проти вилягання і менш кущистих - підвищують на таке ж значення [3].

Глибина загортання зерна ячменю має бути на важких глинистих ґрунтах 3 - 4 см, на легких 5 - 6, у посушливих степових районах 7 – 8 см.

Боронування озимих.

Для покращення розвитку та росту рослин та мінімізацію випаровування вологи з поверхні ґрунту роблять коткування посівів кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6. У районах з достатньою кількістю вологи, особливо на важких запливаючих ґрунтах, де може утворюватися ґрунтова кірка, її руйнують ротаційними мотиками МВН-2,8 або голчастими боролами БИГ-3 А.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У період вегетації використовують інтегровану систему захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів та ін. Якщо виявлені на рослинах ознаки борошнистої роси, іржі їх оброблюють з обприскувачів ОПШ-15-01, ОМ-320-2, ОВТ-2, ОВТ-1А цинебом (3 - 4 кг/га) або тілтом (0,5 л/га). Також обприскують посіви для ліквідації шкідників: жужелиці - розчином базудану (2,5 кг/га), волатону (2 кг/га); шведської мухи - метафосом (0,4 - 0,6 кг/га), фосфамідом (0,8 кг/га); клопа-черепашки - розчином метафосу (0,7 - 1 кг/га) та ін.

Використовують гербіциди для знищення бур'янів: двосім'ядольні одно- і багаторічні - розчинами аміної солі 2,4Д, діалену (1,7 - 2 кг/га) або лонтрелу (0,3 - 0,6 кг/га) [3, 4].

Підживлення рослин мінеральними добривами виконують сівалками СУПН-8 в агрегаті з трактором Т-25. Операція проводиться для стимулювання росту рослин.

Збирання врожаю та його післязбиральний обробіток.

Збирання ярого ячменю виконують поєднуючи прямим комбайнуванням у фазі воскової стиглості. В випадку забур'янених та полеглих посівів високорослих сортів комбайнування виконують роздільним способом, скошуючи їх у валки при вологості зерна 30 - 38 %, а дещо зріджені й чисті посіви низькорослих сортів - прямим комбайнуванням при волості насіння ячменю 15 - 18 %.

За таких умов насіння ячменю дуже легко вимолочується і майже не пошкоджується. При трохи меншій вологості (12% і менше) існує ймовірність зростання травмування та втрат ячменю.

Для транспортування зерна від комбайна на тік використовуємо автомобіль Камаз, ЗИЛ-130Б вантажопідйомність якого складає 4 т, середня швидкість руху з вантажем 40 км/год, середня швидкість руху без вантажу – 50 км/год.

Очищення зерна

Попереднє та первинне очищення насіння ячменю виконується на зерноочисному комплексі ЗАВ-20. Після попереднього очищення насіння транспортують, проходить подальший обробіток, при необхідності підсушують в зерносушарці.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для використання насіння ячменю, як для продовольчих потреб, так і в якості посівного матеріалу, необхідно очистити його від сторонніх домішок і довести до відповідних кондицій, як по чистоті, так і за вологістю. Сепарація насіння ячменю забезпечує підвищення його товарної цінності, а також зменшення його втрат при зберіганні внаслідок покращення умов для зберігання і усунення його псування.

В залежності від терміну зберігання зерна та подальшого його призначення проводять попередню, первинну і основну (вторинну) очистку насіння ячменю.

Попереднє очищення насіння ячменю призначене виділити з його складу більшу частину крупних та вологих домішок, зменшити його загальну вологість та підготувати до тимчасового зберігання до наступного – первинного очищення, а за високої внутрішньої вологості – до сушіння.

Отже, виходячи з проведеного аналізу технології вирощування насіння ячменю розробляємо технологічну карту за наступних умов:

- площа посіву ячменю – 50 га;
- попередник – кукурудза на зерно;
- сорт – «Крок»;
- система удобрення – суперфосфат гранульований; нітроамофоска; співвідношення азоту, фосфору та калію 100: 60: 170;
- гербіциди – «Аксіал 045 ЕС», аміної солі 2,4Д, діалену або лонтрелу
- прогнозована урожайність – 35 ц/га.

Виходячи з означених умов, наступним етапом є побудова технологічної карти відповідно до рекомендацій [6, 7], яка представлена в графічній частині.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

2.3. Операційна технологія післязбиральної обробки насіння ячменю.

Розробляємо етапи післязбиральної обробки насіння ячменю на комплексі ЗАВ-20

Відомості про кількісний і якісний склад насіння ячменю:

Призначення – посівний матеріал;

Засміченість:

- сміттєвими домішками – 8%

- зерновими домішками- 6%

Вологість – 17%

Матеріально-технічне забезпечення післязбиральної обробки насіння
ячменю

Таблиця 3.1

Назва і марка машини	Операція	Паспортна продуктивність		К-ть машин, шт.	Загальна добова продуктивність, т/зм.
		т/год.	т/зм.		
1	2	3	4	5	6
Комплекс ЗАВ-20	Попереднє очищення	25	500	1	500
Сушарка шахтна	Сушка	4	80	1	80
Зерноочисна машина ОВС-25	Первинне очищення	12	120	1	120
САД-5	Вторинне очищення	5	50	2	100

1. Проводимо розрахунок кількості нормозмін на збирання ячменю:

$$t_{зб} = \frac{S}{\chi_k \cdot \Pi_p} \quad (3.1)$$

де S – площа ділянки поля, га;

χ_k – кількість комбайнів, шт.;

Π_p – змінна продуктивність, га/доб.

$$t_{36} = \frac{50}{1 \cdot 20} = 2,5 \text{ норм.}$$

2. Розраховуємо надходження матеріалу на тік за добу, т:

$$m_{\text{вор}} = \mathcal{U}_\kappa \cdot \Pi_p \cdot \mathcal{Y}_p \quad (3.2)$$

де $\mathcal{Y}_p$ – запланована урожайність, т/га.

$$m_{\text{вор}} = 1 \cdot 20 \cdot 3,5 = 70 \text{ т/доб}$$

3. Розраховуємо добову продуктивність комплексу, з урахуванням враховуючи час кожної операції, зміну маси насіння ячменю після її виконання. Також є необхідністю визначення операції, що лімітує добову продуктивність нашого комплексу.

Розраховуємо тривалість попереднього очищення насіння ячменю:

$$t_{\text{овн}} = \frac{m_{\text{вор}}}{\Pi_e} K_n \quad (3.3)$$

де Π_e – експлуатаційна продуктивність сепаратора, т/год.;

K_n – коефіцієнт, що враховує використання робочого часу зміни,
 $K_n = 0,8$.

$$t_{\text{опв}} = \frac{70}{17,2} \cdot 0,8 = 5,08 \text{ год}$$

Експлуатаційну продуктивність розраховуємо за формулою:

$$\Pi_e = \Pi_n \cdot K_e \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (3.4)$$

де Π_n – паспортна продуктивність сепаратора, т/доб.;

K_e – коефіцієнт, який враховує технологічні особливості ячменю
 $K_e = 0,7$;

K_1 і K_2 – коефіцієнти, які враховують вологість і засміченість насіння ячменю, $K_1 = 1$, $K_2 = 0,98$.

$$\Pi_e = 25 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,98 = 17,2 \text{ т/год}$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Розділення насіння ячменю характеризується кількістю отриманих домішок (повнотою розділення) та втратами насіння (чіткістю сепарації). Означені показники визначаються агротехнічними вимогами, тому, для попередньої сепарації повинні бути в наступних межах: повнота роділення $\geq 50\%$, чіткість – $\leq 2\%$ [7]. Отже, зменшення початкової маси після попередньої сепарації буде рівним, т:

$$M_{nOBC} = m_{\Sigma \text{вор}} - \left(m_{\text{дом}} \cdot \frac{\%_{\text{пдом}}}{100} + m_{\text{зерн}} \cdot \frac{\%_{\text{пзерн}}}{100} \right), \quad (3.5)$$

де $m_{\Sigma \text{вор}}$ – загальна маса насіння ячменю, що необхідно обробити, т;

$m_{\text{дом}}$ – маса домішок в вихідному насінні ячменю, т;

$$m_{\text{дом}} = m_{\Sigma \text{вор}} \cdot \frac{\%_{\text{дом}}}{100} = 175 \cdot \frac{8}{100} = 14 \text{ т}$$

$\%_{\text{дом}}$ – відносна кількість домішок в вихідному насінні ячменю, %;

$m_{\text{зерн}}$ – маса насіння в вихідному зерні,

$$m_{\text{зерн}} = m_{\Sigma \text{вор}} - m_{\text{дом}} = 175 - 14 = 161 \text{ т}$$

