ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проєкту

ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

Вдосконалення технології та технічних засобів основного обробітку ґрунту із застосуванням модернізованого оборотного плуга

Виконав: студент 4 курсу, групи АІС-2-23 за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Супруненко В.В.

Керівник: _____ Сокол С.П.

Рецензент: _____ _____

Дніпро – 2026

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ТСГМ

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

_____ Теслюк Г.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«____» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Супруненко В.В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вдосконалення технології та технічних засобів основного обробітку ґрунту із застосуванням модернізованого оборотного плуга

керівник роботи Сокол С.П, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«__» _____ 2026 року №

2. Строк подання студентом роботи 19.05.2026 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі рослинництва та існуючих засобів основного обробітку грунту. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Характеристика виробничої діяльності господарства. 2. Розрахунково-конструкторська частина 3. Теоретична частина. 4. Охорона

праці. 5. Техніко-економічна оцінка розробки. Висновки та пропозиції. Бібліографічний список.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Огляд конструкцій машин. 2. Вид загальний плуг оборотний. 3. Обертальний механізм поворотного плуга. 4. Креслення деталей 5. Техніко-економічні показники проекту.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сокол С.П., доцент		
2	Сокол С.П., доцент		
3	Сокол С.П., доцент		
4	Сокол С.П., доцент		
5	Сокол С.П., доцент		
нормоконтроль	Сокол С.П., доцент		

7. Дата видачі завдання: 12.02.2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)		
2	Технологічний		
3	Конструкційний		
4	Охорона праці		
5	Економічний		
6	Графічна частина		

Студент _____ Супруненко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Сокол С.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП……5
1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА….6
1.1. Загальна характеристика господарства……6
1.2. Загальна характеристика сільськогосподарської техніки ……8
1.3. Обґрунтування теми дипломного проекту……..……10
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА……12
2.1. Аналіз існуючих технологій вирощування культури .. ……12
2.2. Розробка технології вирощування вівса в умовах господарства ……17
2.3 Огляд плугів для гладкої оранки ……20
3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА……...24
3.1. Опис досліджуваного агрегату……...……..24
3.1.1. Трактор John Deere 7830……..24
3.1.2. Огляд плугів для гладкої оранки……26
3.2. Теоретичне обґрунтування досліджуваного агрегату ….....28
3.3. Теоретичний розрахунок елементів плуга ……..……42
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……46
4.1. Визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведені обробітку грунту…….....46
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА……...52
5.1. Розрахунок економічної ефективності від впровадження нової технології чи системи машин ..……52
5.2. Розрахунок собівартості продукції……...59
ВИСНОВКИ……..……60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ……...61
ДОДАТКИ ..……..65

АНОТАЦІЯ

Супруненко В.В. Вдосконалення технології та технічних засобів основного обробітку ґрунту із застосуванням модернізованого оборотного плуга / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро 2026.

У першій частині дипломного проекту представлена виробничо-господарська характеристика ТОВ «Компані-ОВЕМА» та його основні техніко-економічні показники.

В другій частині описані особливості вирощування вівса для умов ТОВ «Компані-ОВЕМА», а також запропонована технологія вирощування вівса.

В третій частині описані теоретичні основи елементів плуга фірми "lemken", а також приведені теоретичні розрахунки робочих органів.

Також в роботі розраховано собівартість вирощування вівса для умов обраного господарства. Описані основні заходи з охорони праці згідно до завдання на дипломне проектування.

Виконана графічна частина.

ТОВ «КОМПАНІ-ОВЕМА», ТЕХНОЛОГІЯ, ОВЕС, ПЛУГ LEMKEN, ТРАКТОРА JOHN DEERE 7030, LEMKEN OPAL 110

ВСТУП

Як землеробська культура овес посівний відомий народам південно-східної Європи за 1,5 - 1,7 тис. років до н.е. У Росії овес почав вирощуватись у Нечорноземній зоні з VII ст. Тепер поширений у Росії, Канаді, Європі, особливо в Німеччині, Франції, Фінляндії, Швеції. Світова площа посівів вівса біля 26 млн га.В Україні овес вирощують переважно в Лісостепу і на Поліссі на площі 0,5-0,6 млн га. За середньою врожайністю (18,9 ц/г) поступається ярому ячменю. Проте відзначається досить високим потенціалом продуктивності. Так, на сортодільницях України врожайність вівса досягає 65-80 ц/га.

Аналіз динаміки посівних площ вівса протягом 2000-2015 років показав їх скорочення з 481,0 до 210,5 тис. га, або в 2,3 рази. Відмітимо зменшення питомої ваги сільськогосподарських підприємств у загальній структурі посівних площ вівса з 90,6 до 44,7 %. Відповідно зросла частка господарств населення з 9,4 до 55,3 %, або в 5,9 рази.

У системі показників економічної ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств, що займаються вирощуванням вівса, найважливішим є виробнича собівартість, зниження якої можливо за умов інтенсифікації сільськогосподарського виробництва; раціонального використання природних ресурсів, підвищення продуктивності праці, удосконалення галузевої структури підприємств з орієнтацією на вимоги ринку та системи управління.

Забезпечення ефективного функціонування зернового ринку, в тому числі ринку вівса можливе за рахунок вдосконалення структури посівних площ та застосування сівозмін, впровадження зональних технологій вирощування, розроблених з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і біологічних особливостей нових районованих сортів інтенсивного типу, залучення інвестицій та кредитних ресурсів в галузь, удосконалення механізму цінового регулювання та ін.

1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Організаційно характеристика ТОВ «Компані-ОВЕМА»

ТОВ «Компані-ОВЕМА» – це товариство з обмеженою відповідальністю, яке займається вирощуванням зерняткових і кісточкових, багаторічних насаджень. Також це підприємство займається роздрібною торгівлею продуктами харчування в спеціалізованих магазинах, надає готелі та подібне розміщення, ресторани та пересувне обслуговування громадського харчування.

Сільські угідді підприємства охоплюють наступні території: Балабинська, Кушугумська, Малокатеринівська, Августинівська, Біленьківська, Веселівська, Володимирівська, Григорівська, Долинська, Лукашівська, Наталівська, Микола-Пільська, Новоолександрівська, Степненська, Сонячна, Широківська територіальні громади (рис.1.1). [1]

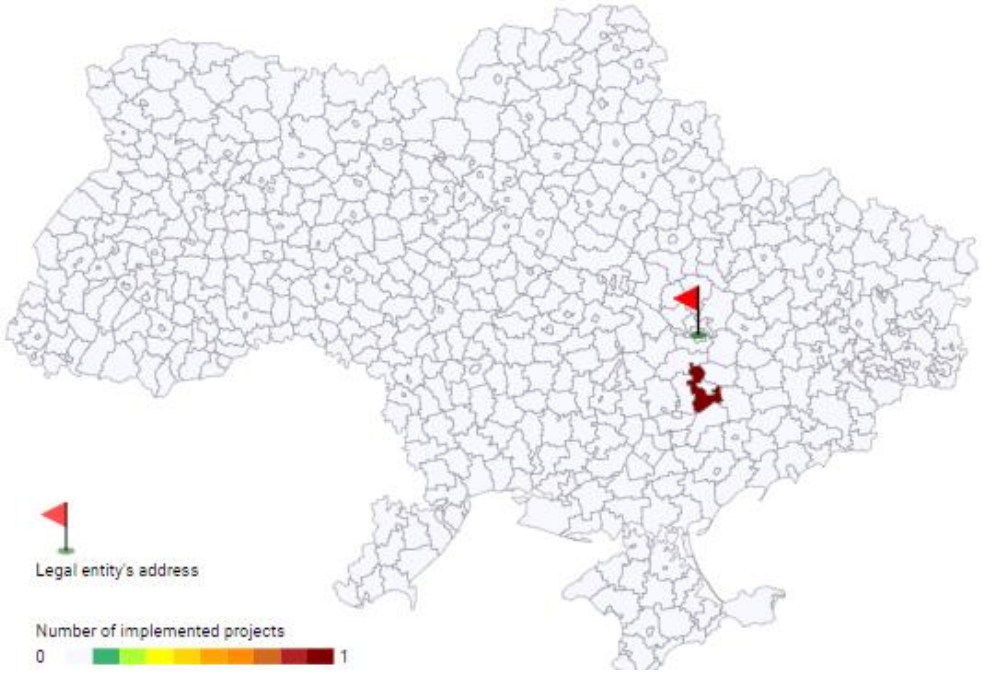


Рис.1.1 – Географія діяльності ТОВ «Компані-ОВЕМА» [1]

Товариство є самостійним Учасником зовнішньоекономічної діяльності у відповідності з діючим законодавством, здійснює ділові контакти з іноземними фірмами, організаціями, установами з питань, що входять до комерційних інтересів ТОВ «Компані-ОВЕМА». Також компанія у встановленому порядку засновує свої філії, дочірні підприємства та представництва за кордоном. ТОВ «Компані-ОВЕМА» відряджає за кордон та приймає в Україні національні та закордонні організації, а також спеціалісті для вирішення питань, пов'язаних з діяльністю Товариства.

Кожне підприємство має свою легенду, юридичну, фінансову інформацію про власника, фінансовий план та звіт про сплату податків в держаних реєстрах України. ТОВ «Компані-ОВЕМА» має наступну легенду (таблиця 1.1)

Таблиця 1.1 – Легенда ТОВ «Компані-ОВЕМА» [2]

Категорія легенди	Опис легенди
Повне найменування	Товариство з обмеженою відповідальністю "Компані-Овема"
Скорочена назва	ТОВ «Компані-ОВЕМА»
Адреса	Україна, 49044, Дніпропетровська обл., місто Дніпро, вулиця Гоголя, будинок 15-А
Код ЄДРПОУ	39460415
Дата заснування	28.10.2014
Стан	Зареєстровано
Уповноважена особа	Білоконь Віталій Вікторович
Розмір статутного капіталу	100 000,0 грн
Організаційно-правова форма	Товариство з обмеженою відповідністю
Види діяльності	Основний: 01.24 Вирощування зерняткових і кісточкових фруктів

ТОВ «Компані-ОВЕМА» здійснює оперативний та бухгалтерський облік результатів своєї діяльності, веде звітність у встановленому порядку, несе відповідальність за їх достовірність та подає державним органам згідно з установленими формами та строками.

1.2. Загальна характеристика сільськогосподарської техніки

Під час проходження виробничої практики на ТОВ «Компані-ОВЕМА» була використана така техніка: трактор, обприскувач, косарка, грунтофреза. Розберемо базову характеристику кожної з техніки. Трактор Беларус 80.1 призначний для проведення базових агротехнологічних операцій у саду і завдяки різноманітному навісному обладнанню можна виконувати багато типів сільськогосподарських робіт: посадка й збирання різних культур, косіння трави, подрібнення гілок, обприскування дерев. Трактор має напіврамну конструкцію. Його кістяк складається з напіврами та з'єднаних між собою корпусів муфти зчеплення, коробки передач та заднього моста. Дизельний двигун спереду еластично закріплений на передньому брусі, а ззаду жорстко з'єднаний із корпусом муфти зчеплення. Силова передача трактора включає муфту зчеплення, знижувальний редуктор і коробку передач.



Рис.1.2 – Трактор Беларус 80.1 [3]

Під час роботи в господарстві використовують грунтофрезу Virgo. Фреза призначена для розпушення і перемішування шарів ґрунту без обертання, для руйнування брил, підрізування бур'янів, що укорінилися. Їх також використовують для змішування мінеральних добрив з ґрунтом. На робочому роторному валу з відривом 22,5 см закріплені диски з прикріпленими до них ножами. Агрегат обладнаний традиційною відкидною задньою стулкою для обмеження викиду ґрунту та каміння. Також фреза володіє важливим параметром – швидкість, що становить 265 об/хв. Стандартним обладнанням є шарнірно-телескопічний вал із запобіжною муфтою для збільшення міцності та надійності механізму передачі потужності. [9]



Рис.1.4 – Косарка Warka [6]

Висота різання регулюється. Скошені рослини можна залишати на землі як органічне добриво. Машину не можна використовувати на схилах більше ніж 12 °. Корпус машини виконаний із сталевих профілів і листів. На передній і задній сторонах садової косарки встановлені захисні заслінки, що викидають покошенний матеріал. Машина оснащена ВВП з центральною коробкою передач, яка передає потужність на ріжучий вал. [7]



Рис.2.6 – Грунтофреза Virgo [8]

Саме завдяки цим моделям сільськогосподарської техніки виконувалась робота на ТОВ «Компані-ОВЕМА».

1.3. Обґрунтування теми дипломного проекту

Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів. Частина з них (температурний режим, сонячна енергія) не регулюється людиною, але враховується в практиці шляхом вибору строків сівби, густоти стояння рослин, напрями рядків і т. д. Інші фактори забезпечуються виробничою діяльністю людей. До них відносяться: наявність вологи в грунті; забезпеченість рослин елементами мінерального живлення; впровадження нових районованих сортів; якість насіння; захист посівів від бур'янів, шкідників, хвороб; регулювання росту рослин; передові прийоми збирання врожаю; чітка організація робіт з виконання найважливіших технологічних операцій у оптимальні терміни.

Сутність інтенсивних технологій полягає в наступному:

- розміщення посівів культури по кращих попередниках в системі сівозміни;

- обробіток високоврожайних сортів інтенсивного типу з гарною якістю зерна;

- забезпечення рослин елементами живлення за рахунок мобілізації грунтовихресурсіві раціональної системи удобрення;

- запровадження системи заходів щодо захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб;

- своєчасне і якісне виконання всіх технологічних прийомів обробки грунту, спрямованих на накопичення вологи, створення сприятливих фізичних умов для росту і розвитку культурних рослин, збереження грунтової родючості і захист від ерозії.При інтенсивній технології необхідно неодноразове рух агрегатів з посіву з метою проведення підживлень і заходів щодо захисту рослин від шкідників, бур'янів, хвороб, а також заходів регулювання росту рослин. Якість робіт при цьому досягається:

- введенням постійної технологічної колії для проходу колісних тракторів з відповідноюпричіпний технікою;

- застосування нових високопродуктивних машин, їх модернізацією і ретельної регулюванням їх робочих органів;

- контролем за технологічною дисципліною, виконанням всіх операцій у короткі та оптимальні терміни, що краще вирішується при ланковий організації праці при використанні методу підрядного госпрозрахунку. Доцільність обробітку вівса за інтенсивною технологією визначається можливістю отримання врожаю не менше 30-40 ц зерна з гектара.

Висновки. Отже, вся сільськогосподарська техніка, що використовується на ТОВ «Компані-ОВЕМА», виконує весь обсяг необхідної роботи на достатньому рівні. Однак є певні недоліки, які переважно стосуються довгим терміном експлуатації техніки та браком додаткового обладнання, яке могло полегшити та покращити рівень якості роботи. Актуальність обраної теми дипломного проекту пов'язане насамперед з удосконаленням механізованої технології вирощування вівса, як важливої продовольчої культури. Отже, вибрана тема дипломного проекту на сьогодні є актуальною та доцільною для виконання.

2.РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

В ТОВ «Компані-ОВЕМА» вирощують сільськогосподарські культури олійного та зернового напрямку. Так, попередньо, з товариством було узгоджено вирощувати овес. Оскільки дана культура затребувана у цьому регіоні, то і техніку для вирощування вівса, технологію ми запропонуємо та винесемо в додатки до дипломного проекту.

2.1. Аналіз існуючих технологій вирощування культури

Високий вміст у зерні вівса білка (12-18%), крохмалю (40,8%), жиру (4,67%) і золи (4,05%) визначають його продовольче і кормове значення. Овес є незамінним концентрованим кормом для коней, молодняку інших видів тварин і птиці. Зерно високопоживне: 1 кг його відповідає одній кормовій одиниці із вмістом 85-92 г перетравного протеїну. У зерні вдосталь вітамінів ($B_ь$ B_2) і мікроелементів (кобальт, цинк, марганець). Із нього виготовляють крупи, особливо цінну крупу "Геркулес", галети, печиво, толокно, замінники кави. Вівсяне борошно не містить клейковини і для випікання хліба в чистому вигляді не застосовується. Страви із вівса добре засвоюються організмом і мають велике значення в дієтичному і дитячому харчуванні.



Рис. 2.1. – Овес посівний в полі

Вівсяна солома (100 кг її становить 31 кормову одиницю) і полова (100 кг - 46 кормових одиниць) за поживністю і засвоєнням найкращий грубий корм. Овес висівають на зелений корм і сіно в суміші з викою, горохом, чиною.

Перші спогади про вирощування вівса відносяться до IV сторіччя до н.е. Як землеробська культура овес посівний відомий народам південно-східної Європи за 1 , 5 - 1 , 7 тис. років до н.е. Тепер поширений у Росії, СІЛА, Канаді, Європі, особливо в Німеччині, Франції, Фінляндії, Швеції. Світова площа посівів вівса біля 26 млн га.

В Україні овес вирощують переважно в Лісостепу і на Поліссі на площі 0,5-0,6 млн га. За середньою врожайністю (18,9 ц / г а в 2002 р) поступається ярому ячменю. Проте відзначається досить високим потенціалом продуктивності. Так, на сортодільницях України врожайність вівса досягає 65-80 ц/га.

Овес - рослина довгого дня, самозапильна, можливе і перехресне запилення при підвищених температурах. Кущиться овес гірше за ячмінь (загальна кущистість 3 - 4 пагони, продуктивна - 1 , 5 - 2) . Коренева система спроможна поглинати із ґрунту важкорозчинні поживні речовини, особливо фосфорну кислоту із фосфатів. Тривалість вегетаційного періоду залежно від зони і особливостей сорту становить 100-120 днів.

Попередники. Висівається в сівозміні після багатьох попередників, кращими з яких вважаються: озимі зернові і удобрені просапні (кукурудза, картопля), зернобобові культури (горох, люпин), льон-довгунець. Не рекомендується висівати його після цукрових буряків, які мають спільних з ним шкідників.

Обробляють ґрунт під овес у відповідності з особливостями попередників, ґрунту, погодних умов. Основний і передпосівний обробіток ґрунту проводять так само, як і під ярий ячмінь. Враховуючи вологолюбність вівса, в системі обробітку ґрунту слід передбачити такі прийоми, які сприяють накопиченню і збереженню вологи. Це снігозатримання та своєчасна і високоякісна передпосівна підготовка ґрунту. Закривати вологу слід вибірково,

по мірі набуття ґрунтом фізичної стиглості. Передпосівну культивацію проводять з мінімальним розривом у часі з сівбою.

Удобрення. На всіх ґрунтах овес добре використовує післядію органічних добрив. Тому його висівають на другий або третій рік після їх внесення. Овес позитивно реагує на мінеральні добрива. Особливо ефективні азотні добрива на достатньому фосфорно-калійному фоні. Залежно від особливостей ґрунту і попередників під овес добрива вносять з розрахунку від 30 до 60-90 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію. Фосфорно-калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту або під весняну культивацію. Азотні добрива, якщо розрахункова доза їх не перевищує 40-60 кг/га, краще вносити під передпосівну культивацію. Якщо доза вища, ніж 60 кг/га, то частину азотних добрив слід вносити в підживлення на початку трубкування. При цьому слід пам'ятати, що занадто високі дози азотних добрив можуть призводити до вилягання посівів. Під час сівби в рядки вносять 10-15 кг/га фосфору в формі гранульованого суперфосфату.

На кислих ґрунтах краще вносити фізіологічно-лужні азотні добрива, а також фосфоритне борошно, яке добре засвоюється вівсом і, крім того, знижує кислотність ґрунту. На торфових ґрунтах застосовують мідні добрива (піритні недогарки - 3 - 4 ц/г а або мідний купорос - 20-25 кг/га). Кислі ґрунти обов'язково вапнують.

Підготовка до посіву. Підготовка зерен вівса до сівби передбачає поділ насіння на перші і другі зерна, які суттєво відрізняються один від одного за формою і крупності. З перших зерен розвиваються рослини з хорошою кущистістю і великими врожаями. Рослини, вирощені з других зерен, менш продуктивні.

Перед посівом відсортовані насіння протруюють 40% формаліном у розрахунку 0,38 л/1т насіння за 5 днів до посіву. Протруювання виконують сухим і напівсухим способом. Перший варіант забезпечує посилене дію препарату, сприяє збереженню зерен у весняний час без зниження схожості. Його виконують за 30-60 днів до посіву. Варто відзначити, що попередній

обробці підлягають тільки насіння, вологість яких менше 14 %. Якщо вологість більше 17 %, насіння слід обробляти напівсухим способом за 2-3 дні до посіву. Дозу протруйника вибирають для обробки 1 тонни насіння і розбавляють в 10 літрах води. Отримана суспензія служить для змочування насіння.

Для вівса підходять ранні строки посіву.

Розрізняють 3 способи посіву:

• перехресний. Відстань між рядами – 15 см;

• суцільний рядовий. Відстань між рядами – 15 см;

• вузькорядного. Міжряддя – 7-8 див.

Вирощування вівса по перехресному і узкорядному посіву збільшує норму висіву на 10-15 %.

Схожість насіння і подальший розвиток рослини залежить від глибини загортання насіння. В умовах важких глинистих грунтів Нечорноземної зони, при доброму зволоженні і ранньому терміні посіву, насіння загортають на 2-3 див. На суглинних грунтах Волго-Вятського, Центрального і Північно-Західного районів насіння зашпаровують на 3-4 см. При більш легких ґрунтах їх можна поглиблювати на 5-6 див. В уральських областях, Східної та Західної Сибіру ця норма дорівнює 4-8 див. В Поволжі, Центрально-Чорноземній зоні та Північному Кавказі насіння закладають в зволожений грунт на 6-8 див. умови суглинних ґрунтів Далекого Сходу – на 4-5 см, супіщаних – на 5-6 див.

Догляд за посівами. Щоб вирощування вівса дало гарні результати, важливий правильний і своєчасний догляд за посівом. Робота включає проведення наступних заходів:

1. Післяпосівне прикочування з допомогою кільчасто-шпоровых ковзанок на легких або посушливих грунтах. Обробка засмічених бур’янами ділянок після посіву гербіцидом – Симазином-80% (розрахунок 0,25 кг/га). Боронування у разі появи грунтової кірки до сходів насіння.

2. Застосування ретарданта ЦеЦеЦе460 під час кущіння в розрахунку 3-4 кг/га виключить виляганню посівів вівса.

3. Боротьба з бур’янами. На стадії кущіння-виходу в трубку використовують гербіциди (Лонтрелом-300 30% в розрахунку 0,15-0,65 л/га, Діален – 3 л/га).

4. Боротьба з бурою, жовтою іржею, борошнистою росою, септоріозом та стебловою іржею. Застосовують фунгіциди: Тілт 25% К.Е. (0,3 кг/га), Байлетон 25% (з розрахунку 1 кг/га), Фундазол (0,6 кг/га) – на етапах кущіння і виходу в трубку.

5. Боротьба з шкідниками проводять при наявності личинок хлібної жужелиці, хлібного жука-кузьки, злакових мух і хлібної пьявіци.

Збирання. Складність збирання вівса зумовлюється нерівномірністю достигання зерна у волоті. Очікування повної стиглості в усій волоті призводить до висипання зерна з верхньої частини її. Передчасне збирання теж небажане, бо можна одержати неповноцінне насіння. Крім того, вегетативна маса вівса висихає пізніше, ніж зерно, і при підвищеній вологості ускладнюється вимолочування. Тому овес рекомендується збирати лише роздільним способом. Збирання врожаю починають тоді, коли зерно у верхній частині волоті досягне повної, а в середній воскової стиглості. При роздільному збиранні дещо збільшується врожай завдяки підвищенню маси зерен у нижній частині волоті, які запізнюються з розвитком.

Лише на чистих від бур'янів площах, на низькорослих чи зріджених посівах, допускається збирання вівса прямим комбайнуванням.

Для скошування у валки використовують начіпні жниварки ЖВН-6А, ЖНС-6-12,ЖВР-10 і самохідні УСК-17 "Степ", ЖВН-6А-01 і ЖВР-10-03на базі енергозасобу КПС-5М. При формуванні подвійних і спарених валків не слід допускати в них зустрічного розташування волотей.

Підбір і обмолот валків здійснюють зернозбиральними комбайнами "Єнісей-1200" і "Дон", Лан, Славутич. Комбайни варто обладнати полотеннотранспортними підбирачами типу ПТП-ЗА.

Післязбиральну обробку зерна проводять на зерноочисних агрегатах ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50 і ЗАВ-100. Машини повинні забезпечувати

максимальне відділення бур'янистої і зернової домішок. Для сушіння зерна рекомендується використовувати зерноочисні сушильні комплекси КЗС-20Ш, КЗС-40Ш, КЗС-25Ш, КЗС-25Б и КЗС-50.

2.2. Розробка технології вирощування вівса в умовах господарства

Технологія виробництва – це послідовний перелік операцій, необхідних для виробництва продукції із зазначенням умов і засобів їх виконання.

Найефективнішим способом підвищенням врожаїв, перш за все є введення нових інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарської продукції. Ці технології передбачають максимальне врахування біологічних особливостей і умов вирощування високопродуктивних культур, найбільш повну механізацію всіх процесів і проведення робіт відповідно до агротехнічних вимог, розміщення посівів по кращих попередниках в системі сівозміни, старанну підготовку ґрунту, науково обґрунтовані норми добрив.

Розробку технології вирощування вівса проводимо згідно умов та наявності техніки на площі 100 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. – Вибір операцій для вирощування вівса

№ п/п	Технологічна операція	Склад агрегату	
		марка трактора	марка с. - г. машини
1	Лущення стерні (підготовка до основного обробітку грунту)	МТЗ 1522	ЛДГ-15
2	Основний обробіток грунту	JohnDeere 7730	lemken
3	Внесення добрив	МТЗ-80	МВУ-100
4	Передпосівна культивація	Т-150	КПСП-4
5	Протруювання насіння	ГАЗ-53	УЗСА-40
6	Сівба	МТЗ-80	СЗ-5,4
7	Збирання врожаю	Дон-1500	

Попередник: ***Зернобобові***

Добрива**:** Мінеральних добрив, кг д.р./га – 150

- Азотних – 50
- Фосфорних – 50
- Калійних – 50.

***Сорт*:Аркан (овес, Овес посівний).** Рослина: Овес посівний (рис. 2.2). Країна створення сорту: Україна. Напрям використання: зерновий, фуражний. Група стиглості: середньоранній.Стійкість до посухи: 7,0-9,0 балів.Стійкість до полягання: 7,0-9,0 балів.Стійкість до осипання: 7,0-9,0 балів.

Рослина за габітусом пряма, середньої довжини, відсутні або дуже рідко зустрічаються рослини із закрученими прапорцевими листками, час викидання волоті – середній. На найнижчих листках опушеність листкової пластинки відсутня або дуже слабка. Опушеність на найвищому вузлі стебла відсутня.



Рис. 2.2. - Овес посівний

Волоть: середньої довжини, орієнтація гілочок розкидиста, положення гілочок горизонтальне, положення вторинних колосків поникле. Колоскові луски середньої довжини та із відсутньою або дуже слабою сіруватістю. Первинне зерно: наявна помірна сіруватість нижньої квіткової луски, тенденція до остистості відсутня або дуже слабка. Колір нижньої квіткової луски – коричневий.

Первинне зерно: має короткі базальні волоски, та короткий стрижень другого зерна. Маса 1000 зерен-34,4 г. Середньоранній, вегетаційний період –

97 днів. Стійкість до полягання, осипання та посухи оцінена балами – 7-9. Вирівняність зерна 95 %, плівчастість середня – 28,6 %. За роки випробування на обласних державних центрах експертизи сортів рослин отримали середній урожай – 42,4 ц/га, що на 10,4 % більше стандартів. Бактеріальним опіком, корончастою іржею уражується від слабого до середнього.

***Сівба*:**Звичайним рядковим способом (наорма висіву 4 млн.шт/га (160кг/га). Внесення добрив N10P10Л10)

***Збирання врожаю*:**За вологості насіння понад 12% для зменшення його дроблення частоту обертів барабана знижують до 500–600 об./хв. Обмолочене комбайном насіння негайно очищають від соломи та інших домішок і за потреби досушують до вологості 14%.

Вибір енергетичних засобів і сільськогосподарських машин для проведення механізованих робіт

Вибір типів і марок машин доцільно починати з енергетичних засобів (тракторів), а потім підбирати відповідні їм сільськогосподарські машини. При виборі типів марок тракторів необхідно враховувати:

1. Природно-кліматичні умови, тип ґрунту і рельєф місцевості.
2. Сільськогосподарські культури які вирощують на підприємстві.
3. Розміри полів, їх конфігурацію.
4. Характер виконаних виробничих операцій.
5. Враховувати наявний склад машинно-тракторного парку.

Використовуючи нормативні дані про наявність машинно-тракторного парку на підприємстві, склад комплексів машин для виробництва вівса, обґрунтований за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат робочого часу, наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Склад МТА для виконання комплексу операцій

№	Назва машини	Марка	Кількість
1	**2**	**3**	**4**
1	Трактори	МТЗ-1522 Т-150К МТЗ-80/82 JohnDeere 7730 Т-25	1 1 1 1 1
2	Зернозбиральний комбайн	ДОН-1500	1
3	Автомобіль	КАМАЗ-5510 ГАЗ-53	1 1
4	Сівалка	СЗ-5,4	2
5	Культиватори	КПСП-4	1
6	Борона	БЗСС-1	21
7	Основний обробіток грунту	lemken	1
8	Лущільник	ЛДГ-15	1

2.3. Огляд плугів для гладкої оранки

Гладкою оранкою називається оранка без звальних гребенів і розвальних борозен. Зоране таким способом поле має більш вирівняну поверхню, що створює сприятливі умови для росту рослин та для виконання наступних технологічних операцій. Реалізація гладкої оранки дозволяє підвищити врожайність та продуктивність машин під час основного обробітку на 10-15%. Для гладкої оранки використовують оборотні, фронтальні, поворотні, клавішні і балансирні плуги.

За кордоном, а останнім часом і в Україні, все частіше для відвальної оранки використовують оборотні плуги з різною кількістю пар корпусів та можливістю роботи в агрегаті із іншими знаряддями. Характерною відмінністю оборотних плугів є одночасна наявність право- та лівообертаючих корпусів аналогічної конструкції, які працюють почергово в залежності від напрямку руху агрегату, що дозволяє рухаючись човниковим способом скидати вирізану лемішно-полицевою поверхнею скибу постійно в сторону обробленого поля. При роботі оборотного плуга не потрібно проводити розбивку поля на загінки.

Проте основним недоліком таких плугів є підвищена матеріалоємність (в 1,3–1,6 разів), ускладненість конструкції, наявність додаткових механізмів для повороту рами.

Для оборотних плугів провідних закордонних виробників (Lemken, KUHN, JohnDeere, Vogel&Noot, Maschio-Gaspardo, GregoireBesson та ін.) із кількістю корпусів більше п’яти раму виконують роз’ємною із шарнірним з’єднанням передньої і задньої частин між собою для більш плавного копіювання рельєфу поля. Заднє опорне колесо в таких плугах має механічне або гідравлічне регулювання і закріплено до рами шарнірно, крім того в них передбачена можливість автоматичного контролю глибини оранки і тягового зусилля та різні варіанти запобіжників від перевантаження (механічні і гідравлічні). В транспортному положенні поворотна рама плуга з корпусами фіксується в горизонтальному положенні. Зубчасто-рейкові механізми обертання плуга приводяться в дію двома гідроциліндрами і забезпечують роботу з постійним зусиллям та без ривків в ході циклу переведення плуга із одного робочого положення в інше. Оборотні плуги можуть бути обладнані різними типами плужних корпусів, відвалів і передплужників, які адаптовані до всіх типів ґрунтів і рослинного покриву поля.