$\%_{\text{пзерн}}$ – відносна кількість втрат зерна згідно агротехнічних вимог, %;

$$M_{nOBC} = 175 - \left(14 \cdot \frac{50}{100} + 161 \cdot \frac{2}{100} \right) = 56 \text{ т}$$

Втрату вологості після попереднього очищення визначимо з залежності

$$W_{nOBC} = W_{\text{вор}} - \frac{m_{\text{пдом}} \cdot W_{\text{дом}}}{M_{nOBC}}, \quad (3.6)$$

де $W_{\text{вор}}$ – вологість насіння ячменю, що поступила на сушіння, %;

$m_{\text{пдом}}$ – масова доля сміттєвих часток в насінні ячменю після попередньої сепарації, т;

$W_{\text{дом}}$ – вологість сміттєвих часток, %.

$$W_{nOBC} = 17 - \frac{3 \cdot 70}{56} = 13,25\%$$

Розраховуємо час сушіння насіння ячменю:

$$t_c = \frac{M_{nOBC}}{\Pi_n \cdot K_{np}}, \quad (3.7)$$

де Π_n – продуктивність сушарки (вихідна), т/год;

$K_{np} = 0,8$ – коефіцієнт використання часу (робочого).

$$t_c = \frac{56}{4 \cdot 0,8} = 17,6 \text{ год}$$

Визначимо масу насіння ячменю, що одержали після сушіння:

$$m_{c2} = M_{nOBC} \frac{100 - W_{nOBC}}{100 - W_{суш}}, \quad (3.8)$$

де $W_{суш}$ – вологість насіння ячменю після сушіння, %.

$$m_{c2} = 56 \frac{100 - 13,26}{100 - 12} = 55,2 \text{ т}$$

розраховуємо час первинної сепарації насіння ячменю:

$$t_{no} = \frac{m_{c2}}{\Pi_{eno}} K_{nno}, \quad (3.9)$$

де Π_{eno} – експлуатаційна продуктивність очисника вороху «ОВС-25» на первинному очищенні, т/год;

$$\Pi_{eno} = \Pi_n \cdot K_e \cdot K_W \cdot K_{доm}, \quad (3.10)$$

де Π_n – паспортна продуктивність очисника, т/год;

K_e – коефіцієнт, який враховує особливості насіння ячменю, $K_e = 0,7$;

K_W – коефіцієнт, який враховує вологість насіння ячменю, після сушіння $K_W = 1$;

$K_{доm}$ – коефіцієнт, який враховує засміченість на первинній сепарації, $K_{доm} = 0,82$.

$$\Pi_{eno} = 12 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,82 = 6,88 \text{ т/год}$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

K_{nno} – коефіцієнт використання робочого часу при первинній сепарації насіння ячменю, $K_{nno} = 0,74$.

$$t_{по} = \frac{55,2}{6,88} = 8,02 \text{ год}$$

Розрахуємо масу насіння ячменю, отриманого після первинної сепарації:

$$M_{no} = m_{c2} - \left(m_{пдом} \cdot \frac{\%_{пдом}}{100} + m_{пзерн} \cdot \frac{\%_{пзерн}}{100} \right), \quad (3.11)$$

де $m_{пдом}$ – маса сміттєвих часток після попередньої сепарації, т;

$$m_{пдом} = m_{дом} \cdot \frac{\%_{пдом}}{100} = 14 \cdot \frac{50}{100} = 7 \text{ т}$$

$\%_{пдом}$ – відносна кількість сміттєвих часток, яку потрібно розділити при первинній сепарації, %;

$m_{пзерн}$ – маса насіння ячменю в вихідному матеріалі після попередньої сепарації,

$$m_{пзерн} = m_{c2} - m_{пдом} = 55,2 - 7 = 48,2 \text{ т}$$

$\%_{пзерн}$ – допустима кількість втраченого насіння ячменю при первинному розділенні, %;

Зменшення маси регламентується агротехнічними вимогами і складається з 60,0% видалених сміттєвих часток і не більше 2% вірогідних втрат повноцінного насіння ячменю при первинній сепарації. Таким чином:

$$M_{по} = 55,2 - \left(7 \cdot \frac{60}{100} + 48,2 \cdot \frac{2}{100} \right) = 50,03 \text{ т}$$

Визначимо час вторинної сепарації насіння ячменю:

$$t_{вт} = \frac{M_{no}}{П_{вт}} K_{нсм}, \quad (3.12)$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

де $\Pi_{\text{вт}}$ – експлуатаційна продуктивність сепаратора САД-5 при вторинній сепарації, т/год;

$$\Pi_{\text{вт}} = \Pi_n \cdot K_e \cdot K_W \cdot K_{\text{домвт}}, \quad (3.13)$$

$$\Pi_{\text{епо}} = 5 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,97 = 3,4 \text{ т/год}$$

де $K_{\text{домвт}}$ – коефіцієнт, що враховує засміченість домішками при вторинній сепарації,

$$K_{\text{домвт}} = 1 - \frac{m_{\text{дом}} - \left(m_{\text{дом}} \cdot \frac{\%_{\text{пдом}}}{100} + m_{\text{пдом}} \cdot \frac{\%_{\text{подом}}}{100} \right)}{M_{\text{по}}}, \quad (3.14)$$

$$K_{\text{домвт}} = 1 - \frac{14 - \left(14 \cdot \frac{50}{100} + 7 \cdot \frac{60}{100} \right)}{50,03} = 1 - \frac{2,8}{50,03} = 0,94$$

$K_{\text{нет}}$ – коефіцієнт використання робочого часу при вторинній сепарації,
 $K_{\text{нет}} = 0,74$.

$$t_{\text{вт}} = \frac{50,03}{3,4} \cdot 0,74 = 10,8 \text{ год}$$

Розраховуємо масу зерна ячменю після вторинної сепарації:

$$M_{\text{вт}} = M_{\text{по}} - \left(m_{\text{подом}} \cdot \frac{\%_{\text{втдом}}}{100} + m_{\text{позерн}} \cdot \frac{\%_{\text{втзерн}}}{100} \right), \quad (3.15)$$

де $m_{\text{подом}}$ – маса домішок після первинної сепарації, т;

$$m_{\text{подом}} = m_{\text{дом}} \cdot \frac{\%_{\text{пдом}}}{100} = 7 \cdot \frac{60}{100} = 4,2 \text{ т}$$

$\%_{\text{втдом}}$ – відносна кількість сміттєвих часток, що необхідно видалити при вторинній сепарації, %;

$m_{\text{позерн}}$ – маса зерна після первинної сепарації насіння ячменю,

$$m_{\text{позерн}} = M_{\text{по}} - m_{\text{подом}} = 50,03 - 4,2 = 45,83 \text{ т}$$

$\%_{\text{позерн}}$ – допустима кількість втраченого насіння ячменю при первинній сепарації,%;

Агровимогами встановлено при вторинній сепарації розділення 80,0% домішок та втрати насіння ячменю не більше 2% [6, 7]. Таким чином:

$$M_{\text{вт}} = 55,03 - \left(4,2 \cdot \frac{80}{100} + 45,83 \cdot \frac{2}{100} \right) = 50,7 \text{ т}$$

Для розрахунку якості проведеного розділення насіння ячменю використаємо формулу:

$$E = \left(1 - \frac{m_{\text{втдом}}}{m_{\text{дом}}} \right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{0,84}{14} \right) = 94\%$$

де $m_{\text{втдом}}$ – маса домішок після вторинного очищення, т;

$$m_{\text{втдом}} = m_{\text{подом}} - m_{\text{подом}} \cdot \frac{\%_{\text{втдом}}}{100} = 4,2 - 4,2 \cdot \frac{80}{100} = 0,84 \text{ т}$$

На основі отриманих технологічних розрахунків можна зробити висновок, що обмежуючим технологічним процесом при обробці насіння ячменю є вторинне розділення. При цьому, з використанням запропонованої технологічної схеми можна виділити 94 % сміттєвих домішок, що повністю задовольняє агротехнічні вимоги щодо вторинного очищення сепаратором САД-5.

4. Інженерна частина

4.1. Опис об'єкту розробки та обґрунтування напрямків його вдосконалення

Пневмосепаратор САД-5 (рис. 4.1.) відноситься до повітроочисних (безрешітних) - це машини, які відокремлюють легкі домішки від зернового вороху, що призначені для попереднього очищення зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур від домішок за аеродинамічними властивостями.

Сепаратор САД – 5 отримав широке застосування як на великих елеваторах, так і у невеликих фермерських господарствах, які займаються вирощуванням товарного зерна. Унікальність даного обладнання полягає у високоточному калібруванні зерна за питомою вагою, однорідність насіння при сепарації $\pm 3\%$, що дає можливість виділяти зерно з підвищеним вмістом клейковини, високим вмістом білка. Якісні показники сепарації вищі, ніж на відомих до теперішнього часу сепараторах та калібрувальних машинах. Сепаратор дуже простий в обслуговуванні та надійний [8].

Підготовка насіння для посіву на сепараторі САД виключає застосування решіт і сит у той час як більша частина машин використовує калібрування (сортування) саме за цим принципом.

Вибірка посівного матеріалу проводиться за принципом: великі зерна відмінна якість. Але цей метод не враховує попадання зіпсованого або порожнього насіння в секції з якісним зерном. Цей спосіб дозволяє виділити насіння, які володіють підвищеними посівними якостями, отримати відібрані фракції насіння з високою якістю клейковини і т.д.

Зерноочисний сепаратор САД-5 очищує і калібрує зерно за один прохід крізь робочу камеру машини, незалежно від ступеня засміченості та вологості зернової маси. Сепаратор має пробовідбірник для контролю якості процесу сепарації. Він встановлюється: на комплексах ЗАВ, КЗС, або в будь-яких інших приміщеннях, де можливо здійснювати завантаження і вивантаження сепаратора.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Кухта				Інженерна частина		Літ.	Арк.
Перевір.	Нестеренко							23
Реценз.							ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ	
Н. Контр.	Осипов							
Затверд.	Свірень							



Рис. 4.1 загальний вигляд пневмосепаратора САД – 5.

Сепаратор складається з бункера, вентилятора, електродвигунів, струменевого генератора, вібралотка, робочої камери, збірників фракцій насіння, подільника з фіксуючим пристроєм та пульта керування.

Технічна характеристика сепаратора САД - 5:

Продуктивність сепаратора, т/год.

- на попередньому очищенні	до 8
- на первинному очищенні	до 5
- на вторинному очищенні	2,5
Маса, кг	347
Потужність, кВт	2,5
Габарити:	
- довжина, мм	2565
- ширина, мм	624
- висота, мм	1850

Як показали результати виробничих випробувань основним недоліком сепаратора є нерівномірний розподіл швидкостей в пневмосепаруючій камері, що суттєво впливає на якість очищення.

Тому нами запропоновано:

→ замінити спосіб введення насіння з бункера у робочу камеру зі звичайного на багатоструменевий – на дні бункера встановити розроблений нами багатоструменевий розділювач, завдяки чому буде досягнута більш рівномірна подача (струменями) насіннєвого матеріалу, відповідно збільшиться якість та продуктивність калібровки, оскільки відбуватиметься очищення зерна подвійними струменями повітря, що значно збільшить ефективність процесу. Даний спосіб не потребує встановлення додаткового віброрізка на дні бункера, відповідно буде економитися електроенергія для його приводу;

→ встановити подовжені жалюзі при вході повітряного потоку в пневмокамеру, завдяки чому створюється більш цілеспрямовані потоки, що суттєво впливає на рівномірність повітряного потоку та сприяє підвищенню ефективності пневмосепарації. Зміни способу подачі насіння з бункера та створення струйного потоку дозволяє вибрати менш потужний вентилятор, що зменшить енергоємність сепаратора.

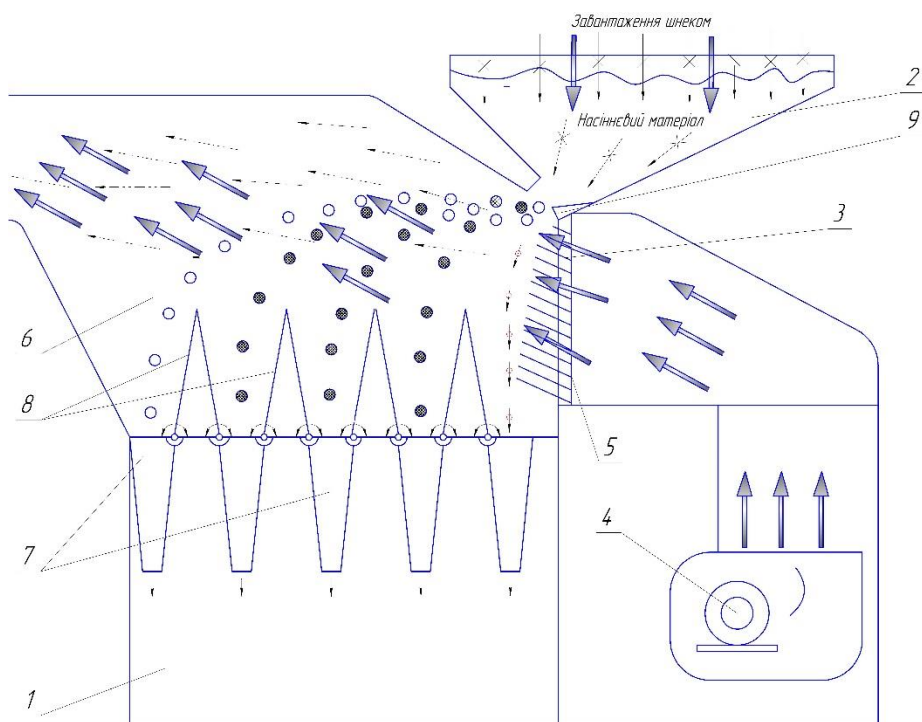


Рис.4.1 Модернізований сепаратор САД–5М

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Технологічний процес модернізованого пневмосепаратора наступний. З бункера насіння ячменю. самопливом поступає у вертикальному напрямку вниз, розділяючись при цьому на порції багатоструменевим розділювачем, що розроблений нами (рис. 4.1). На днищі машини встановлений вентилятор, який створює повітряний потік (через струменевий генератор) з яким зернова суміш зустрічається висипаючись з бункера, і під дією сили тяжіння та аеродинамічних властивостей вона розділяється таким чином, що каміння та важкі домішки попадають у найближчий до повздовжньої вертикалі приймальник фракцій (I фракція розділення), насіння основної культури поступає у наступні 3 приймальники, а дрібні насінинки й легкі домішки попадають в останній приймальник. Всього 5 фракцій розділення. Приводом вентилятора є електродвигун.

Попередньо очищена зернова суміш потрапляє до похилого пневматичного каналу, в якому відбувається розділення за аеродинамічними ознаками. При цьому найбільш повноцінне насіння має найбільшу траєкторію відхилення і потрапляє до приймальників 2, 3 та 4. В кінці очищення ми отримуємо насінєвий матеріал, товарне зерно та легкі домішки. Повітря очищається від пилу та найбільш легких домішок у інерційному жалюзійному пилоочисникові.

4.2. Технологічні розрахунки

4.2.1 Розрахунок шнекового завантажувача

Продуктивність швидкохідних гвинтових транспортерів (шнекових) визначають за формулою

$$Q = \frac{3600\pi(D^2 - d^2)v_n\psi\gamma}{4}, \quad (4.1)$$

де D – зовнішній діаметр шнека, м;

d - внутрішній діаметр шнека, м;

v_n – швидкість повздовжнього переміщення вантажу, м/с;

ψ - коефіцієнт заповнення жолоба, $\psi = 0,5$ [11];

γ - об'ємна вага вантажу, $\gamma = 0,44$ т/м³ [11]

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи з заданої продуктивності сепаратора при очищенні насіння ячменю $Q = 3$ т/год визначаємо з формули (4.1) необхідний зовнішній діаметр шнека:

$$D = \sqrt{d^2 + \frac{Q}{900\pi v_n \psi \gamma}}, \text{ м} \quad (4.2)$$

Враховуючи, що

$$v_n = S \frac{n}{60}, \text{ м} \quad (4.3)$$

де S – крок шнека, м

n – частота обертання шнека, об/хв.

Використовуючи орієнтовні таблиці типових шнеків [11] по заданій продуктивності приймаємо $S = 0,17$ м, $n = 60$ об/хв, $d = 0,08$ м. Отже

$$v_n = 0,17 \cdot \frac{60}{60} = 0,17, \text{ м/с} \quad (4.4)$$

Підставляючи в (4.1), отримаємо:

$$D = \sqrt{0,08^2 + \frac{3}{900 \cdot 3,14 \cdot 0,17 \cdot 0,5 \cdot 0,44}} = 0,2 \text{ м} \quad (4.5)$$

Отже, вибираємо шнек із зовнішнім діаметром $D = 200$ мм марки ЗШП-10.