Оборотні плуги «Vari-Diamant» і «Euro-Diamant» фірми Lemken (Німеччина) (рис. 3.3) призначені для гладкої оранки ґрунтів за будь-яких ґрунтово-кліматичних умов. Корпус плуга в таких машинах захищений від перевантаження за допомогою запобіжного зрізного болта. Крім цього, на секціях корпусів таких оборотних плугів встановлюється механізм автоматичного тандемного перевантажувального запобіжника неперервної дії (Нон-Стоп «ТАНДЕМ»), що дозволяє під час потрапляння корпусу плуга на будь-яку перешкоду відхилятися вгору, а після проходження перешкоди самостійно повертатися у вихідне робоче положення.

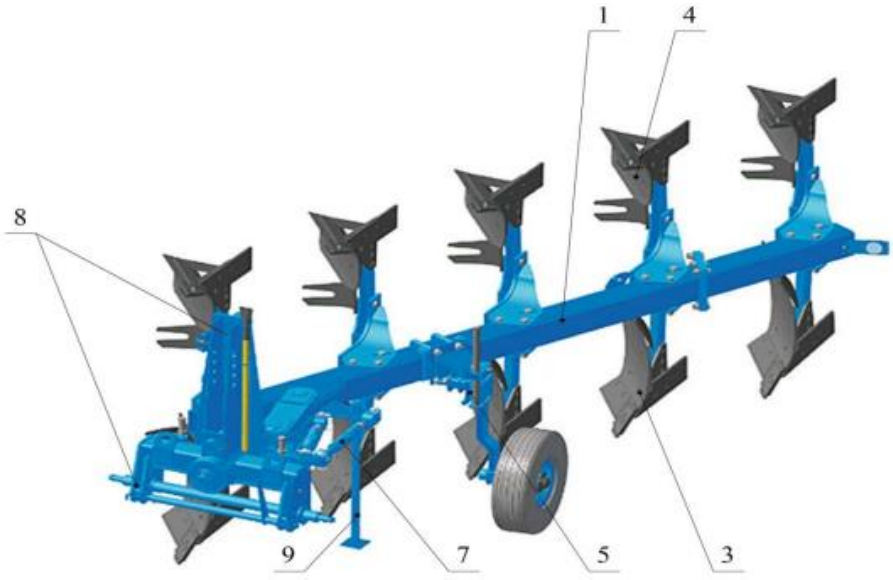


Рис. 3.3. - Загальний вигляд оборотних плугів фірми Lemken (Німеччина)

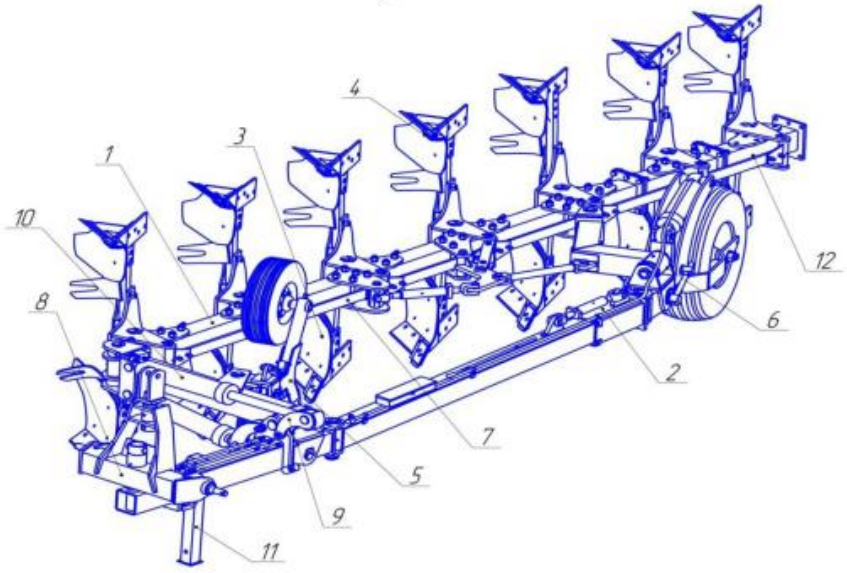
В конструкції таких оборотних плугів вперше ширину захвату плуга почали встановлювати безступінчасто. Діапазон установки складає 25–55 см. на кожен корпус, а зміна ширини захвату відбувається гідравлічним циліндром

Навісні та напівнавісні плуги типу ПОН та ППО виробництво «Уманьферммаш» (Україна) (рис. 3.4) є одними із найбільш сучасних машин для основного відвального обробітку ґрунту, що виготовляються в країнах.

Плуги типу ПОН та ППО призначені для гладкої оранки незасмічених камінням ґрунтів із питомим опором до 0,09 МПа, твердістю до 3,0 МПа та на глибину 20…30 см. Робоча швидкість цих плугів до 9 км/год. Основними робочими органами таких плугів є право- і лівообертаючікорпуса культурної форми полицевої поверхні шириною захвату 35 см.



а



б

Рис. 3.4.- Загальний вигляд плугів ПОН (а) та ППО (б):

1 – рама; 2 – поздовжня балка; 3 – корпус правий; 4 – корпус лівий; 5 – механізм передній упорний; 6 – механізм заднього польового колеса; 7 – механізм зміни ширини захвату; 8 – навіска; 9 – механізм обороту плуга; 10 – гідросистема; 11 – лапка упорна; 12 – модуль.

Висновки. Основою планування механізованих робіт по виробництву сільськогосподарської продукції є технологічна карта вирощування і збирання. Технологічна карта наведена в додатках дипломної роботи. Було запропоновано удосконалення плуга оборотного. Дане удосконалення забезпечить зменшення витрат ПММ та збільшення продуктивності МТА.

3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1.Опис досліджуваного агрегату

Досліджуваний орний агрегат складається з трактору JohnDeere серії 7030 та оборотного п’яти корпусного плуга фірми "lemken" (рис. 3.1).



Рис. 3.1. - Орний агрегат

3.1.1. Трактор John Deere 7830

Трактори Джон Дір нової серії 7030 випускаються на заводі в Ватерлоо (США). Ці високоефективні трактори забезпечують можливість широкого вибору специфікацій, що дозволяє створити машину, що повністю відповідає індивідуальним вимогам клієнта. Двигуни з високим крутним моментом, комфортабельна кабіна, підвищена вантажопідйомність навісного пристрою, все це ви можете знайти в тракторах нової серії. Трактори 7030 забезпечують високу продуктивність при виконанні сільськогосподарських операцій в полі і чудові ходові якості при проведенні робіт з транспортування. Нова лінійка тракторів 7030 демонструє виняткову надійність, маневреність і універсальність.

Серію тракторів 7030 представляють три моделі: Трактор JohnDeere 7730 - двигун Джон Дір, 6,8 л, максимальна потужність 188 л.с. Трактор JohnDeere 7830 - двигун Джон Дір, 6,8 л, максимальна потужність 205 л.с. Трактор JohnDeere 7930 - двигун Джон Дір, 6,8 л, максимальна потужність 221 л.с.



Рис. 3.2. - Трактор JohnDeere 7730

Трактор Джон Дір серії 7030 має наступні переваги:

• Двигуни John Deere Power Tech розроблені спеціально для сільськогосподарської техніки та забезпечують більший запас тягового зусилля і паливну економічність в порівнянні з двигунами від вантажних автомобілів.

• Трансмісія Auto Quad Plus 20/20 має режим автоматичного перемикання передач, що дає особливу перевагу в поле, так як немає необхідності вручну змінювати передачі, а перемикання діапазонів виробляється за допомогою кнопки "De Clutch" на важелі перемикання, яка замінює педаль зчеплення.

• На тракторі 7030 доступний фронтальний ВВП на 6, 20 і 21 шліц, а вантажопідйомність передньої навіски 5 900 кг. Це дозволяє поєднувати трактор з фронтальними розкидачі добрив, оборотними плугами або фронтальними косарками, що вимагають високої продуктивності навішування.

Таблиця 3.1. - Технічні характеристики трактора:

Модель	**7730**	**7830**	**7930**
Номінальна потужність , л.с. (кВт)	185 (136)	205 (151)	220 (162)
Об’ємпаливного бака, л	392		
Ширина х висота х довжина, м	2,44 х 3,18 х 5,50		
Мінімальна маса, кг	7850		
Максимально допустима повна маса на швидкості 40 км/ч, год	13100		

3.1.2. Плуг оборотний компанії Lemken

Широкий діапазон оборотних плугів виробляє і німецька компанія Lemken, яка має в лінійці сільгоспмашин шість моделей оборотних плугів, призначених для роботи в різних грунтово-кліматичних умовах (Diamant, EurOpal, VariOpal, EuroTitan, VariTitan, Juvel), а кожен з них - ще по кілька модифікацій. Це дозволяє пристосувати знаряддя оранки до умов будь-якого господарства і агрегатувати його з різними тракторами потужністю від 50 до 500 і більше кінських сил.

Всі машини «**Lemken**» мають сучасну гідравліку «Унітрон» і перемикається циліндр подвійної дії, автоматичну фіксацію вертикального положення плуга в борозні. Це дає можливість швидко розгортати техніку і при роботі ну потрібно додатково регулювати кут нахилу плуга. У базовій комплектації є ящик для інструментів, кожен зрізний болт завжди перебувати під рукою.

Для проведення операції оранка пропонуємо використовувати оборотний п’ятикорпусний плуг фірми **Lemken** типуVari Opal (рис. 3.3).



Рис. 3.3. - Загальний вигляд плуга Lemken Variopal 5:

Базова комплектація плуга LemkenVariopal 5:

- плуг оснащений гідравлічним пристроєм обороту Е 90;
- особливість - гідравлічно регульована ширина захвату;
- в основі конструкції плуга - рама квадратного профілю 110 х 110 х 8 мм;
- на рамі встановлено циліндр обороту подвійної дії;

- укомплектований системою регулювання плуга Optiquick ©;

- плуг має вал навішування кат. 2 (або кат. 3 або кат. 3N = L2 Z3);

- є опорна стійка;

- висота рами плуга становить 80 см;

- особливість - розділені леміш / вістря лемеші (або суцільний леміш для кам'янистих ґрунтів з наплавленням);

- в комплекті - ящик з інструментами, інструмент і зрізані болти;

- корпусу моделі Dural за вибором форми B, C, D, P або W.

Основні характеристики плугів Lemken VariOpal:

1 - Під час регулювання ширини захвату, автоматично коригується ширина передньої борозни і точки прикладання тягового зусилля. Цим досягається відмінна якість оранки без бічного відведення при будь-якій ширині захоплення.

2 - Для максимальної стійкості і низького зносу на всі опори встановлені зносостійкі втулки і загартовані болти.

3 - Підвищена міцність і висока точність пригону опорних пластин поворотних кронштейнів до рами гарантують тривалий термін служби плуга.

4 - Навіть при невеликій ширині захоплення забивання плуга виключено. Це досягається завдяки великій відстані між корпусами плуга, зміщення корпусів в сторону від рами і формі стійок корпусів.

5 - Завдяки особливому розміщенню маятникового колеса на рамі, в залежності від кількості борозен і встановленої ширини захоплення, можливо обробляти грунт зовсім близько від ровів, зборів, меж ділянки.

Таблиця 3.2. - Технічні характеристики плуга Lemken VariOpal 5:

	Потужність трактора (л.с.)	**Вага (кг)**	**Ширина захвату (см)**	**Борозни**	**Відстаньміж корпусами в см**
VariOpal 5 3 N 90	50-80	727	22-45	3	90
VariOpal 5 3+1 N 90	60-100	950	22-45	3+1	90
VariOpal 5 2 N 100	40-60	567	22-50	2	100
VariOpal 5 2+1 N 100	50-80	794	22-50	2+1	100
VariOpal 5 3 N 100	50-80	739	22-50	3	100
VariOpal 5 3+1 N 100	60-100	966	22-50	3+1	100

3.2. Теоретичне обґрунтування досліджуваного агрегату

Пристрій корпусу плуга і його різновиди

Якість оранки залежить від конструкції корпусу плуга, геометричної форми і розташування його робочої поверхні щодо дна і стінки борозни. По конструкції розрізняють корпусу відвальні, безвідвальну, вирізні, зпочвоуглубітелем, з висувним долотом, дискові і комбіновані.

Відвальний корпус застосовують для оранки з оборотом і розпушуванням пласта (рис. 3.4). Корпус складається з стійки II, на якій закріплені леміш III, відвал I і польова дошка IV. Лінія, паралельна стінці борозни, утворена крайками лемеші відвалу, називається польовим обрізом. Відвал і леміш, прикріплені до стійки, утворюють робочу поверхню. Робоча поверхня корпусу, утворена лемешем і відвалом, являє собою з геометричної точки зору єдине ціле. Надалі робоча поверхня корпусу буде називатися єдиним словом «відвал».

Корпус плуга характеризується:

- шириною захвату b,- глибиною обробки a,

- кутами установки леміша до дна α і стінці γ борозни,

- формою робочої поверхні.

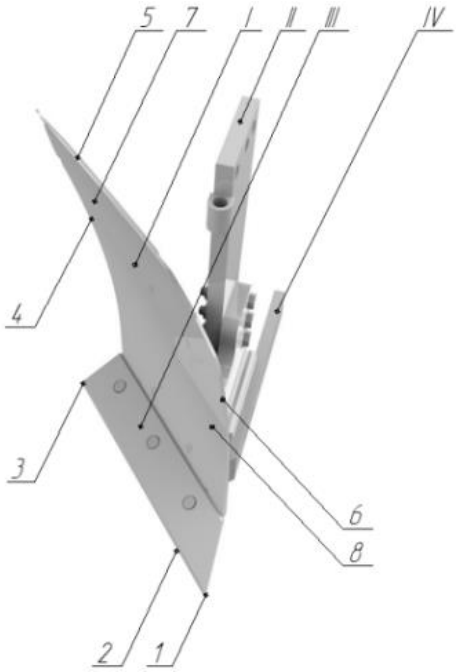


Рис. 3.4. - Лемішно - відвальний плужний корпус:

I– відвал, II – стійка, III– леміш, IV – польова дошка; 1 – носок, 2 – лезо, 3 – п’ятка, 4, 5 и 6 – відповідно борозний, верхній и польовий обрізи, 7 – крило, 8 – груди відвалу.

Плуги загального призначення забезпечені корпусами шириною захвату 25, 30, 35 і 40 см, спеціальні - шириною захвату 45, 50, 60, 75 і 100 см.

З безлічі технологічних операцій, що виконуються корпусом, головними з точки зору агротехніки вважають оборот і подрібнення пласта, інтенсивність яких обумовлена значеннями і ступенем зміни кутів α, γ і β, т. Е. Формою робочої поверхні відвалу.

За формою робочої поверхні відвальні корпусу підрозділяють:

- культурні (рис. 3.7),
- полугвинтові (рис. 3.8),
- гвинтові (рис. 3.9),
- циліндричні.

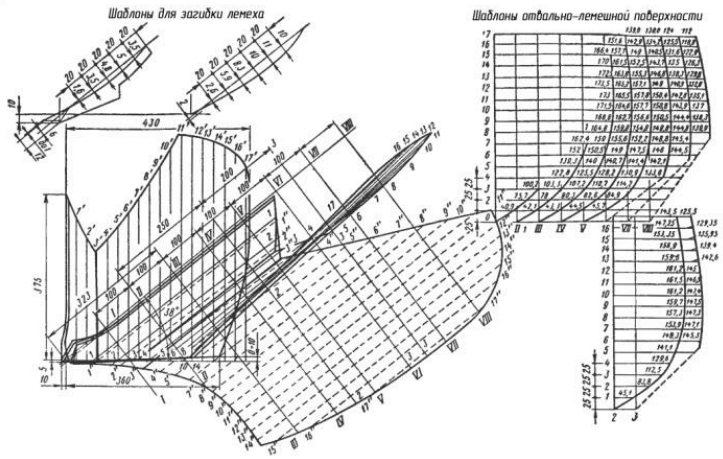


Рис. 3.5. - Культурний тип корпусу відвального плуга

Культурні корпуси (рис. 3.5) добре обертають і кришать грунтовий пласт, тому їх використовують для оранки старопахотних земель. Культурні корпусу випускають для роботи на швидкостях до 7; 7 ... 9 і 9 ... 12 км / год. Допустима робоча швидкість вказана в технічній характеристиці плуга.

Полугвинтові корпуси (рис. 3.8) добре обертають пласт, але гірше розпушують його. Такі корпусу встановлюють в основному на кустарниково-болотних плугах, але можна застосовувати їх і на плугах загального призначення для оранки сильно задернелих і цілинних грунтів.

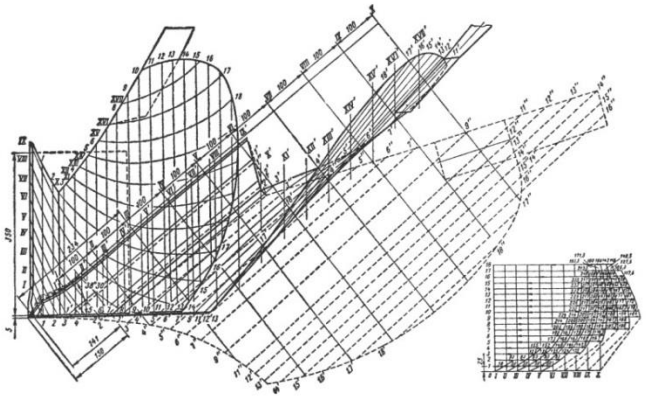


Рис. 3.6. - Полугвинтовий тип корпусу відвального плуга

Гвинтові корпуси (рис. 3.6) забезпечують повний оборот пласта без його розпушування і створюють найкращі умови для розкладання пожнивних залишків і дернини. Їх використовують при переорювання пласта багаторічних

трав, докорінного поліпшення кормових угідь і первинної оранці цілинних земель.

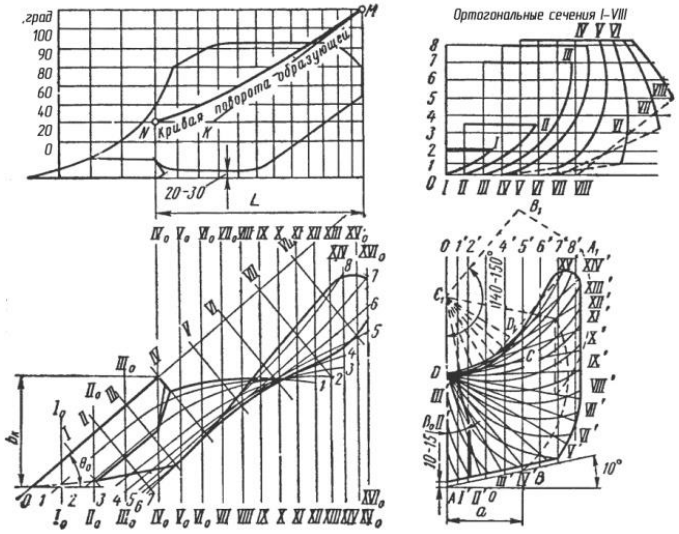


Рис. 3.7 – Гвинтовий тип корпусу відвального плуга

Види і геометричні розміри пласта

Розміри поперечного перерізу пласта і умови його обороту визначаються глибиною оранки a (рис. 3.8) і шириною захвату корпусу b. На рис. наведені основні геометричні співвідношення елементів відвального пласта.

Відстань від стінки борозни $A'B'$ до точки перетину лінії відвалений пласта з дном борозни (рис. 3.6, а) характеризує ширину вільної борозни BD_0.

При роботі корпусу з передплужником ширина вільної борозни $BD_0 = a$. Якщо ширина борозни $BD_0 < a$, то пласт передплужника на дно борозни не вкладається.

Для культурних корпусів при сталому співвідношенні пласта $\frac{b}{a} = \frac{3}{2}$ і захопленні передплужника $b_1 = \frac{3}{2}$ величина $b_1 = a$. В цьому випадку пласт передплужника укладається в борозну. При $a > b_1$, ширина вільної борозни виходить більше ширини захоплення передплужника, однак при значній глибині пласти стають крутіше на дно борозни і обсипаються, внаслідок цього фактична ширина борозни виходить менше глибини оранки.

Кут δ_0 нахилу відвалений пласта до горизонту при роботі без передплужника знаходиться зі співвідношення $\sin\delta_0 = \frac{a}{b}$.

$$\delta_0 = \arcsin\frac{a}{b} = \arcsin\frac{25}{45} = 33{,}75^o;$$

Профіль борозни, а також положення і кут бороздногообріза відвалу визначаються обрисом пласта $A'B'$. Для цього з точки В радіусом ВС необхідно відмітити точку D_o на дні борозди та із неї радіусом b точку C_o на продовженні поверхні поля. Лінія C_0D_0 буде лінією теоретичного положення бороздногообріза відвалу, за яким будують контур проектованої робочої поверхні.

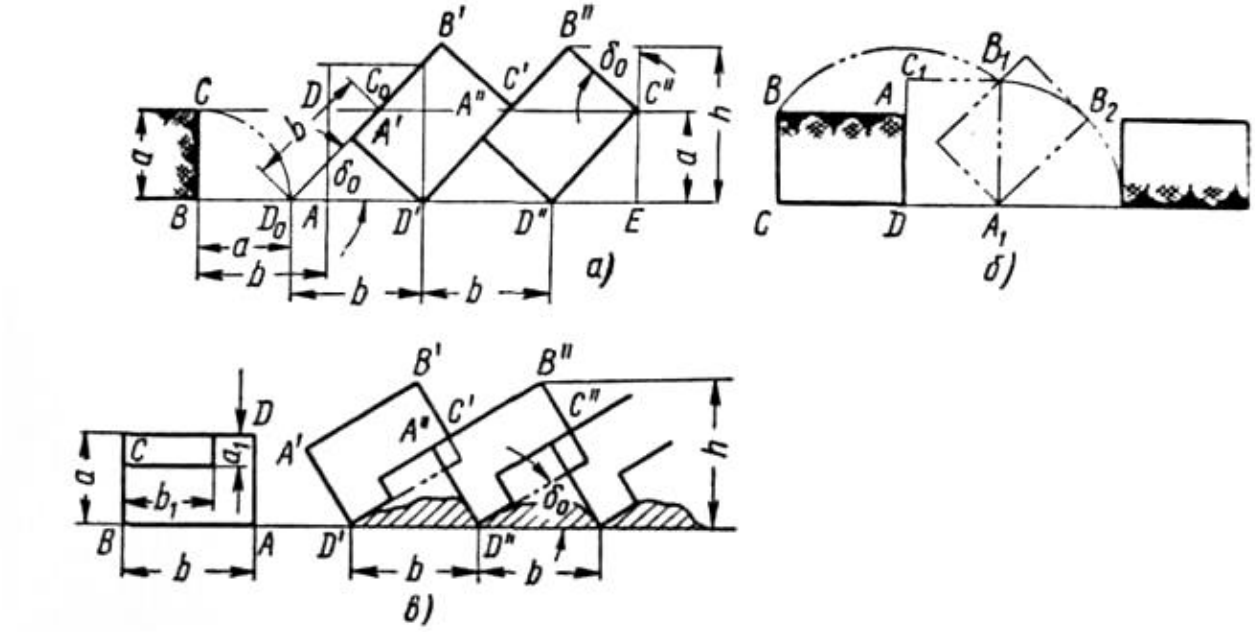


Рис. 3.8. - Геометричні елементи обороту пласта:

а) оборот пласта на 130-150%; б) повний оборот пласта; в) оборот пласта при роботі з передплужником.

Теоретичну вспушеністьгрунту визначають з виразу:

$$\frac{h}{a} = 1 + \cos\delta_0 = 1 + \cos 33{,}75^0 = 1{,}83; \qquad (3.1)$$

В цьому випадку стик пласта знаходиться від дна борозни на висоті, рівній глибині оранки.

Оборот пласта залежить від відношення $\frac{b}{a}$, чим воно більше, тим більше полого лягає пласт. Мінімальним є ставлення $\frac{a}{b}=1{,}27$ (по В. П. Горячкіну), при якому діагональ обернутого пласта розташовується вертикально і пласт займає хитке положення, внаслідок чого може мати місце недовал пласта і його зворотне падіння в борозну.

$$\frac{b}{a}=\frac{45}{25}=1{,}8;$$

При роботі з передплужниками, що мають ширину захвату, рівну $\frac{2}{3}$ ширини захвату корпуса, відношення $\frac{b}{a}$ може бути менше 1,27.

Для культурних відвалів при роботі на пухких грунтах приймають $\frac{b}{a}=1{,}2\div1{,}5$.

Для обертаючих відвалів (полувінтовие, гвинтових) при роботі на зв'язкових грунтах $\frac{b}{a}=1{,}5\div2$.

Даний відвал полугвинтового корпусу задовольняє всім умовам теоретичного обороту пласта.

Основи розрахунку плуга

Характеристики усіх технологічних процесів механізованого обробітку ґрунту залежать від геометричної форми робочого органу. За В.П. Горячкіним, клин – єдино можлива форма робочого органу ґрунтообробного знаряддя. Тому, дію на ґрунт робочих органів ґрунтообробної машини можна представити як сукупність дискретних дій клинів різної форми.

Застосування клина для обробітку ґрунту пояснюється тим, що прикладаючи до нього незначну силу, можна розвинути велику, нормальну силу тиску робочої поверхні на скибу (рис. 3.9).

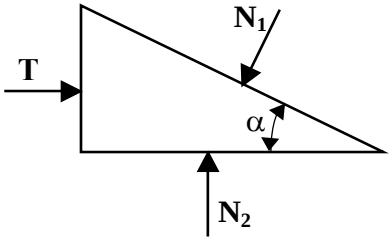


Рис. 3.9.- Схема взаємодії пласта і клина

Оскільки

$$N_1 = \frac{T}{\sin\alpha} \quad . \tag{3.2}$$

Причому, чим менше значення кута α, тим більше значення реакції у порівнянні із силою T.

Під дією нормальної сили N_1 і поверхні клина відбувається деформація ґрунту, характер якої залежить від технологічних властивостей ґрунту та кута α

У випадку взаємодії клина з сипкими (піщаними) ґрунтами наявний основний вид деформації – зсув. При переміщенні клина з положення I в положення II частинки ґрунту а і б послідовно втискуються у деформовану масу, ущільнюються і утворюють масив площини ковзання по лінії ОА та відбувається переміщення масиву по поверхні клина вгору (рис. 3.10).

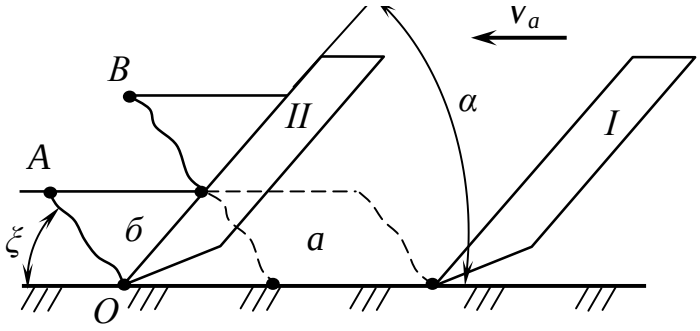


Рис. 3.10. - Взаємодія клина із сипким ґрунтом

У випадку взаємодії із в'язко-сипким ґрунтом (задернілі та вологі суглинисті ґрунти) наявні два види деформації зсув та згин. При цьому

утворюються в масиві тріщини, які не доходять до поверхні і скиба не розділяється на окремі елементи, а ковзає поверхнею клина вгору (рис. 3.11, а).

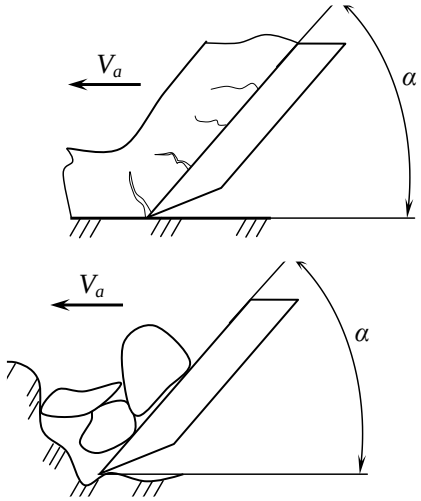


Рис. 3.11.- Взаємодія клина із в’язко-сипкимгрунтом:
(а) та твердим пересохлим (б) ґрунтами.

У випадку взаємодії клина із твердим та пересохлим ґрунтом наявні крихкі деформації, що призводять до поширення площини зколювання нижче від дна борозни, а скиба набуває неправильної форми.

У тримірному просторі можна побудувати три різних види елементарного плоского клина, кожен з яких матиме різні технологічні властивості (рис. 3.12).

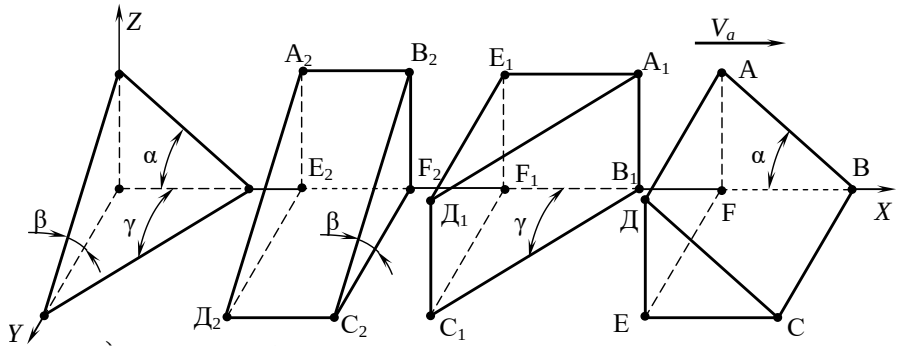


Рис. 3.12. - Різновиди плоских клинів

Клин АВСДЕF має робочу грань АВСД і опорну EFBC (рис. 3.12, а). Ребро ВС підрізає скибу в горизонтальній площині, а робоча грань підіймає її і

кришить. Чим більший кут α, тим значніше подрібнення, тому кут α називають кутом подрібнення.