Потужність на валу гвинта визначається

$$N_0 = \frac{Q}{367} (L \cdot \omega \pm H) + 0,02 \cdot E \cdot q_k \cdot L \cdot \omega_k, \text{ кВт} \quad (4.6)$$

де L – довжина завантажувача, $L = 3,5$ м;

H – висота підйому, $H = 1,85$ м;

ω – коефіцієнт опору переміщення насіння, $\omega = 2,5$ [11];

$k = 0,2$ – коефіцієнт, що враховує характер переміщення гвинта;

q_k – погонна маса частин конвеєра, що обертаються, $q_k = 40$ кг/м;

ω_k – коеф. опору руху частин конвеєра, що обертаються, $\omega_k = 0,16$;

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_0 = \frac{3}{367} (3,5 \cdot 2,5 + 1,85) 0,02 \cdot 0,2 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 0,16 = 0,7, \text{ кВт} \quad (4.7)$$

Визначаємо потужність двигуна для приводу шнекового завантажувача

$$N = \frac{K * N_0}{\eta}; \text{ кВт} \quad (4.8)$$

де K – коефіцієнт запасу потужності, $K = 1,25$;

η – ККД приводу $\eta = 0,7$;

Тоді потужність двигуна

$$N = \frac{1,25 \cdot 0,7}{0,8} = 1,1 \text{ кВт} \quad (4.9)$$

Приймаємо двигун потужністю 1,1 кВт типу АИР 80В-6.

4.2.2. Визначення основних параметрів завантажувального бункера

Основним параметром завантажувального бункера є його об'єм. Об'єм оперативного бункера розраховується з врахуванням продуктивності сепаратора, необхідного часу перебування зерна у бункері і коефіцієнта заповнення об'єму [9]:

$$V = \frac{P \cdot \tau}{24 \cdot \gamma \cdot \varphi}, \text{ м}^3 \quad (4.10)$$

де γ – об'ємна маса зерна, т /м³;

φ – коефіцієнт заповнення зерном всього об'єму, $\varphi = 0,6 \dots 0,85$

Тоді об'єм завантажувального аеродинамічного бункера сепаратора становитиме:

$$V = \frac{45,7 \cdot 0,6}{24 \cdot 0,75 \cdot 0,85} = 2 \text{ м}^3$$

4.2.3. Визначення параметрів пневмосепаруючого каналу.

Застосування у похилому аспіраційному каналі багатоструменевого способу введення матеріалу та виведення його з каналу дозволяє при основному очищенні зерна підвищити питоме навантаження

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо ширину B аспіраційного каналу за формулою:

$$B = \frac{Q}{q_b \cdot k}, \text{ м}^3 \quad (4.11)$$

де Q – продуктивність машини, т/год;

q_b – питоме зернове навантаження на одиницю ширини каналу, т/дм·год

k – коефіцієнт, що враховує багаторівневий спосіб введення матеріалу

$$k = \frac{q_b}{q'_b}, \quad (4.12)$$

де q_b – питоме зернове навантаження на одиницю ширини каналу при багаторівневому способу введення, т/дм·год;

q'_b – питоме зернове навантаження на одиницю ширини каналу при звичайному завантаженні, т/дм·год.

$$k = \frac{63}{53} = 1,18$$

Тоді ширина аспіраційного каналу B :

$$B = \frac{5}{0,63 \cdot 1,18} = 4,76 \text{ дм} = 476 \text{ мм} \quad (4.12)$$

Згідно рекомендаціям [11], відношення ширини похилого каналу B до його глибини C_1

$$\frac{C_1}{B} = 2,2 \dots 2,4 \quad (4.13)$$

Отже, глибина каналу рівна:

$$C_1 = 476 \cdot 2,2 = 1047,2 \text{ мм}$$

Приймаємо $C_1 = 1050 \text{ мм}$.

Наступним досить важливим параметром аспіраційного каналу є його висота H , яку приймаємо з врахуванням того, що оброблюваний матеріал перед тим, як потрапити в похилий канал, продувається похилим повітряним потоком, який виключає винос повноцінного зерна у відходи. Приймаємо конструктивно $H = 575 \text{ мм}$.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знайдемо питому продуктивність віднесену до площі робочого перерізу каналу:

$$q_F = \frac{Q}{B_1 \cdot c_1} \quad (4.14)$$

де Q – продуктивність зерноочисної машини, кг;

B_1, C_1 – ширина та глибина каналу відповідно, дм.

$$q_F = \frac{5000}{4,76 \cdot 10,5} = 100 \text{ кг/дм}^2 \cdot \text{год}$$

4.3 Енергетичні розрахунки

4.3.1. Визначення витрат повітря в пневмосепараційній камері та обґрунтування параметрів розподільників.

Витрата повітря на виході із вентилятора:

$$W = S_1 \cdot V_{нов} \quad (4.15)$$

де S_1 – поперечна площа перерізу аспіраційного каналу

$$S_1 = B_1 \cdot C_1, \text{ м}^2 \quad (4.16)$$

$$S_1 = 0,476 \cdot 10,5 = 5, \text{ м}^2$$

Відповідно,

$$W_1 = 5 \cdot 6,5 = 32,5 \text{ м}^3/\text{с}$$

Розраховуємо необхідну кількість розподільників виходячи з ширини аспіраційного каналу B , приймаючи їх ширину та відстань між ними відповідно 8 мм і 20 мм згідно з [12].

$$n_p = \frac{B}{b_p + k_p} \quad (4.17)$$

де b_p – ширина розподільника, мм;

k_p – відстань між розподільниками, мм;

$$n_p = \frac{476}{8+20} = 17 \text{ шт}$$

Отже, приймаємо кількість розподільників – 17 шт, кожен з яких шириною 8 мм, а відстань між ними – 20 мм.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.2. Розрахунок вентилятора

Оскільки стандартних вентиляторів з діаметром крильчатки $D = 480$ мм не існує, а найближчий стандартний вентилятор має діаметр крильчатки $D = 500$ мм, що призведе до зайвого збільшення маси, то доцільним буде спроектувати конструкцію оригінального вентилятора для встановлення на модернізованій машині.

Проектні розрахунки вентилятора виконуємо згідно рекомендацій наведених у [10, 11].

Ширина горловини:

$$B_{\Gamma} = D \cdot 0,7 \quad (4.18)$$

$$B_{\Gamma} = 480 \cdot 0,7 = 336 \text{ мм}$$

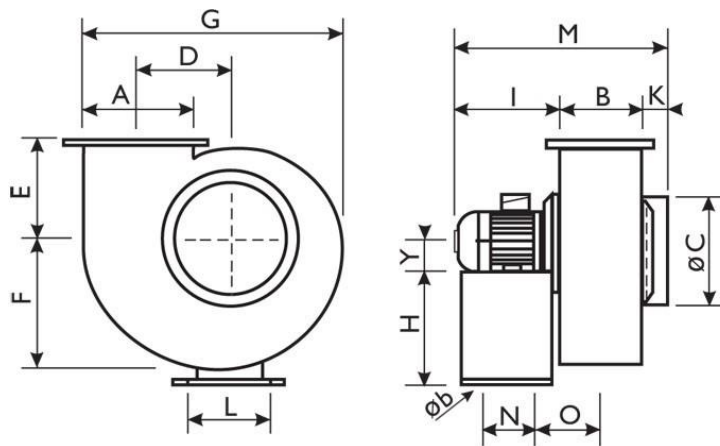


Рис. 4.2. Основні конструктивні параметри вентилятора.

Висота горловини:

$$H_{\Gamma} = D \cdot 0,135 \quad (4.19)$$

$$H_{\Gamma} = 480 \cdot 0,135 = 64,8 \text{ мм}$$

Ширина кожуха:

$$B_k = D \cdot 0,7 \quad (4.20)$$

$$B_k = 480 \cdot 0,7 = 336 \text{ мм}$$

Діаметр основи крильчатки:

$$D_0 = D \cdot 0,75 \quad (4.21)$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_0 = 480 \cdot 0,75 = 360 \text{ мм}$$

Діаметр вікна:

$$D_B = D \cdot 0,75 \quad (4.22)$$

$$D_B = 480 \cdot 0,75 = 360 \text{ мм}$$

Довжина вікна:

$$B_B = D \cdot 0,4 \quad (4.23)$$

$$B_B = 480 \cdot 0,4 = 192 \text{ мм}$$

Ширина основи крильчатки:

$$B_{ок} = D \cdot 0,24 \quad (4.24)$$

$$B_{ок} = 480 \cdot 0,24 = 115,2 \text{ мм}$$

Загальна ширина крильчатки:

$$B_{кр} = D \cdot 0,37 \quad (4.25)$$

$$B_{кр} = 480 \cdot 0,37 = 177,6 \text{ мм}$$

Зазор між крильчатки і кожухом:

$$\Delta_1 = D \cdot 0,04 \quad (4.26)$$

$$\Delta_1 = 480 \cdot 0,04 = 19,2 \text{ мм}$$

Зазор між лопатками і вікном:

$$\Delta_2 = D \cdot 0,01 \quad (4.27)$$

$$\Delta_2 = 480 \cdot 0,01 = 4,8 \text{ мм}$$

Розмір сторони квадрата основи побудови спіралі кожуха:

$$B_{ц} = D \cdot 0,12 \quad (4.28)$$

$$B_{ц} = 480 \cdot 0,12 = 57,6 \text{ мм}$$

Довжина лопатки:

$$L = D \cdot 0,25 \quad (4.29)$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = 480 \cdot 0,25 = 120 \text{ мм}$$