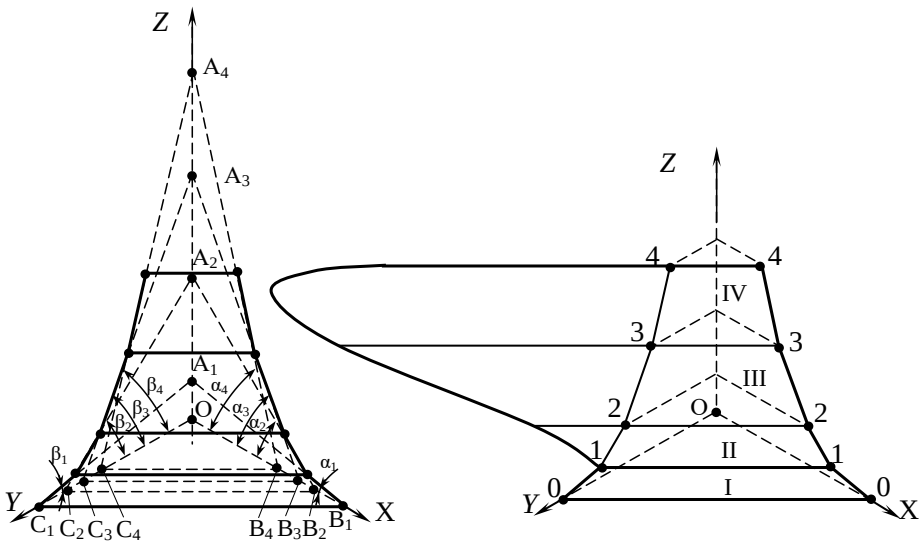
Другий елементарний клин $A_1B_1C_1Д_1E_1F_1$ (рис. 3.12, б) має робочу грань $A_1B_1C_1Д_1$ і опорну $A_1B_1C_1Д_1F_1E_1$. Ребро A_1B_1 відрізає скибу у вертикальній площині під дією робочої грані скиба зсувається в бік і одночасно згинається в горизонтальній площині. Отже, клин з кутом γ зсуває скибу вбік відкритої борозни і називається кутом зсуву.

Третій елементарний клин $A_2B_2C_2Д_2E_2F_2$ (рис. 3.12, в) має робочу грань $A_2B_2C_2Д_2$ і опорну $C_2Д_2E_2F_2$. Дана робоча грань нахиляє скибу у поперечній площині. Для повного повороту скиби необхідно мати безліч послідовно розміщених клинів зі змінним кутом β. Отже кут β характеризує перевертаючи здатність робочої поверхні.

Оскільки недоцільно створювати знаряддя із трьох послідовно діючими клинами, а існує більш складний клин ABC, що поєднує всі перераховані технологічні властивості. Його можна отримати перенесенням у початок координат усіх трьох двогранних клинів і накладанням один на одного (рис. 3.12, д).

Якщо робочу грань $A_1B_1C_1$ з кутом α_1, перетнути робочою гранню $A_2B_2C_2$ із кутом $\alpha_2 > \alpha_1$, а $A_2B_2C_2$ з кутом α_2, перетнути робочою гранню $A_1B_1C_1$ із кутом $\alpha_3 > \alpha_2$, і так далі, то отримаємо ламану поверхню, яка складається з плоских граней у яких збільшується кут подрібнення α (рис. 3.13, а).

Обмеживши робочу поверхню останнього клина лінією, а також подовживши площини робочих граней в бік сусіднього квадранту і обмеживши їх борозенним обрізом одержимо ламану поверхню корпусу плуга (рис. 3.13, б). При нескінченно великій кількості таких клинів, що перетинаються, одержимо увігнуту робочу поверхню. В даному випадку отримаємо циліндричну поверхню.



а б

Рис. 3.13.- Схема розвитку косого тригранного клина в циліндричну робочу поверхню

Таким чином, поверхня плоского косого тригранного клина залежно від розгортування того ж чи іншого кута дозволяє отримувати різні за типом робочі поверхні ґрунтообробних знарядь.

Раціональна формула В.П. Горячкіна

Для визначення сили, необхідної для тяги плуга, основоположник землеробської механіки академік Василь Прохорович Горячкин запропонував формулу, що розкриває закономірності і фізичний зв'язок між основними факторами робочого процесу плуга і загальним опором, що виникає при його роботі. Ці залежності записані в раціональному вигляді, звідси сама формула, названа раціональної, має вигляд

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = fG + kab + \varepsilon\rho abv^2 \qquad (3.3)$$

де f – коефіцієнт, аналогічний коефіцієнту тертя;

G – сила тяжіння плуга, Н;

k – коефіцієнт питомої опору, Па;

a , b – розміри перерізу пласта, м;

ε – безрозмірний коефіцієнт, що залежить від форми відвалу і властивостей грунту;

ρ – щільність, кг/м 3;

υ – швидкість плуга, м/с.

Перший доданок формули Р1 являє собою неминуче і завжди супутнє роботі плуга опір: опір пересуванню і тертю коліс об грунт, корпусів об дно борозни і т.п.

Цей вид опорів пропорційний навантаженні і не залежить від швидкості. Доданок Р2 обумовлено деформацією пласта і в межах прийнятих швидкостей також не залежить від швидкості. Третє складова Р3 є опір, яке виникає при повідомленні кінетичної енергії пласту ґрунту. Протягом кожної секунди через відвал проходить обсяг грунту, рівний abυ ', що при щільності ρ відповідає секундної масі ρabυ'. Швидкість υ 'частинок відкидається грунту пропорційна швидкості плуга, тобто υ' = ευ. Отже, сила Р 3 = ερabυ 2. Коефіцієнт корисної дії плуга (к.к.д.) визначається за формулами:

$$n_{пл} = P - P_1/P = 1 - \varphi\Gamma/P,$$

$$n_{пл} = \frac{(k+\varepsilon\rho v^2)ab}{fG+(k+\varepsilon\rho v^2)ab} \quad (3.4)$$

Підрахований за цією формулою к.к.д. плуга буде трохи завищеним, так як формула не враховує вплив на тяговий опір плуга тертя польових дошок і затупления лез лемешів.

З урахуванням цих чинників прийнято вважати, що середнє значення ККД плуга одно 0,7.

Обґрунтування модернізації оборотного механізму

Вибраний плуг Lemken Opal 110 забезпечений рамою 3 (рис. 3.14), до якого приєднано за допомогою гідроциліндрів 2 вал кріплення корпусів плуга 4. На валу встановлено парами правооборачівающіе і левооборачівающіе корпусу 5. Пар корпусів може бути від п'яти до восьми. Вал кріплення корпусів плуга 4 повертається щодо поздовжньої горизонтальної осі на кут 180 ° під впливом механізму повороту.

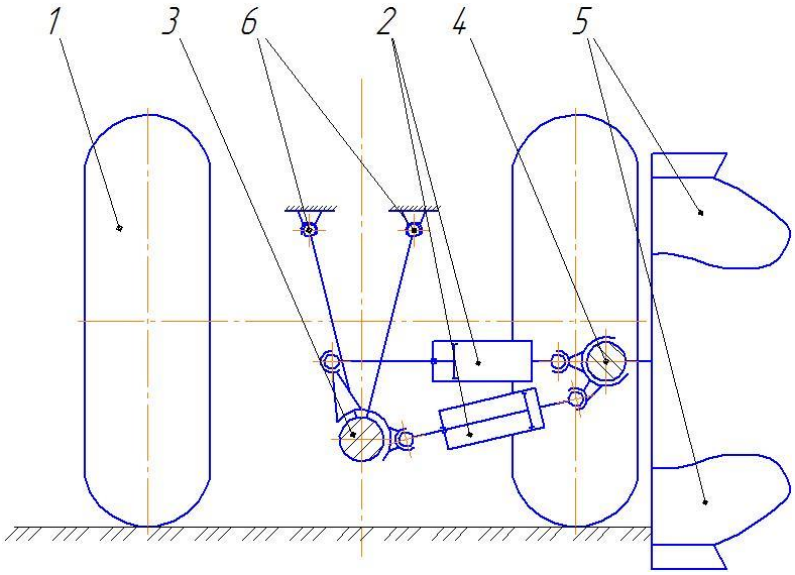


Рис. 3.14. - Поворотний механізм плуга фірми "Lemken"

1 - колесо трактора; 2- гідроциліндри; 3- рама;4 - вал кріплення корпусів плуга; 5 - корпуса плуга;6 - підвіска трактора.

При подачі масла в порожнині першого гідроциліндра його шток починає працювати на виштовхування, а шток другого гідроциліндра, і повертає вал кріплення корпусів плуга в положення, при якому правооборачівающіе корпусу встановлюються в нижню (робоче) положення, а левооборачівающіе - в верхнє (неробоче) положення. Верхня мертва точка долається за допомогою другого гідроциліндра.

Недоліком поворотного механізму плуга фірми Lemken Opal 110 (рис. 3.15) є використання двох гідроциліндрів, що призводить до збільшення маси плуга, використання в два рази більше гідрошлангів.



Рис. 3.15. - Загальний вигляд поворотного механізму плуга фірми Lemken Opal 110

Провівши літературний аналіз конструкція поворотних механізмів оборотних плугів було встановлено, що підходящої конструкцією буде поворотний механізм по АС № 1696824 (рис. 3.16).

Пропоноване пристрій для повороту вала оборотного плуга працює наступним чином (рис. 3.16). Поворот вала 7 оборотного плуга (не показаний) здійснюється тільки за наявності закріпленого за допомогою затиску 8 на валу 7 оборотного плуга.

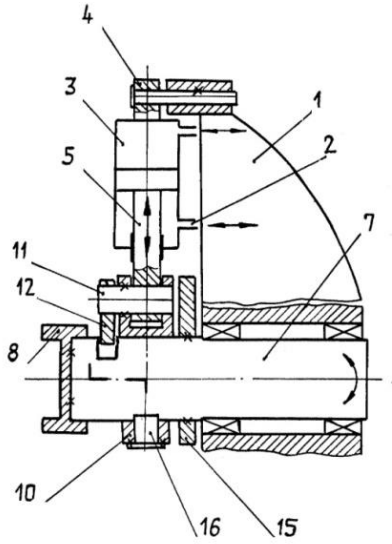


Рис. 3.16. - Механізм повороту:

1 - корпус; 2 - з'єднувальні шланги; 3 - гідроциліндр; 4 - мала ось; 5 - стійка; 6 - кришка; 7 - вал; 8 - перехідник; 9 - стопор;10 - коромисло; 11 - ось; 12 - стойка; 13 - підшипник.

При знаходженні механізму в початковому положенні, наприклад крайньому лівому, при якому обмежувач 15 повороту вала 7 взаємодіє з лівим від вала 7 упором 9 рами 1, а оборотний плуг (не показаний), закріплений за допомогою затиску 8 на валу 7, знаходиться зліва від продольно- вертикальної осьової площині 6, вал 7 утримується від повороту з одного боку гідравлічним зусиллям гідроциліндра 3, шток якого знаходиться в крайньому нижньому положенні, а з іншого боку обмежувачем 16, взаємодіє з торцем окружного паза 14. При цьому вісь 11 коромисла 12 займає вихідне положення - під кутом вниз

від горизонталі, а між коромислом 12, взаємодіє з окружним пазом 13, і торцем паза існує зазор (приблизно 2 мм). При подачі тиску в штокову порожнину гідроциліндра 3 шток 5, піднімаючись вгору, через вісь 11 шарнірно-важільного механізму 10 тягне за собою коромисло 12, яке, пройшовши шлях зазору, упреться в торець паза 13 вала 7.

В результаті чого почне повертатися вал 7, і відбувається поворот валу 7 разом з оборотним плугом до тих пір, поки шток 5 гідроциліндра 3 зробить повний хід. Одночасно слідом за переміщенням осі 11 і поворотом коромисла 12 відбувається поворот корпусу 10 на валу 7 і жорстко пов'язаного з корпусом 10 обмежувача 16, який пересувається в окружному пазу 14. При досягненні крайнього верхнього положення поршня вісь 11 коромисла 12 з вихідного положення - під кутом вниз від горизонталі займе вертикальне положення, що збігається з поздовжньо-вертикальній осьової площиною 6 плуга, а вал 7 разом з оборотним плугом повернеться на кут 90 ° +, перейшовши верхню мертву точку, що знаходиться на вертикалі.

При цьому центр ваги що повертається механізму переміститься з лівої сторони щодо поздовжньо-вертикальній осьовій площині 6 на праву сторону, створюючи перекидаючий момент. Причому чим більше кут, тим більше плече центру ваги що повертається механізму і тим більше перекидаючий момент. Подає тиск в поршневу порожнину гідроциліндр 3. Під дією чого поршень зі штоком 5 йде вниз, а вал 7 під дією перекидаючого моменту продовжує поворот вправо до моменту фіксації його обмежувачем 16, взаємодіє з іншим торцем окружного паза 14, а між коромислом 12 і торцем окружного паза 13 знову має місце зазор. Причому при переміщенні штока 5 вниз коромисло 12, вільно хитається на осі 11 корпусу 10, під дією власної ваги змінює своє положення. Кінець коромисла 12, раніше взаємодіє з торцем окружного паза 13 (правий кінець), виходить з паза 13, а інший його кінець (лівий), який раніше розміщувався в проміжку між корпусом 10 і валом 7, навпаки, притискається до зовнішньої поверхні вала 7. при подальшому повороті вала 7 (за годинниковою стрілкою) його обмежувач 15 доходить до правого упору 9 рами 1, а лівий

кінець коромисла 12, ковзаючи по зовнішній поверхні вала 7, входить до окружного паз 13. при цьому поршень зі штоком 5 знаходиться в крайньому положенні, механізм повороту разом з оборотним плугом знаходиться в вихідному крайньому правому положенні. Пристрій готовий для початку нового повороту, але в зворотному напрямку, тобто справа наліво, аналогічному повороту в напрямку зліва направо.

Пропонована конструкція оборотного плуга з механізмом його повороту забезпечує розширення технічних можливостей, зменшення габаритів, підвищення надійності, підвищення продуктивності, простату і зручність обслуговування.

Для використання пропонованої модернізації необхідно провести розрахунок гідроциліндра і підбір підшипника. Дані розрахунки будуть приведені в наступному підрозділі.

3.3. Теоретичний розрахунок елементів плуга

Розрахунок гідроциліндра

Підбираємо марку стандартного гідроциліндра Ц – 75 /4/.

- внутрішній діаметр циліндра 75 мм,
- повний хід поршня 200 мм,
- діаметр штока 30 мм,
- розрахунковий тиск 100 кг/см^2 ,
- зусилля на виштовхування 4000 кг.

Маса установки приймаємо 2500 кг.

Визначаємо вагу, кг

$$G = M \times q, \tag{3.5}$$

де М – маса установки с зерном, кг

$$G = 2500 \times 9{,}81 = 24525$$

Робочий тиск, кг/см^2

$$P = \frac{4 \times G}{\pi \times d_п^2}, \quad (3.6)$$

де $d_п^2 = 75 \times 10^3$ - внутрішній діаметр циліндра, м

$$P = \frac{4 \times 24525}{3{,}14 \times (75 \times 10^3)^2} = 55{,}5$$

Вибір підшипників

Кульковий радіально - наполегливий однорядний підшипник № 46106:

d = 80мм;

D = 95мм;

B = T =13мм;

C = 11200Н;

C_o= 8030Н;

n = 12500мин$^{-1}$;

m = 0,18кг.

Виходячи з діючих радіальних і осьових навантажень, враховуючи умови навантаження підшипника, знаходимо приведену еквівалентну (розрахункову) навантаження за формулами:

$$P_r = (X * V * F_r + Y * F_a) * K_б * K_T, \quad (3.7)$$

$$P_a = (X * F_r + Y * F_a) * K_б K_T, \quad (3.8)$$

де F_r , F_a – радіальна, осьова сили;

X,Y – коефіцієнти радіальної і осьової сил,X = 0,5; Y = 0,43 для шарикопідшипників;

V – коефіцієнт обертання, що залежить від того, яке кільце підшипника обертається (при обертанні внутрішнього кільця V = 1, зовнішнього V = 1,2);

$K_б$– коефіцієнт безпеки, що враховує характер навантаження, $K_б$ = 1 – спокійна;

K_T – температурний коефіцієнт, для сталі ШХ 15 при t до 100^0 С,

K_T = 1.

$$P_r = (0{,}5 * 1 * 849{,}1 + 0{,}43 * 625{,}1) * 1 * 1 = 693{,}3H,$$

$$P_a = (0{,}5 * 849{,}1 + 0{,}43 * 625{,}1) * 1 * 1 = 693{,}3H$$.

Розрахунок зварного з'єднання

Кронштейн приварений до рами стикових швом, розрахуємо міцність шва по напрузі розриву.

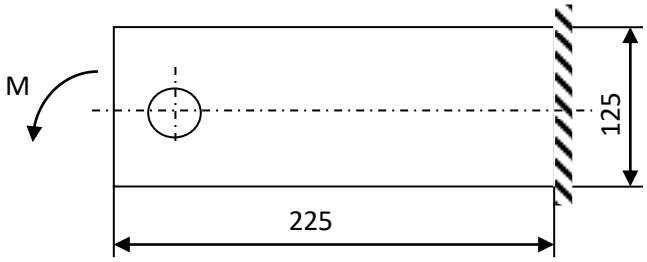


Рис. 3.17. - Розрахункова схема

F=2600 Н; М=1012 Н·м; s=20 мм; $\sigma_р$=136 МПа.

$$\sigma_p = \frac{F}{s \times l} + \frac{6 \times M}{s \times l^2} \le |\sigma_p|; \tag{3.9}$$

де s - товщина зварюваної пластини;

l - довжина шва;

F и M - прикладається навантаження.

$$\sigma_p = \frac{2600}{0.020 \times 0.125} + \frac{6 \times 1012}{0.020 \times 0.125^2} = 20627096 Па = 20{,}6 МПа \le |\sigma_p|;$$

$\sigma_р$=20.6 МПа<|$\sigma_р$|=136МПа.

Міцність шва забезпечена.

Висновки.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведені обробітку грунту

Залежно від часу і інтенсивності впливу на працівника, виробничі фактори можуть бути небезпечними або шкідливими. При миттєвій дії фактор стає небезпечним, а при тривалому впливі — шкідливим.

Небезпечним називають виробничий фактор, вплив якого на організм працюючого у відповідних умовах праці може призвести до травм або іншого раптового, різкого погіршення стану здоров'я.

Шкідливим називають виробничий фактор, вплив якого на організм працюючого може призводити в певних умовах до захворювання або зниження рівня працездатності.

Згідно з державним стандартом шкідливі і небезпечні фактори по природі їх впливу поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Однією із основних цілей охорони праці на підприємстві є оцінка обстановки та характеристик трудового процесу в частині його впливу на здоров'я і життя працівника.

На підприємствах під час експлуатації сільськогосподарських машин та виконання технологічних процесів працівники можуть перебувати в небезпечних зонах. Небезпечним чинником виробництва називають такий виробничий чинник, вплив якого на працівника призводить до травми чи різкого погіршення здоров'я.

Щоб забезпечити зменшення кількості небезпечних факторів та дій при виконанні певного виду робіт використовують метод логічного моделювання можливих небезпек.

Логічну схему небезпек при виконанні основного обробітку ґрунту (оранці, дискуванні, лущенні) представимо в таблиці 7.1.

Таблиця 4.1. - Логічне моделювання виробничих небезпек при проведені обробітку ґрунту

№ п/п	Технологічна операція	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація	Можливі наслідки
1	Регулювання агрегату	Невідповідність агрегату технічним умовам	Проведення робіт в незручному місці	Падіння конструкції на працівника	Травма
		Застосування несправного інструменту	Інтенсивне закручування гайок	Деформація інструменту в процесі роботи	Травма
2	Заміна робочого органу	Несправність інструменту	Зняття стійки	Не втримав, упала на руку	Травма руки
3	Транспортування агрегату	Несправність з'єднання	Транспортування до місця призначення	Від'єднання агрегату	Аварія
		Неуважність механізатора	Рух з підвищеною швидкістю	Перевертання агрегату	Аварія
4	Приєднання агрегату до трактора	Нерівність поверхні майданчика	Приєднання	Наїзд трактора на агрегат	Аварія
5	Регулювання в полі	Залишив трактор в робочому стані	Покотився трактор	Наїзд на ногу	Травма
6	Обробка ґрунту	Забивання робочих органів	Усунення причин під час руху	Попадання кінцівок тіла в робочу частину.	Аварія Травми
7	Дозаправка трактора	Неправильне поводження з вогнем	Дозаправка трактора мастилом, паливом	Паління	Пожежа, Опіки
8	Буксирування трактора	Користування несправним ланцюгом	Розрив ланцюга, троса	Ланцюгом розбиває заднє скло	Травми
9	Обслуговування трактора в полі	Двигун трактора продовжує працювати	Відкручення шлангів гідросистеми	Попадання мастила на робітника	Травми
			Самовільне рушення трактора з культиватором з місця	Попадання під колеса трактора	Травми

Метод логічного моделювання небезпек, аварій і травм сприяє розробці досконалої системи управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх глибокому логічному аналізу і терміновій розробці заходів для усунення потенційних небезпек ще до виникнення травмонебезпечних ситуацій. В кожному господарстві акцент на певному наборі небезпек буде різнитися, оскільки в кожному з них різний рівень матеріально-технічного забезпечення.

Причиною перерахованих наслідків може бути як порушення правил техніки безпеки, невиконання працівниками своїх обов'язків (дія або бездіяльність котра привела до небезпечних наслідків), а також можливі випадкові обставини, які неможливо передбачити і відвернути. Окрім людського фактору, значний вплив на безпечність проведення робіт має справність інструменту та безпосередніх технічних засобів.

4.2. Розробка інструкції з охорони праці на роботу ґрунтообробного агрегату

Згідно з функціональними обов'язками керівник структурного підрозділу зобов'язаний розробити інструкцію з охорони праці на робочі місця. Структура інструкції повинна задовольняти вимоги спеціального положення про розробку.

1. Загальні положення

1.1. До роботи допускаються працівники, які пройшли інструктаж безпосередньо на робочому місці.

1.2. Агрегат повинен бути технічно справним і відповідати вимогам з охорони праці.

1.3. На робочих місцях не повинно бути зайвих вузлів і механізмів.

1.4. На робочих місцях не має бути сторонніх осіб.

1.5. На робочі місця призначається старший ланки.

1.6. Робоче місце забезпечується аптечкою першої медичної допомоги та засобами протипожежної безпеки (вогнегасник).

1.7. Працівник несе персональну відповідальність за порушення інструкції.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Працівники повинні з'явитися на роботу за розкладом, запізнення на роботу без об'єктивних причин не допускається.

2.2. Працівники повинні одягнути спеціальний одяг і застібнути всі ґудзики.

2.3. Трактор повинен бути обладнаний дзеркалами заднього виду, щоб тракторист міг вільно оглядати агрегат, на якому він працює. Слід звернути увагу на рульове керування, муфти зчеплення, гальма, паливні баки, паливо-проводи, причіпний пристрій, освітлювальні прилади, тому, що їх несправність може призвести до аварії.

2.4. Працівники повинні дотримуватись особистої гігієни, тримати в чистоті одяг та інші речі.

2.5. Працівники повинні знаходитися на закріпленому робочому місці, самовільне переміщення на інші робочі місця забороняється.

3. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Отримати завдання від керівника на виконання робіт.

3.2. Бути обережним при підтягуванні кріплень вузлів і механізмів культиватора.

3.3. Перед регулюванням агрегату треба перевірити надійність кріплення лап.

3.4. Працюючи з мінеральними добривами, трактористи повинні користуватися окулярами та респіраторами.

3.5. Усі регулювальні роботи повинні проводитися справним інструментом.

3.6. Під час руху агрегату забороняється сходити з трактора і виходити на нього.

3.7. Забороняється проводити ремонт агрегату в піднятому положенні і при працюючому двигуні трактора.

3.8. Періодично до закінчення робіт перевірити технічний стан агрегату.

3.9. Заправку машинно-тракторного агрегату проводити тільки закритим способом.

3.10. Технічне обслуговування потрібно проводити у спеціально відведених і обладнаних для цього місцях, виключаючи при цьому самовільне їх переміщення.

3.11. Експлуатаційне обслуговування ґрунтообробних засобів повинно проводитися згідно з експлуатаційною документацією й регламентом, затвердженим у встановленому порядку.

3.12. Не допускається проведення робіт по обслуговуванню ґрунтообробних машин, очищенню й регулюванню активних робочих органів при включених приводах.

3.13. Перед запуском двигуна транспортного засобу потрібно важелі переключення передач і гідророзподільника установити в нейтральне положення.

3.14. У процесі експлуатації агрегату потрібно слідкувати за правильною роботою пристроїв, що запобігають перевантаженню робочого органу.

3.15. При виконанні транспортних робіт колісними тракторами, ведучі колеса трактора повинні бути установленні на максимальну ширину колії і мінімальний дорожній просвіт.

4. Вимоги з техніки безпеки по закінченні роботи

4.1. Прочистити агрегат спеціальними засобами безпеки. Закінчити роботу, виїхати з поля.

4.2. Забрати все устаткування з поля, направитись до місця МТП.

4.3. Після приїзду на МТП, зняти спецодяг, перед вживанням їжі треба вимити обличчя і руки, прополоскати рот, при можливості прийняти душ.

4.4. Доповісти керівникові роботи про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

5. Вимоги безпеки аварійних ситуаціях

5.1. У випадку одержання травми припинити роботу або зупинити агрегат, повідомити керівника, надати першу медичну допомогу, а за потреби відправити потерпілого в медпункт або викликати швидку допомогу.

5.2. Під час виникнення пожежі зателефонувати за номером 101, або самим приступати до гасіння пожежі.

5.3. Надання першої медичної допомоги:

5.3.1. Перша допомога при пораненні

Для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язочний матеріал, що міститься у ньому на рану і зав'язати її бинтом. Якщо індивідуального пакету якимось чином не буде, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку, ганчірку і та ін. Йод застосовувати назначеним чином при забруднених ранах.

5.3.2. Перша допомога при переломах, вивихах, ударах.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластиною, палицею, картоном або іншим подібним предметом. При підозрюваному перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не піднімаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям вниз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався з метою уникнення пошкодження спинного мозку. При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником.

5.3.3. Надання першої медичної допомоги при опіках.

При опіках вогнем, парою, гарячими предметами, ні в якому разі не можна відкривати пухирі, які утворюються, та перев'язати опіки бинтом.

При опіках першого ступеня (почервоніння) обпечене місце обробляють ватою, змочений етиловим спиртом.

При опіках другого ступеня(пухирі) обпечене місце обробляють спиртом, 3 % -ним марганцевим розчином або 5 %-ним розчином таніну.

При опіках третього ступеня (зруйнування шкіряної тканини) накривають рану стерильною пов’язкою.

5.3.4. Перша допомога при кровотечі.

Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

- підняти поранену кінцівку вгору;

- кровоточиву рану закрити перев’язочним матеріалом, накласти зверху не торкаючись самої рани, якщо кровотеча не зупинилась, то не знімаючи накладеного матеріалу, поверх нього покласти кусок вати і забинтувати поранене місце;

- при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов’язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, при допомозі згинання кінцівок в суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою, при великій кровотечі направитись в найближчу поліклініку

5.ЕКОНОМІЧНАЧАСТИНА

5.1.Розрахунок економічної ефективності від впровадження нової технології чи системи машин

Експлуатаційні витрати по машинно-тракторних агрегатах при виконанні механізованих робіт з розрахунку на одиницю цих робіт визначається за формулою:

$$E=З+G+T_р+A, \quad (5.1)$$

де: *З* - оплата праці (основна і додаткова) з нарахуванням;

G-вартість паливно-мастильних матеріалів;

$T_р$ - витрати на поточний та капітальний ремонт і технічне обслуговування;

А – амортизаційні відрахування.

$$E=157,8+447+180,2+119,7 = 904,7 грн.$$

Оплата праці персоналу, що обслуговує машинно–тракторний агрегат:

$$З=\frac{Зм\cdot Nм\cdot Км\cdot Зр\cdot Nр\cdot Кр}{Wз}, \quad (5.2)$$

де: $З_м$ і $З_р$ – тарифна ставка за зміну механізаторам (383,3 грн.)

$N_м$і$N_р$–кількість механізаторів та інших робітників;

$К_м$ і $К_р$–коефіцієнт додаткової оплати праці механізаторам та іншим робітникам;

$W_з$– змінна норма виробітку.

$$З=\frac{483,3 \text{ x } 1 \text{ x } 3,2}{9,8} = 157,8 \text{ грн.}$$

При цьому оплата праці визначається виходячи з мінімальної заробітної плати, встановленої на відповідний рік. цю заробітну плату повинні одержувати працівники, зайняті на ручних роботах в рослинництві, що виконують роботу за

першим тарифним розрядом. Для визначення тарифних ставок інших розрядів використовують між-розрядні коефіцієнти. Додаткова оплата праці встановлюється залежно від фінансового стану підприємств. Нарахування на фонд оплати праці (пенсійне забезпечення, соціальне страхування, страхування від нещасного випадку на виробництві та інші).

Вартість паливо – мастильних матеріалів, витрачено на одиницю роботи:

$$G = Q\ x Ц_п \tag{5.3}$$

де: Q – витрати пального на одиницю роботи на одній операції, *кг/га*;

$Ц_п$ – ціна пального, яка включає вартість необхідної кількості мастильних матеріалів (50 грн.);

$$G = 14{,}9 \text{ x } 50 = 745 \text{ грн.}$$

Витрати на капітальний та поточний ремонти і технічне обслуговування по машинно-тракторному агрегату з розрахунку на одиницю роботи визначається за формулою:

$$T_p = \frac{1}{100W}\left(\frac{Бт \bullet Вт}{Рт} + \frac{Бзч \bullet Взч}{Рзч} + \frac{Бм \bullet Nм \bullet Вм}{Рм}\right), \tag{5.4}$$

де: $Б_т$, $Б_{зч}$, $Б_м$ – балансова вартість трактора, зчіпки сільськогосподарської машини, *грн.* Визначається множенням ціни трактора, зчіпки, машини на коефіцієнт 1,1.

$В_т$, $В_{зч}$, $В_м$ – норма відрахувань на поточний та капітальний ремонти і технічне обслуговування відповідно для тракторів, зчіпки, с.-г. машин, %

$N_м$ – кількість сільськогосподарських машин в агрегаті;

W – продуктивність агрегату за 1 годину часу, *га/год*;

$Р_т$, $Р_{зч}$, $Р_м$ – річна завантаженість відповідно трактора, зчіпці, с.-г. машини, %.

$$T_p = \frac{1}{100\text{x}1{,}4}\left(\frac{420000*6{,}8}{1350} + \frac{\mathbf{398}\,000*27}{465}\right) = 180{,}2 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування по машинно-тракторному агрегату:

$$A=\frac{1}{100W}\left(\frac{\text{Бт}\bullet a_з}{\text{Тт}}+\frac{\text{Бзч}\bullet a_{зч}}{\text{Тзч}}+\frac{\text{Бм}\bullet \text{Nм}\bullet a_м}{\text{Тм}}\right), \quad (5.5)$$

де: $a_з$, $a_{зч}$, $a_м$– норма амортизаційних відрахувань по трактору, зчіпці,с.-г. машині, %

$$A=\frac{1}{100\text{x}1,4}\left(\frac{420000*19,5}{1350}+\frac{\mathbf{398}\,000*12,5}{465}\right)=119,7 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування визначаються відповідно до тривалості використання об'єктів основних засобів на вирощування окремої культури, їх балансової вартості та нормативних відрахувань.

Згідно діючим в Україні податковим законодавством, норм амортизації встановлюються у відсотках до балансової вартості кожної з груп основних засобів на початку звітного періоду в таких розмірах: для першої групи – 5 %, для другої групи – 15 %, для третьої – 25 %.