Радіус спіралі:

$$R_1 = D \cdot 0,7 \quad (4.30)$$

$$R_1 = 480 \cdot 0,7 = 336 \text{ мм}$$

$$R_2 = D \cdot 0,82 \quad (4.31)$$

$$R_2 = D \cdot 0,82 = 393,6 \text{ мм}$$

$$R_3 = D \cdot 0,94 \quad (4.32)$$

$$R_3 = 480 \cdot 0,94 = 451,2 \text{ мм}$$

Відстань від колеса до кінцевого розміру спіралі:

$$B_c = D \cdot 0,5 \quad (4.33)$$

$$B_c = 480 \cdot 0,5 = 240 \text{ мм}$$

4.4. Кінематичні розрахунки

Розраховуємо передаточне відношення приводу вентилятора (рис.4.3).

$$i_B = \frac{n_{дв}}{n_B} \quad (4.34)$$

де n_B – частота обертання вала вентилятора, об/х., $n_B = 1300$ об/хв;

Отже матимемо передаточне відношення на привід вентилятора:

$$i = \frac{1420}{1300} = 1,09$$

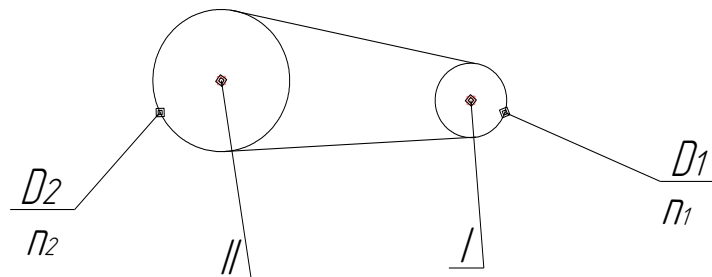


Рис.4.3 Кінематична схема приводу вентилятора

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

4.5. Розрахунки на міцність

Проводимо розрахунок пасової передачі (рис.4.6).

Вихідні дані:

- потужність електродвигуна $N_{\text{дв}} = 2,8$ кВт;
- частота обертів валу електродвигуна $n_{\text{дв}} = 1420$ об/хв
- передаточне число $i_{\text{дв}} = 1,09$.

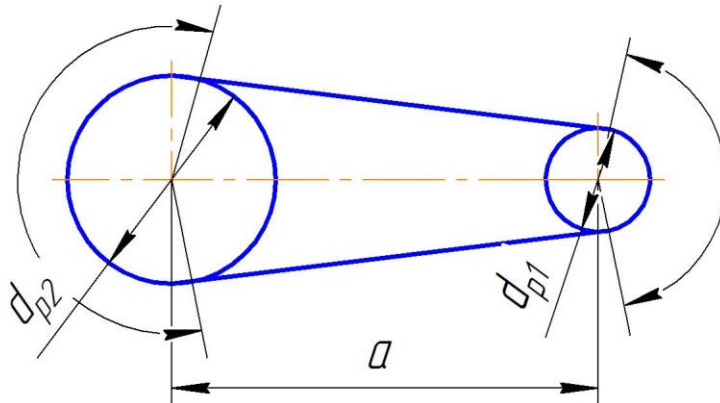


Рис.4.4 Схема до розрахунку пасової передачі.

Визначаємо крутний момент на швидкохідному валу:

$$T_{\text{б}} = 9550 \cdot \frac{N_{\text{дв}}}{n_{\text{дв}}} \quad (4.35)$$

$$T_{\text{б}} = 9550 \cdot \frac{2,8}{1420} = 18,8 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Враховуючи даний момент [13, 14] приймаємо переріз пасу «Б» з розмірами: $b_p = 14,0$ мм, $h = 10,5$ мм, $b_p = 17$ мм, $y_0 = 4,0$ мм, $F_1 = 1,38$ см².

Діаметр меншого шківа у відповідності з рекомендаціями [], $d_{p1} = 125$ мм.

Визначаємо діаметр більшого шківа:

$$d_{p2} = d_{p1} \cdot i \cdot (1 - \varepsilon) \quad (4.36)$$

де $\varepsilon = 0,02$ – коефіцієнт ковзання клинового пасу [13, 14];

$$d_{p2} = 125 \cdot 1,09 \cdot (1 - 0,02) = 133 \text{ мм}$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Приймаємо стандартний діаметр $d_{p2} = 140$ мм

Знаходимо фактичне передаточного числа:

$$i = \frac{d_{p2}}{d_{p1} \cdot (1 - \varepsilon)} \quad (4.37)$$

$$i = \frac{140}{125 \cdot (1 - 0,02)} = 1,14.$$

Розраховуємо швидкість пасу:

$$v = \frac{\pi \cdot d_{p1} \cdot n_{дв}}{60 \cdot 1000} \quad (4.38)$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 125 \cdot 1420}{60 \cdot 1000} = 9,28 \text{ м/с}$$

Частота обертання веденого валу становить:

$$n_{в} = \frac{d_{p1} \cdot n_{дв} \cdot (1 - \varepsilon)}{d_{p2}} \quad (4.39)$$

$$n_{в} = \frac{125 \cdot 1420 \cdot (1 - 0,02)}{140} = 1242 \text{ об/хв.}$$

Міжосьова відстань згідно рекомендаціям [13, 14]:

$$a = 0,95 \cdot d_{p2} = 0,95 \cdot 140 = 133 \text{ мм.}$$

Розраховуємо довжину пасу:

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} \cdot (d_{p1} + d_{p2}) + \frac{(d_{p2} - d_{p1})^2}{4 \cdot a} \quad (4.40)$$

$$L = 2 \cdot 133 + \frac{3,14}{2} \cdot (125 + 140) + \frac{(140 - 125)^2}{4 \cdot 133} = 682,47 \text{ мм.}$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стандартна довжина пасу $L = 710$ мм.

По стандартній довжині пасу уточнюємо дійсну міжосьову відстань:

$$a = \frac{2 \cdot L - \pi \cdot (d_{p1} + d_{p2}) + \sqrt{[2 \cdot L - \pi \cdot (d_{p1} + d_{p2})]^2 - 8 \cdot (d_{p2} - d_{p1})^2}}{8}, \quad (4.41)$$

$$a = \frac{2 \cdot 710 - 3,14 \cdot (125 + 140) + \sqrt{[2 \cdot 710 - 3,14 \cdot (125 + 140)]^2 - 8 \cdot (140 - 125)^2}}{8} = 146$$

Мінімальна міжосьова відстань для полегшення монтажу і зняття пасу:

$$a_{\min} = a - 0,01 \cdot L, \quad (4.42)$$

$$a_{\min} = 146 - 0,01 \cdot 710 = 138 \text{ мм}$$

Максимальна міжосьова відстань для створення натягу і підтягування пасу при витяжці:

$$a_{\max} = a + 0,025 \cdot L, \quad (4.43)$$

$$a_{\max} = 146 + 0,025 \cdot 710 = 163 \text{ мм}$$

Кут обхвату на меншому шківу становить:

$$\alpha_1^0 = 180^0 - 60^0 \cdot \frac{d_{p2} - d_{p1}}{a} \quad (4.44)$$

$$\alpha_1^0 = 180^0 - 60^0 \cdot \frac{140 - 125}{146} = 174^0.$$

Вихідна довжина пасу [13, 14], $L_0 = 2240$ мм; відносна довжина $L/L_0 = 710/2240 = 0,31$.

Коефіцієнт довжини [13], $C_L = 0,86$.

Вихідна потужність $d_{p1} = 125$ мм і $v = 9,28$ м/с

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$N_0=2,26$ кВт.

Коефіцієнт кута обхвату [13], $C_a = 0,98$.

Поправка до крутного моменту на передаточне число [13], $\Delta T_u = 2,1$ Н·м.

Поправка до потужності становить:

$$\Delta N_u = 0,0001 \cdot \Delta T_u \cdot N_{дв}, \quad (4.45)$$

$$\Delta N_u = 0,0001 \cdot 2,1 \cdot 1420 = 0,29 \text{ кВт}$$

Коефіцієнт режиму роботи при вказаному навантаженні [13], $C_p = 0,78$.