Після виконання розрахунків за формулами 5,2 - 5,5 за допомогою формули 1 визначаються експлуатаційні витрати по машинно-тракторного агрегату розраховуються за формулою:

$$K_п=\frac{1}{W}\left(\frac{\text{Бт}}{\text{Тт}}+\frac{\text{Бзч}}{\text{Тзч}}+\frac{\text{Бм}\bullet \text{Nм}}{\text{Тм}}\right), \quad (5.6)$$

$$K_п=\frac{1}{1,4}\left(\frac{420000}{1350}+\frac{\mathbf{398}\,000}{465}\right)=833,6 \text{ грн.}$$

Наведені витрати щодо машинно-тракторних агрегатів розраховують за формулою:

$$B_з = E + k_н K_п, \quad (5.7)$$

де: грн– нормативний коефіцієнт капіталовкладень, грн = 0,15.

$$B_з= 904,7 + 0,15 \text{ x } 833,6 = 1029,7 \text{ грн.}$$

Тарифні ставки механізаторам і працівникам на ручних роботах у рослинництві приймають такими щоб при виконанні робіт найнижчою кваліфікацією (перший розряд) забезпечити мінімальну заробітну плату, яка

розраховуються з мінімальною заробітної плати.

У технологічні карті підбивається підсумок заробітної плати за тарифом з усім операціями для механізаторів і для інших робітників, а потім розраховується додаткова оплата. Таким чином ми одержуємо загальний фонд оплати праці за технологічною картою.

Потребу в пальному розраховують за формулою:

$$П_{пмм} = q \; x \; О \qquad (5.8)$$

де: q – витрати пального на одиницю роботи на даній операції, *кг/га.*

$$П_{пмм} = 14{,}9 \text{ x } 100 = 1490 \text{ кг}$$

Витрати на паливо-мастильні матеріали:

$$Г = П_{пмм} \text{x } Ц \qquad (5.9)$$

де: *Ц* – комплексна ціна 1 кг пального, яка включає також вартість необхідної кількості мастильних матеріалів (70 грн.)

$$Г = 1490 \text{ x } 70 = 44700 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та капітальний ремонти і технічне обслуговування визначаються у відсотках від балансової вартості машин,коригуються залежно від зношеності машинно-тракторного парку. Вони визначаються за формулою:

$$T_р = \frac{\text{Бкх р}}{100} \qquad (5.10)$$

де: *Бк* – балансова вартість усіх машин даної марки, що припадає на вирощування культури, визначається за формулою:

$$T_р\text{тр} = \frac{22213{,}3 \text{ x } 6{,}8}{100} = 1510{,}5 \text{ грн.}$$

$$T_{рпл} = \frac{61112{,}3 \text{ x}27}{100} = 16500{,}3\text{грн.}$$

Загальні витрати на поточний ремонт Тр=18010,8гр

$$Бк = Б \text{ x } \frac{\text{Тк}}{\text{Тн}} \text{ x } Nм, \quad (5.11)$$

де: *Б* – балансова вартість однієї машини даної марки, *грн*;

Nм – кількість машин в агрегаті, шт.;

Тк– зайнятість машин на вирощуванні даної культури, *год*;

Тн– нормативна річна зайнятість машини, *год*.

$$Бктр = 420000 \text{ x } \frac{71,4}{1350} \text{ x } 1 = 22213,3 \text{ грн.}$$

$$Бкпл = 398\,000 \text{ x } \frac{71,4}{465} \text{ x } 1 = 61112,3 \text{ грн.}$$

Балансова вартість машини розраховується за формулою:

$$Б = 1,1 \text{x} Ц_м \quad (5.12)$$

Зайнятість машин на вирощуванні культури визначається складанням кількості норм-змін на всіх операціях, виконаних даною машиною і множенням цієї суми на 7 годин;

$$T_к = \sum 7 \text{x } H_{зм}, \quad (5.13)$$

$$T_к = \sum 7 \text{ x } 10,2 = 71,4 \text{мото-год.}$$

Амортизаційні відрахування:

$$А = \frac{\text{Бк} \bullet \text{а}}{100} \quad (5.14)$$

де: *а* – норма амортизаційних відрахувань, %.

$$А\text{тр} = \frac{22213,3 \text{ x } 19,5}{100} = 4331,6 \text{ грн.}$$

$$А_{пл} = \frac{61112,3 \text{ x} 12,5}{100} = 7639,1 \text{грн.}$$

Загальні витрати на амортизаційні відрахування А=11970,7грн

Вартість насіння визначається за нормами висіву на 1 га і вартістю посівного матеріалу за формулою:

$$В_н = Н_в \bullet Ц_н \bullet П_к (5.15)$$

де: $Н_в$ – норма висіву насіння (160*кг/га*);

$Ц_н$ – ціна насіння (12*грн./кг*);

$П_к$ – площа посіву культури, *га*.

$$В_н = 160 \text{ x } 12 \text{ x } 100 = 192000 \text{ грн.}$$

Витрати на мінеральні добрива. Вартість мінеральних добрив визначається, виходячи з прогнозованих норм їх внесення під різні культури та ціни за 1 *кг* діючої речовини за формулою:

$$В_м = (Н_п * Ц_п + Н_р * Ц_р + Н_к * Ц_к) * П_к, \quad (5.16)$$

де: *Н* – норма внесення добрив, ц*/га*;

Ц – ціна добрив*, грн./кг д.р.*

$$В_м = (50 * 12 + 50 * 7{,}9 + 50 * 14{,}6) * 100 = 172500 \text{ грн/кг}$$

Витрати на засоби захисту рослин визначаються за нормами їх внесення та середніми цінами придбання за формулою:

$$В_{ззр} = \sum_{i-1}^{n} Qox \bullet Цox \bullet Пк, \quad (5.17)$$

де: *Qox* – кількість використаного хімікату і-того розход на 1 *га, кг*;

Qox – ціна використаного отрутохімікату 1-того найменування, *грн./га*.

$$В_{ззр} = \sum_{i-1}^{n} 1{,}5 \text{ x } 270 \text{ x } 100 = 40500 \text{ грн.}$$

Витрати на оренду (*О*) земельних ділянок або часток (паїв) приймаються в розмірі (1980 грн.) *грн/га*.

Витрати на автотранспорт розраховуються за формулою:

$$Т = От \bullet Втк, \quad (5.18)$$

де: $О_т$ – обсяг транспортних робіт, який виконується авто, *т.км*;

$В_{тк}$ – вартість одного тонно-кілометра, *грн./т.км.*

$$Т = 1212{,}5 \text{ x } 4{,}5 = 5456{,}3 \text{ грн.}$$

Інші матеріальні витрати (І) розраховуємо в розмірі 10 % від суми прямих витрат без вартості насіння та суми амортизаційних відрахувань.

$$І= ((З+Г+Т_р+Т+Вм+О+В_{ззр})х10)/100 \quad (5.19)$$

З - загальний фонд заробітної плати всіх працівників, зайнятих на вирощуванні й збиранні;

Г - витрати на паливо-мастильні матеріали;

$Т_р$ – витрати на капітальний та поточний ремонти і технічне обслуговування по машинно-тракторному агрегату з розрахунку на одиницю роботи;

Т - витрати на автотранспорт;

Вм - витрати на мінеральні добрива;

О - витрати на оренду земельних ділянок або часток;

$В_{ззр}$ - витрати на засоби захисту рослин;

$$I= ((24264{,}3 + 44700 + 18010{,}8 + 5456{,}3 + 172500 + 198000 + 40500) * 10)/100 = 50343{,}1 \text{ грн.}$$

Страхові платежі (Ст) розраховуємо в розмірі 5 % від суми прямих та інших витрат без суми амортизаційних відрахувань.

$$С_Т= ((З+Г+Т_р+Т+Вн+Вм+О+В_{ззр}+І)х7)/100 \quad (5.20)$$

Вн -вартість насіння

І - Інші матеріальні витрати

$$Ст = ((24264{,}3 + 44700 + 18010{,}8 + 5456{,}3 + 192000 + 172500 + 198000 + 40500 + 50343{,}1) * 7)/100 = 52204{,}2 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати (Взв) розраховуються у розмірі 5% від суми прямих витрат без суми амортизаційних відрахувань:

$$Взв = ((З+Г+Т_р+Т+Вн+Вм+О+В_{ззр})х5)/100 \quad (5.21)$$

$$Взв = ((24264{,}3 + 44700 + 18010{,}8 + 5456{,}3 + 192000 + 172500 + 198000 + 40500) * 5)/100 = 347716 \text{грн}$$

5.2.Розрахунок собівартості продукції

Собівартість усієї виробленої продукції обчислюємо за формулою:

$$C = З + Г + А + Тр + Т + Вн + Вм + Вззр + О + Ст + І + Взв, \quad (5.22)$$

де: *З* – оплата праці з нарахуванням*, грн.;*

Г – вартість паливно-мастильних матеріалів, *грн.;*

А– амортизаційні відрахування*, грн.;*

Тр– витрати на капітальні та поточні ремонти і ТО, *грн.;*

Т – транспортні витрати, *грн.;*

Вн– вартість насіння, *грн.;*

Вм – вартість мінеральних добрив, *грн.;*

Вззр – витрати на засоби захисту рослин, *грн.;*

О – орендна плата, *грн.;*

Ст – страхові платежі, *грн.;*

І – інші витрати, *грн.;*

Взв – загальновиробничі витрати, *грн.;*

С=24264,3+44700+11970,7+18010,8+5456,3+192000+172500+40500+198000+50343,1+52204,2+34771,6=844721грн.

Собівартість 1 *ц* продукції:

$$Сц = \frac{C}{B}, \quad (5.23)$$

де: *В* – валовий збір,*ц.*

$$B = 30 \text{ X } 100 = 3000ц.$$

$$Сц = \frac{844721}{3000} = 281,6грн$$

При впровадженні удосконаленого грунтообробного агрегату підвищується якість та продуктивність виконання технологічного процесу.

ВИСНОВКИ

В процесі написання дипломного проекту на тему «Удосконалення процесу механізації основного обробітку грунту з розробкою конструкції оборотного плуга», досліджено роботу агрегату у складі трактора JohnDeere 7030 та оборотного плуга фірми "lemken", проведено економічні розрахунки.

В першій частині дипломного проекту детально проаналізовано господарську діяльність господарства, в розрізі господарства, яке має вирощувати культуру вівса, визначена наявна техніка та структура сільськогосподарських угідь.

В другій частині проведено вивчення культури вівса як об’єкта виробництва, підібраний раціональний комплекс технічних засобів для його вирощування.

Третя частина роботи присвячена вивченню теоретичних основ роботи робочих органів агрегату у складі трактора JohnDeere серії 7030 та оборотного п’яти корпусного плуга фірми "lemken",проведено розрахунок окремих конструктивних елементів.

В розділі охорона праці нами проведений аналіз нормативно-правового забезпечення з охорони праці в господарстві, розроблена логічна модель виробничих небезпек при проведені обробітку грунту та запропоновано інструкції з охорони праці на проведення окресленої операції.

Розрахунок собівартості одержаної продукції показав, що собівартість в господарстві складає 281,6 грн за 1 ц виробленої продукції.

У відповідності до одержаного завдання на дипломний проект розроблена графічна частина, яка складається з 5 аркушів та є невід’ємною частиною дипломного проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шпичак О. М. Оптимізація ринку зерна України та її результативність / О. М. Шпичак, О. В. Боднар // Моніторинг біржового ринку. – 2014. – № 2. С. 8–14.

2. Бойко В.І. До проблеми виробництва круп'яних культур в Україні / В.І. Бойко, О.А. Козак. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. 48 с.

3. Соц С.М. Голозерний овес – перспективна сировина для круп'яної промисловості / С.М. Соц, Є.І. Шутенко, І.О. Кустов // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 4. С. 7–8.

4. Матрос О.П. Овес / О.П. Матрос, А.С. Малиновський. – Житомир: Видавництво «Державний агроекологічний університет», 2005. 222 с.

5. Маслак Олександр. Привабливість і ризики вівса / О. Маслак, М. Собко // AGROEXPERT. – 2012. – № 9. С. 20–23.

6. Баланси сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні за 2010-2014 рр. / [Ю.О. Лупенко, О.М. Шпичак, Ю.П. Воскобійник та ін.]. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. 76 с.

7. Баланси сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні за 2011-2015 рр. / [Ю.О. Лупенко, О.М. Шпичак, О.В. Боднар та ін.]. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2015. 50 с.

8. Качанова Т. В. Урожайність і якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту та мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України / Т. В. Качанова // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 1. С. 81-82.

9. Маслак О.М. Сучасні тенденції вирощування вівса та гороху // Агробізнес сьогодні. – 2012. – №8. С. 18.

10. Матрос О.П. Голозерний овес перспективний напрям селекції культури / О.П. Матрос // Насінництво. – 2009. – № 1. С. 7-8.

11. Цехмейструк М. Г. Урожай і якість зерна вівса залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України : автореф. дис.

… канд. с.-г. наук : 06.01.09 / М. Г. Цехмейструк. – Інститут землеробства УААН. – К., 2001. 18 с.

12. Семяшкіна А. О. Оптимізація прийомів технології вирощування вівса в північному Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / А. О. Семяшкіна. – Ін-т сіл. госп-ва степ. зони. – Дніпропетровськ, 2012. 18 с.

13. Качанова Т. В. Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України : автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Т. В. Качанова. – Херсон. держ. аграр. ун-т. – Херсон, 2010. 20 с.

14. Лук'янчик Ю. І. Оцінка сортів і селекційного матеріалу вівса в умовах східної частини Степу України / Ю. І. Лук'янчик, О. О. Карпенко, А. М. Краєвський, М. С. Забайрачний // Науковій вісник Луганського національного аграрного університету. – № 25. – 2011. С. 78–81.

15. Козар С. Ф. Біологічні елементи технології вирощування озимої пшениці, ярого ячменю і вівса в умовах Полісся України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Інститут землеробства УААН. – К., 2000. 16 с.

16. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна гол озерного вівса /С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. - 2012. - №4. С.47-48.

17. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. − К.: Аграрна освіта, 2006. 256 с.

18. Зернові культури / За ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренка. – К.: Урожай, 1985. 272 с.

19. Свидинюк І.М. Ефективність вирощування ярих зернових культур у північному Лісостепу України / І.М. Свидинюк, В.М. Юла, А.В. Шморгун // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 2001. – Вип. 4. С.73-75.

20. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва: науково-методичне забезпечення / Ю.О. Тараріко, О.Ю. Несмашна, О.М. Бердніков та ін. – К.: Аграрна наука, 2005. 200 с.

21. Панченко А.Н. Теорія і розрахуноксільськогосподарських машин: лабораторний практикум. – Дніпропетровськ: Дніпропетровськийаграрнийуніверситет, 2002. 396 с.

22. Райковська Г.О. Основи нарисної геометрії та інженерна графіка - К.,2003.

23. Гевко Б.М. Технологія сільськогосподарського машинобудування / Б.М.Гевко – К.:Кондор, 2006 486 с.

24. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005 464 с.

25. 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. С. 18–30.

26. Теорія і методика створення сільськогосподарських машин. Кіровоград, 1996. 145 с.

27. Геврик Є. О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 210с.

28. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підруч. – Львів: Афіша, 2002. 318 с.

29. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М.Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Одеса «Видавництво», 2009. 184 с.

30. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Держагропром УРСР. – К.: Урожай, 1991. 472 с.

31. Шмат К.І., Сисолін П.В. Методи і принципи проектування сільськогосподарських машин і агрегатів / К.І. Шмат, П.В. Сисолін. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. 325 с.

32. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В. та ін. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. Навчальний посібник. - К.: Видавничий центр НАУ, 2001 106 с.

33. Ярош Ю. М., Трусов Б. А. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції. – К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.

34. Михайленко В.Є. Інженерна та комп’ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов // За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2010. 360 с.

35. Борхаленко Ю. О., Андрусик В. С., та ін. Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту з дисципліни «Машиновикористання в землеробстві». – Немішаєв: НМЦ, 2006. 148 с.

36. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальноїекології. — К.: Либідь. 2000 р.