Допустима потужність на один пас:

$$[N] = (N_0 \cdot C_a \cdot C_L + \Delta N_u) \cdot C_p, \quad (4.46)$$

$$[N] = (2,26 \cdot 0,98 \cdot 0,86 + 0,29) \cdot 0,78 = 1,7 \text{ кВт.}$$

Розраховуємо кількість пасів:

$$z = \frac{N}{[N]}, \quad (4.47)$$

$$z = \frac{2,8}{1,7} = 1,6.$$

Коефіцієнт, що враховує нерівномірність навантаження $C_z = 1$.

Знаходимо дійсну кількість пасів в передачі:

$$z' = \frac{z}{C_z} \quad (4.48)$$

$$z' = \frac{1,6}{1} = 1,6.$$

Приймаємо кількість пасів $z'=2$.

Сила початкового натягу одного клинового пасу:

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{0,1,2} = \frac{780 \cdot N_{дв}}{v \cdot C_a \cdot C_L \cdot z} + q \cdot v^2, \quad (4.49)$$

$$S_{0,1,2} = \frac{780 \cdot 2,8}{9,28 \cdot 0,98 \cdot 0,86 \cdot 2} + 0,18 \cdot 9,28^2 = 155 \text{ Н}$$

де q – погонна маса пасу, $q = 0,18 \text{ кг/м}$ ([14], табл.2.12);

Визначаємо зусилля, яке діє на вали передачі:

$$Q \approx 2 \cdot S_{0,1,2} \cdot z' \cdot \sin \frac{\alpha_1^0}{2} \quad (4.50)$$

$$Q = 2 \cdot 155 \cdot 2 \cdot \sin \frac{174^0}{2} = 607 \text{ Н}$$

Розміри обода шківів становлять [14]:

- $l_p = 14 \text{ мм}$; $h = 10,8 \text{ мм}$; $b = 4,2 \text{ мм}$; $e = 19 \text{ мм}$; $f = 12,5 \text{ мм}$, $r = 1,0 \text{ мм}$;

- $h_{1min} = 8 \text{ мм}$; $\alpha_1 = 36^0$; $\alpha_2 = 40^0$.

Розраховуємо зовнішні діаметри шківів:

$$d_{e1} = d_{p1} + 2 \cdot b, \quad (4.51)$$

$$d_{e1} = 125 + 2 \cdot 4,2 = 133 \text{ мм};$$

$$d_{e2} = d_{p2} + 2 \cdot b, \quad (4.52)$$

$$d_{e2} = 140 + 2 \cdot 4,2 = 148,4 \text{ мм}$$

Ширина ободу шківів становить:

$$M = (z' - 1) \cdot e + 2 \cdot f, \quad (4.52)$$

$$M = (2 - 1) \cdot 19 + 2 \cdot 12,5 = 44 \text{ мм}$$

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при експлуатації зерноочисної машини САД-5.

Небезпечні і шкідливі фактори, які можуть виникнути при експлуатації модернізованого сепаратора наступні [15]:

а) фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- частини і механізми, які рухаються і обертаються (вивантажувальний транспортер, решітна частина, завантажувальний транспортер);

підвищений рівень запилення повітря робочої зони (пил виділяється при очищенні насіння ячменю);

- підвищений рівень шуму і вібрації на робочому місці оператора;

- підвищена температура повітря робочої зони, підвищена вологість;

- небезпечний рівень напруги (380/220 В) в електричній мережі;

- наявність поверхонь деталей машин, які мають високу температуру;

- недолік природного освітлення.

б) хімічно небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- загальнотоксичні, які діють через шкіру (при проведенні технічного обслуговування і ремонті: мастила транспортні ТАП-15В, ТСП-15К, солідол).

в) пожежонебезпека, яка може виникнути при неполадках в електросхемі.

5.2. Заходи по пожежній профілактиці

Пожежі завдають величезних матеріальних збитків і в ряді випадків супроводжуються загибеллю людей. Тому захист від пожеж є найважливішим обов'язком. Протипожежний захист має своєю метою вишукування найбільш ефективних, економічно доцільних і технічно обґрунтованих способів і засобів попередження пожеж та їх ліквідації з мінімальними збитками при найбільш раціональному використанні сил і технічних засобів гасіння.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ		
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Кухта				Охорона праці		
Перевір.	Нестеренко						
Реценз.							
Н. Контр.	Осипов						
Затверд.	Свірень						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						39	2
					ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ		

Пожежна безпека забезпечена заходами пожежної профілактики і активного пожежного захисту. Пожежна профілактика включає комплекс заходів, спрямованих на попередження пожежі або зменшення її наслідків.

Відповідальність за стан пожежної безпеки у господарстві несуть її керівник, головний інженер та інженер з техніки безпеки. У бригаді, фермах та інших підрозділах – керівники відповідних підрозділів.

Вони організовують вивчення працівниками правил пожежної безпеки, контролюють стан протипожежного порядку на об'єктах, справність технічних засобів для гасіння пожеж, приймають заходи до порушників пожежної безпеки. Пожежа у господарстві завдає великої шкоди і дуже часто супроводжується нещасними випадками.

Найбільш пожежонебезпечними у господарстві є: зерноочисне відділення, сільськогосподарська техніка.

Для очистки стаціонарного пневмосеператора САД-5 робоче місце оператора забезпечено відповідними пристроями для закріплення первинних засобів пожежогасіння (вогнегасники марки ОУ-5 і ОПС-10 та біля приміщень встановлені щити з протипожежним інвентарем та ящик з піском ємкістю 0,5м³), які забезпечують вільний доступ до них у випадку виникнення пожежі і для зняття кожного з них на протязі часу ≤ 8 с без використання допоміжного інструменту. При пожежі зі сторони загорання електродвигуна необхідно вимкнути машину з електричного струму та ліквідувати пожежу всіма видами гасіння. По ГОСТ 12.4026-72 засоби гасіння – червоного кольору.

Для гасіння пожежі, в разі її виникнення, у відповідності з ДСТУ 2189-93 зерноочисний майданчик комплектується первинними засобами пожежогасіння: вогнегасник марки ОП-5 - 2шт, санітарна лопата - 2шт, пожежні відрі-2шт, ящик з піском, резервуар води.

Майданчик для зберігання зерноочисної техніки забезпечують засобами пожежогасіння у відповідності з ГОСТ 12.2.037.

5.3. Розробка заходів по забезпеченню норм санітарно – гігієнічних умов праці

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До роботи машиністом (оператором) сепаратора САД-5 допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання з обслуговування і безпечної експлуатації цих агрегатів та попереднє навчання й перевірку знань із питань охорони праці і мають про це відповідне посвідчення та кваліфікацію [16].

Машиністи (оператори) з обслуговування електрифікованих комплексів, агрегатів та машин повинні мати відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки;

- повинно бути узгоджене з керівником чітке визначення меж вашої робочої зони;

- не допускайте знаходження сторонніх осіб в робочій зоні;

- до роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись що він немає пошкоджень, елементів які звисають не прилягають і можуть бути захоплені деталями, що рухаються й обертаються.

Якщо під час роботи виділяється багато пилу, необхідно захищати органи дихання респіратором типу «Лепесток», а органи зору – окулярами захисними ПО-02 . Не є допустимим приступати до роботи у стані алкогольного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані [16]. Куріть тільки у спеціально відведених і обладнаних для цих цілей місцях. Не працюйте несправним інструментом і пристосуваннями, не використовуйте їх.

6. Висновки

Проведений аналіз існуючої технології вирощування ячменю в результаті якого та обґрунтована та розроблена технологічна карта, що передбачає використання модернізованого сепаратора САД-5, що дозволило збільшити якісні показники операції очищення зерна, знизити енерговитрати та затрати паливо-мастильних матеріалів.

Визначено, що основним недоліком роботи пневмосепаратора є недостатня якість, особливо при вторинному очищенні ячменю, причиною чого є нерівномірність розподілу повітряного потоку в пневмокамері а також завантаження зерна до зони сепарації .

Тому нами запропоновано зміни в конструкцію сепаратора, а саме, встановлення розподільників в днищі бункеру, а також жалюзійної стінки, що дозволить створити більш цілеспрямований повітряний потік в зону сепарації.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

На основі запропонованих змін в конструкції базової машини, проведені технологічні, кінематичні, енергетичні та розрахунки на міцність, що доводять роботоздатність вдосконаленого пневмосепаратора САД-5.

В розділах «Охорона праці» проведені заходи щодо безпечної експлуатації повітряного сепаратора САД-5 при операції очищення насіння ячменю в виробничих умовах.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Камінська В.В. Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування / Камінська В.В., О.Ф. Дудка, Б.В. Мушик// Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства ННАН» Випуск 3-4, 2016, с.114-122.
2. Никоненко А. В. Аналіз виробництва ярого ячменю в Україні та світі / А. В. Никоненко // Вісник студентського наукового товариства. - 2017. - Вип. 2. - С. 90-91.
3. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. - 591 с.
4. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / За ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 402 с.
5. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
6. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» / [уклад. : В. М. Сало, Д. І. Петренко, С. М. Лещенко, О. М. Васильковський] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 58 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9197>.
7. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Технологія механізованих робіт в рослинництві» та «Машиновикористання в рослинництві» : для студ. спец. 208 «Агроінженерія» та 133 «Галузеве машинобудування» / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. ; [уклад. В. М. Сало, С. М. Лещенко, Д. І. Петренко та ін.]. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018. – 170 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8095>.
8. <https://aeromeh.com.ua/product/separator-sad-5/>

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування, Книга 1. Машини для рільництва / за ред. Черновола М.І. – К. Урожай, 2001. – 384 с.
- 10.Гладков Н.Г. Зерноочистительные машины.- М.: Машгиз, 1981.-368с.
- 11.Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчёт и проектирование. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1974.-200 с.
- 12.Васильковський М.І. Обґрунтування параметрів сепарації зерна в похилому повітряному потоці / М.І. Васильковський, С.Я. Гончарова, С.М. Лещенко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2007. – Вип. 37. – С. 132–137.
- 13.Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин, ч. 1 – 2-е изд., перераб. и доп. – Х.: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1987. – 136 с.
- 14.Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин, ч. 2 – 2-е изд., перераб. и доп. – Х.: Вища шк. Изд-во при ХГУ, 1988. – 142 с.
- 15.Охрана труда в электроустановках: Учебник для вузов / под ред. Б.А. Князевского.- 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат, 1983.- 336 с.
- 16.Основи охорони праці: Підручник / М.С. Одарченко, А.М. Одарченко, В.І. Степанов, Я.М. Черненко. – Х.: Стил-Издат, 2017. – 334 с.

					МВЯМЗМ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

ДОДАТКИ

Технологічна карта виробництва зерна ячменю

Попередник – кукурудза на зерно

Площа, га – 50 Урожайність, ц/га – 35

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку, га
		Трактор	СГ машина	Трактористи			Робручної праці			
				Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка	Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка	
Післязбиральне дискування, га	50	T-150K	БДТ-7А	1	V	64,3				22,5
Навантаження мінеральних добрив, т	25	MT3-80	ПЕ-10	1	IV	63,8	1	III	13.30	20
Транспортування і внесення мінеральних добрив, га	50	MT3-80	1РМГ-4	1	V	64,3				29
Оранка, га	50	T-150K	ПЛН-5-35	1	VI	74,8	4	V	14.30	9
Культивація з боронуванням, га	50	ДТ-75М	2КПС-4	1	IV	63,8				23.7
Ранньовесіннє боронування	50	MT3-80	3М-60	1	III	64,3				8.3
Передпосівна культивація з боронуванням, га	50	ДТ-75М	2КПС-4	1	IV	63,8				23.7
Протруєння насіння, т	12		ПС-10	1	VI	64,3	4	V	14.30	9
Сівба обробленим насінням,га	50	T-150K	ЗС-3.6А	1	VI	64,8	2	V	14.30	10
Прикочування посівів, га	50	ЮМЗ-6/1	ЗККШ-6	1	IV	63.4				39.8
Приготування робочого розчину гербіцидів, т	5	MT3-80	АПР-"Темп "	1	VI	64,8	2	V	14.30	7.4
Доставка розчину гербіцидів у поле, т	5	T-150K	ЗЖВ-1.8	1	III	57,3				7.4
Внесення гербіцидів, га	50	MT3-80	ОП-2000	1	VI	64,8				18.5
Доставка аміачної селітри в поле, т	10	T-150K	ЗЖВ-1.8	1	III	63,3				38
Внесення аміачної селітри, т	50	MT3-80	ОП-2000	1	VI	64,8				16
Приготування робочого розчину інсектициду, т	10	MT3-80	АПЖ-12	1	VI	64,8	2	V	14.30	18.5
Внесення робочого розчину інсектициду, т	10	MT3-80	ОП-2000	1	VI	64.80				8.3
Обкошування крайових смуг і загінок, прокошування транспортних проїздів з обмолотом (20%)	10		Джан -Дір	1	VI	74.6	1	V	14.30	22.3
Збирання однофазне ,т	165		Джан-Дір	1	VI	74,6	1	V	14.30	25.1
Транспортування насіння,т	175		ГАЗ-53							
Попереднє очищення насіння,т	175		ЗАВ-20	1	V	64.3	2	IV	13.81	108
Сушіння	55,2		Сушарка шахтна	1	V	64.3	1	V		
Первинне очищення насіння, т	50		ОВС-25	1	IV	63.8	1	V		40
Вторинне очищення, т	50		САД-5	1	V	64.3	1	V		30

МВЯМНЗМ 00.001 ТЧ									
Відп. за зміст	Відп. за форму	Відп. за зміст	Відп. за зміст	Технологічна карта на виробництво та післязбиральну обробку ячменю					
Розроб.	Метод.	Викор.	Викор.	Відп.	Відп.	Відп.	Відп.	Відп.	Відп.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.
Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.	Викор.

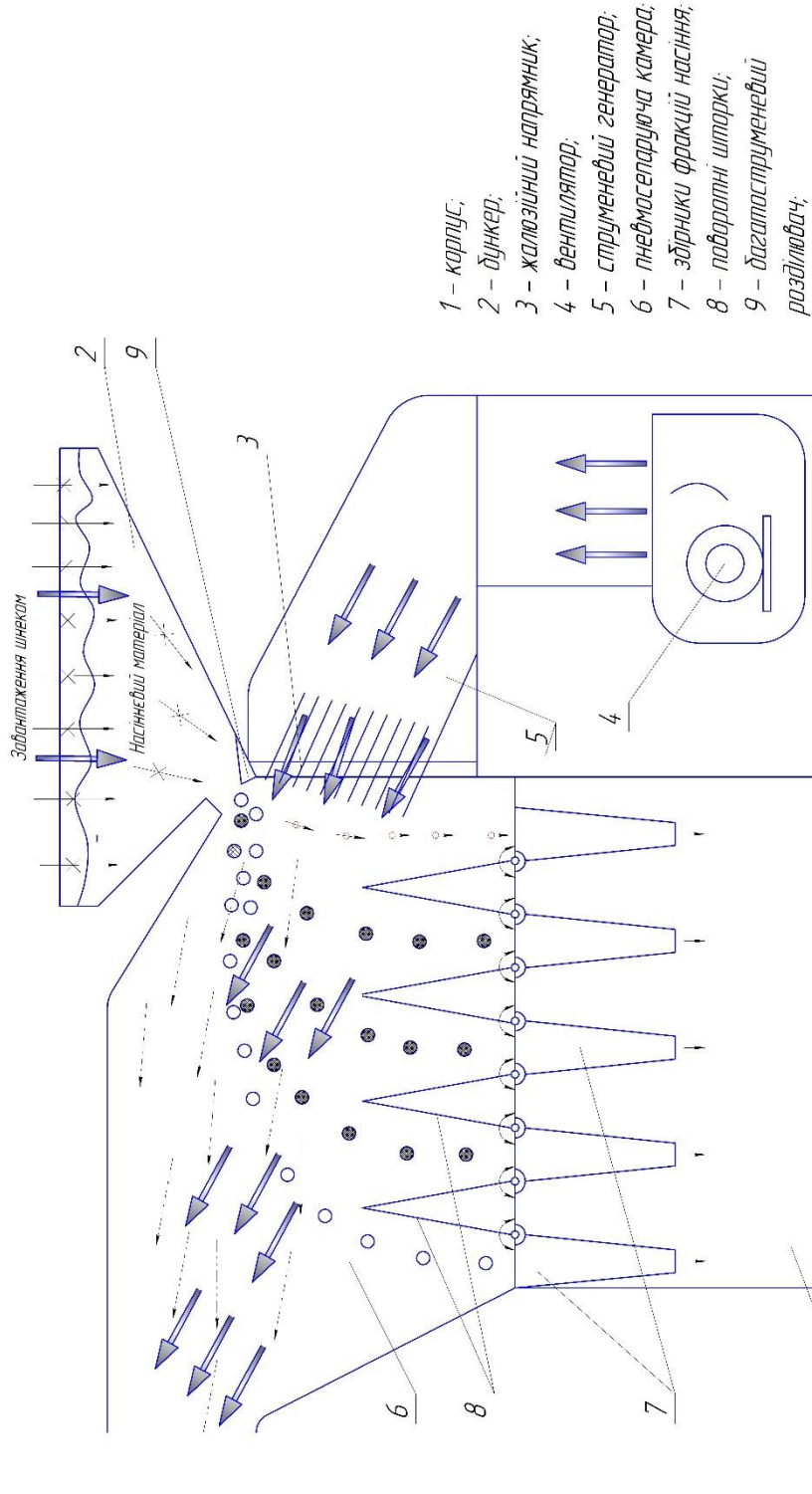
МВЯМНЗМ 00.001 ТЧ

*Операційно-технологічна карта на очищення
насіння ячменю*

Назва груп показників	Параметри, вимоги, нормативи	Схеми
Склад агрегату і підготовка його до роботи	Сепаратор аерадинамічний: довжина сепаратора – 1520 мм, висота сепаратора – 1850 мм. Підготовка сепаратора до роботи: 1. Провести щоденний ТО сепаратора. 2. Передіти натяг пасів. 3. Перевірити стійкість, заземлення та надійність кріплення вузлів сепаратора	Функціональна схема сепаратора 1 – корпус, 2 – бункер, 3 – жолобковий натяжник, 4 – струменевий генератор, 5 – збірники фракцій насіння, 6 – підвартні шпатель з фіксувним пристроєм, 7 – догатаструменевий роздільник
Агротехнічні вимоги	1. Зерна повинні відокремити 100%. 2. Вміст легкого домішку в насінні ячменю не повинен перевищувати 2,5%. 3. Вміст важкого домішку в насінні ячменю не повинен перевищувати 0,2%.	Схема робочого місця 1 – жолобковий завантажувач, 2 – аерадинамічний сепаратор, 3 – склад.
План робочого місця	Показники організації процесу 1. Продуктивність машини – 5 т. 2. Тривалість циклу – 0,18 год. 3. Маса однієї порції зерна – 1,5 т. 4. Кількість шкідл за зміну – 6,25. 5. Витрати електроенергії – 2,3 кВт/год. 6. Витрати електроенергії за зміну – 16,1 кВт. 7. Обслуговуючий персонал – 1 чел. 8. Час на завантаження сепаратора 1,9 с. 9. Час на розвантаження сепаратора 1,1 с.	
Контроль за якістю	Перевірку якості сепарації проводити на парусному класифікаторі. Цілісність якості: 1. Чистота зерна 94 %. 2. Чистість сепарації 2 %. 3. Відсутність зерні по циліндричній.	Схема парусного класифікатора 1 – стіл, 2 – труборізд, 3 – прилади чистоти парусовидної, 4 – циліндрична машина, 5 – циліндр, 6 – грати, 7 – допоміжні труборізди, 8 – вимірювач, 9 – вентилятор, 10 – електропривод.

[illegible]

Функціональна схема пневмосепаратора САД-5



МВЯМЗМ 00.001.С2									
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	Функціональна схема пневмосепаратора САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	МВЯМЗМ 00.001.С2				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				
Зробити		№ докум.	Лист	Дата	САД-5				

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №					Документація		
					Заново розроблена		
				МВЯМЗМ 04.070 СБ	жалюзійний	1	
					напрячник		
					Деталі		
		1	МВЯМЗМ 04.070.405	Планка	1		
		2	МВЯМЗМ 04.070.401	Жалюзь	1		
		3	МВЯМЗМ 04.070.406	Боковина	1		
		4	МВЯМЗМ 04.070.407	Регулювальна пластина	1		
	5	МВЯМЗМ 04.070.408	Ручка	1			
Подп. и дата					Стандартні вироби		
		6			Болт М8-6d×12.12.66.019		
					ГОСТ 7805-70	16	
		7			Гайка М8-7Н.019 ГОСТ 5927-70	16	
		8			Шайба 4.01.10.019		
					ГОСТ 6402-70	16	
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							

МВСЯМЗМ 04.070 СБ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кухта			
Пров.	Нестеренко			
Н.контр.	Осипов			
Утв.	Свірень			

Жалюзійний напрячник		
Лит.	Лист	Листов
А		
ЦНТУ, гр. АІ 18 СКЗ		

Копировав

Формат А4

1997	1998
1999	2000

[illegible]

МВЯМЗМ 01030.401

√ Ra 12,5(✓)

Лист 1

Лист 2

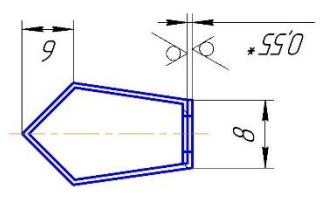
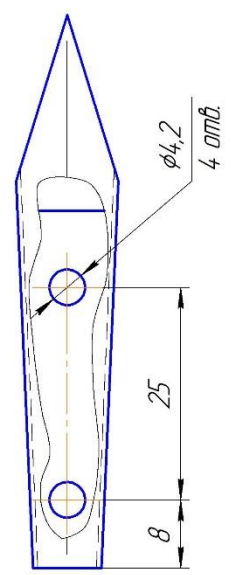
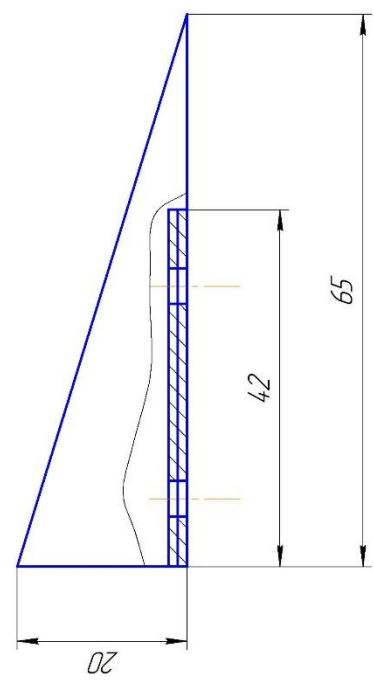
Лист 3

Лист 4

Лист 5

Лист 6

Лист 7

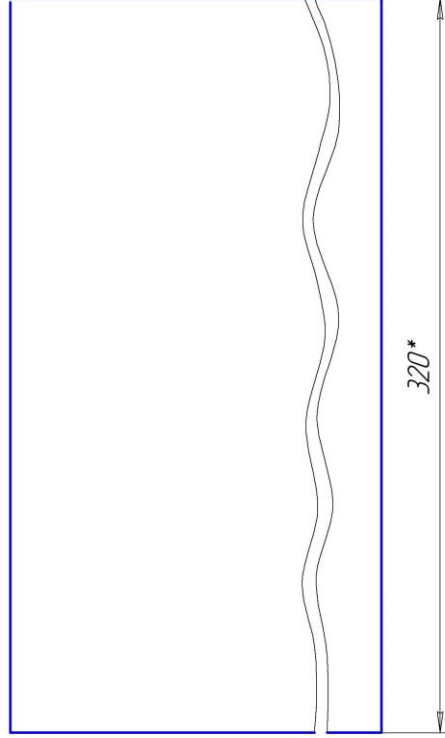
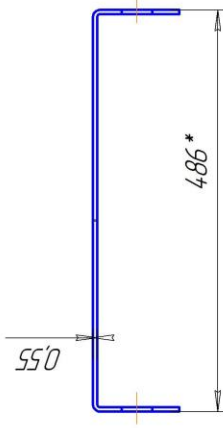
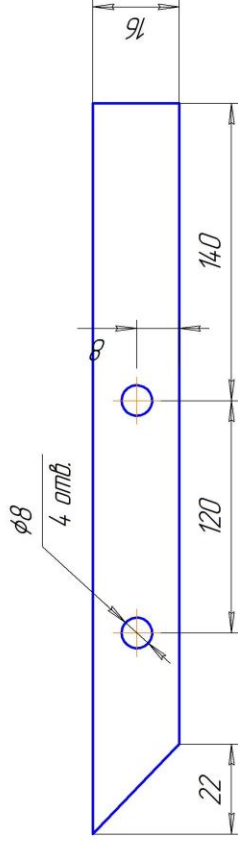


- 1. *Разміри для довідок.
- 2. Невказані радіуси заокруглень R1-4.
- 3. Невказані граничні відхилення розмірів по IT14/2

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

МВЯМЗМ 04.070.404

√ Ra6,3



1. *Размеры для доводки.

2. Неказані радіуси заокруглень R1-4.

3. Неказані граничні відхилення розмірів по $\frac{IT14}{2}$

МВЯМЗМ 04.070.404		Лист	Масса	Масштаб
Жалюзь			0,23	12
Лист		Листов		
Лист		ЦНТУ		
Лист		г.р. АІ 18 СКЗ		
Лист		БТ-ПН-Ю-0,55 ГОСТ 19904-90		
Лист		Ю Н-НР-2 ГОСТ 14918-80		
Лист		Основа ІМ		
Лист		Сборка ІМ		

Копировать

Формат А3