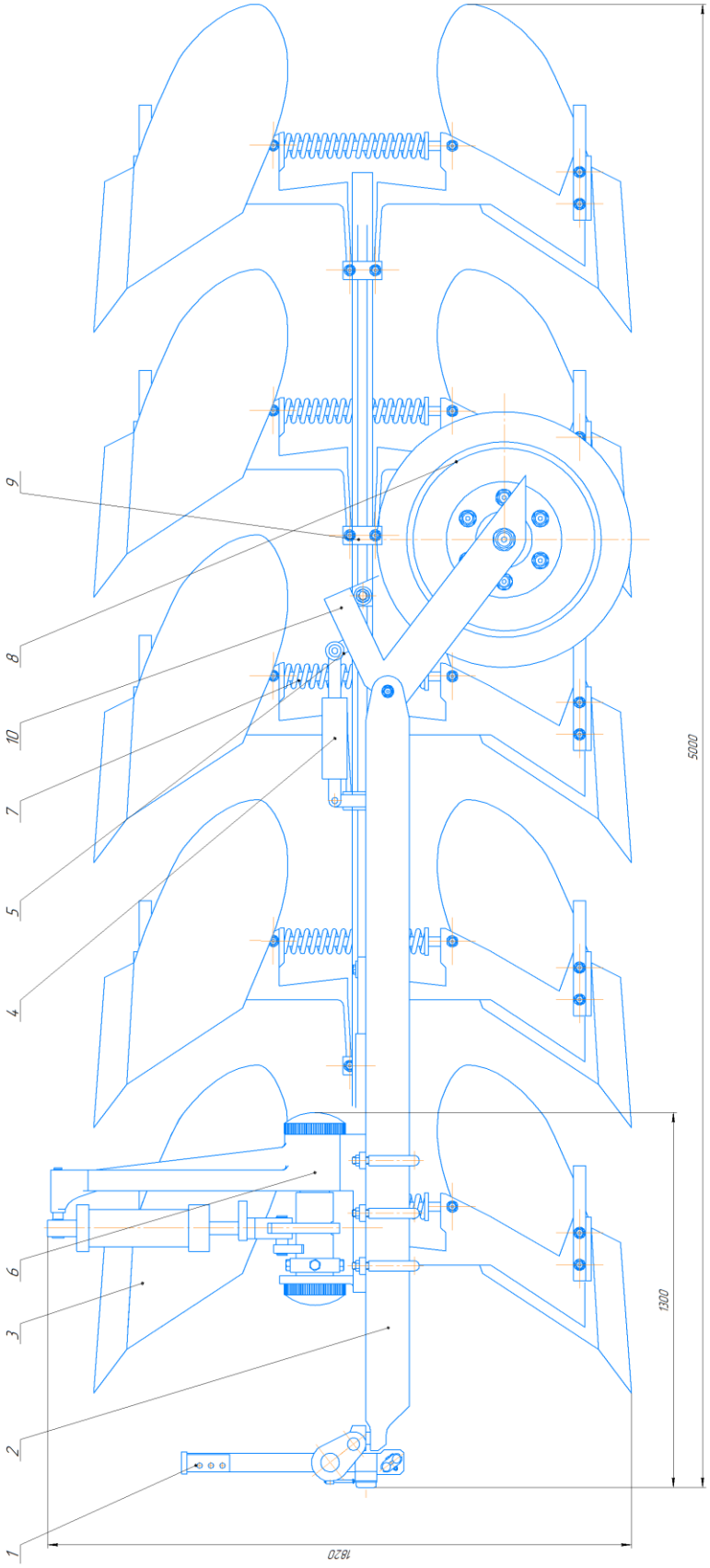
ДОДАТКИ

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кіл.к.	Примітка
				Документація		
				Складальне креслення		
				Деталі		
		1		Корпус	1	
		2		Вал	2	
		3		Стійка	1	
		4		Кришка	1	
		5		Коромисло	1	
		6		Вісь	2	
				Стандартні вироби		
		7		Болт М16х25	1	
				ДСТУ ГОСТ 7805:2008		
		8		Шайба пружинна 16	1	
				ГОСТ 6402-70		
		9		Кільце А 14.65Г ГОСТ 13943-86	5	
		10		Підшипник 804 ГОСТ 8338-75	3	

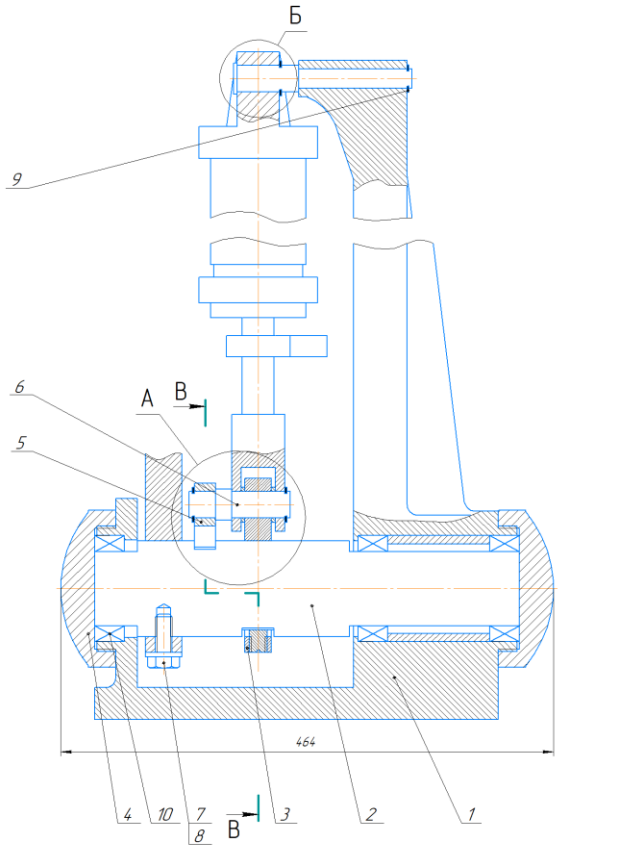
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Обертальний механізм поворотного плуга	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив								
Перевірив								
Рецензент								
Н. контр.								

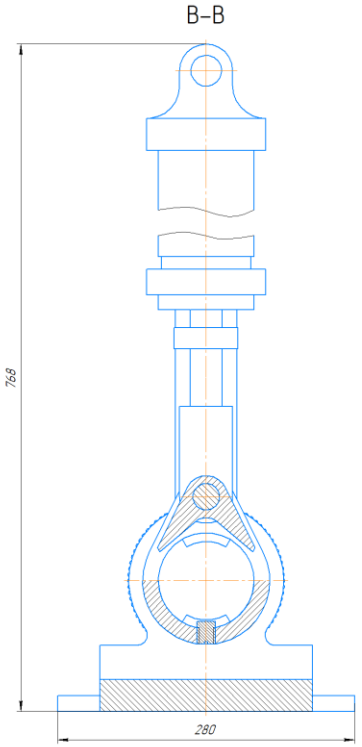
Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кіл.к.	Примітка
				Документація		
		1		Навіска		
		2		Рама		
		3		Корпус		
		4		Регулятор захвата плуга		
		5		Регулятор захвата корпуса		
		6		Оборотний механізм		
		7		Заподіжник		
		8		Опорне колесо		
		9		Рама регулювання ширини		
		10		Поворотна рама		

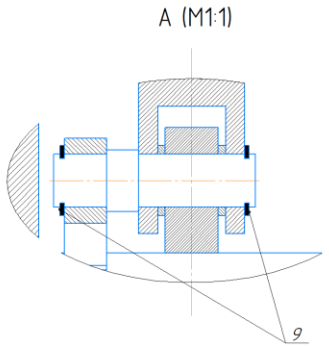
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Загальний вигляд плуг оборотний	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив								
Перевірив								
Рецензент								
Н. контр.								

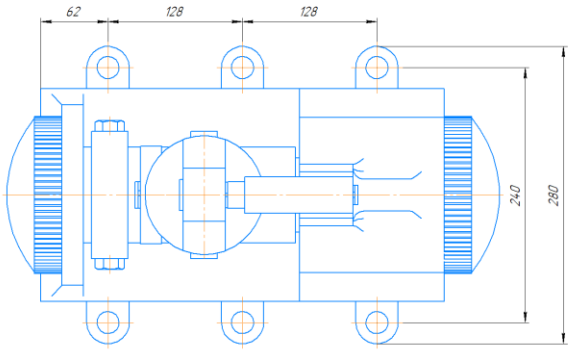


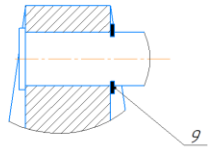
Задельный диспид
плуг оборотный



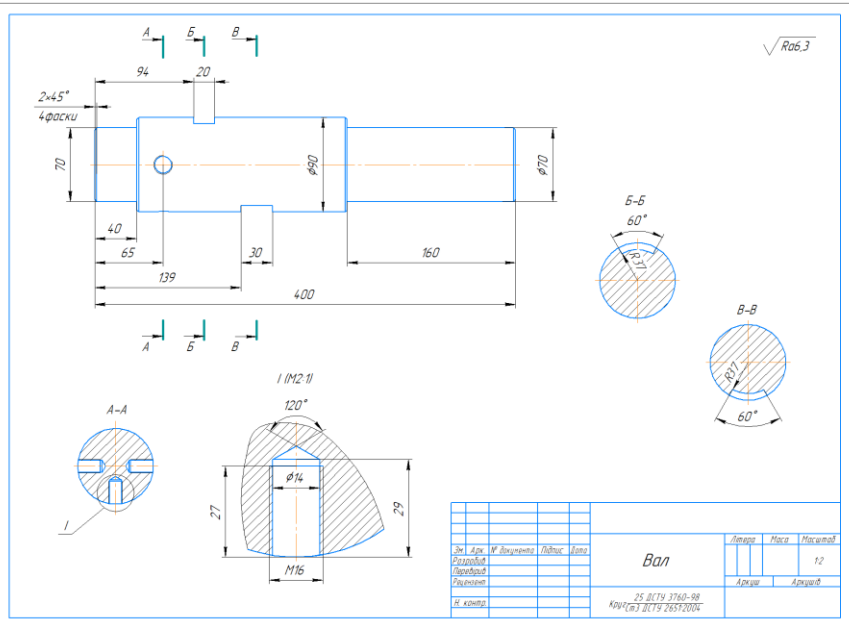






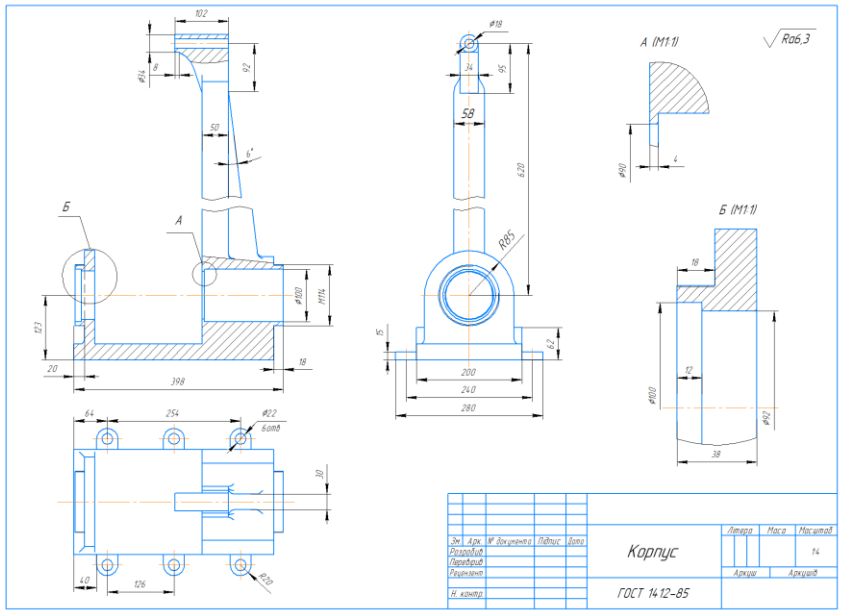


Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Обертальний механізм поворотного плуга	Літера	Маса	Масштаб
Розробив								1:2
Перевірив								
Реценз.						Аркуш	Аркушів	
Н. контр.								



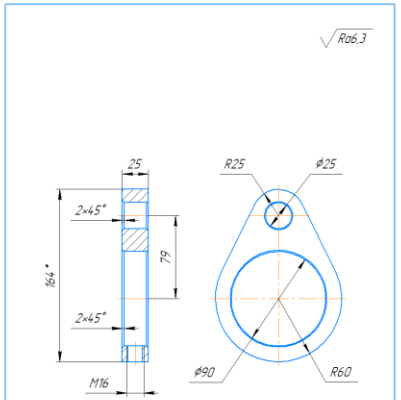
Вал

Матеріал: Сталь 45 ДСТУ 3760-98
Круг Ст3 ДСТУ 2651:2004



Корпус

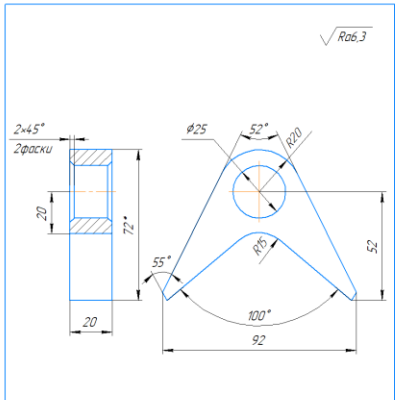
ГОСТ 1412-85



*Розміри для довідок

Стійка

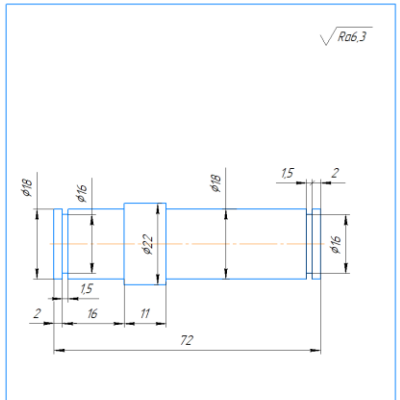
Шпаба 20х100 ГОСТ 103-2006
Ст3 ДСТУ 2651:2004



*Розміри для довідок

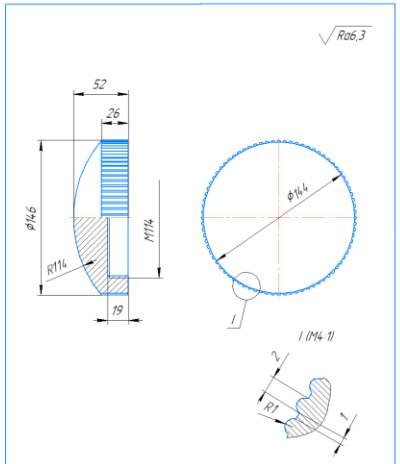
Коромисло

Шпаба 20х100 ГОСТ 103-2006
Ст3 ДСТУ 2651:2004



Вісь

Сталь 45 ДСТУ 3760-98
Круг Ст3 ДСТУ 2651:2004



Кришка

150 ДСТУ 3760-98
Круг Ст3 ДСТУ 2651:2004

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно -економічний університет
Інженерно -технологічний факультет
Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ілюстративний матеріал
до захисту дипломного проєкту на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за освітньо-професійною програмою 208«Агроінженерія» зі спеціальності
208 «Агроінженерія»
на тему: **«Вдосконалення технології та технічних засобів основного обробітку ґрунту із застосуванням модернізованого оборотного плуга»**

Здобувач Супруненко В.В.

Науковий керівник,
доцент Сокол С.П.

Дніпро-2026

ОГЛЯД ПЛУГІВ



Загальний вигляд плуга Lemken Variopal 5:



Загальний вигляд плугів ПОН



Плуг 4-х корпусний навісний ПЛН-4-35П



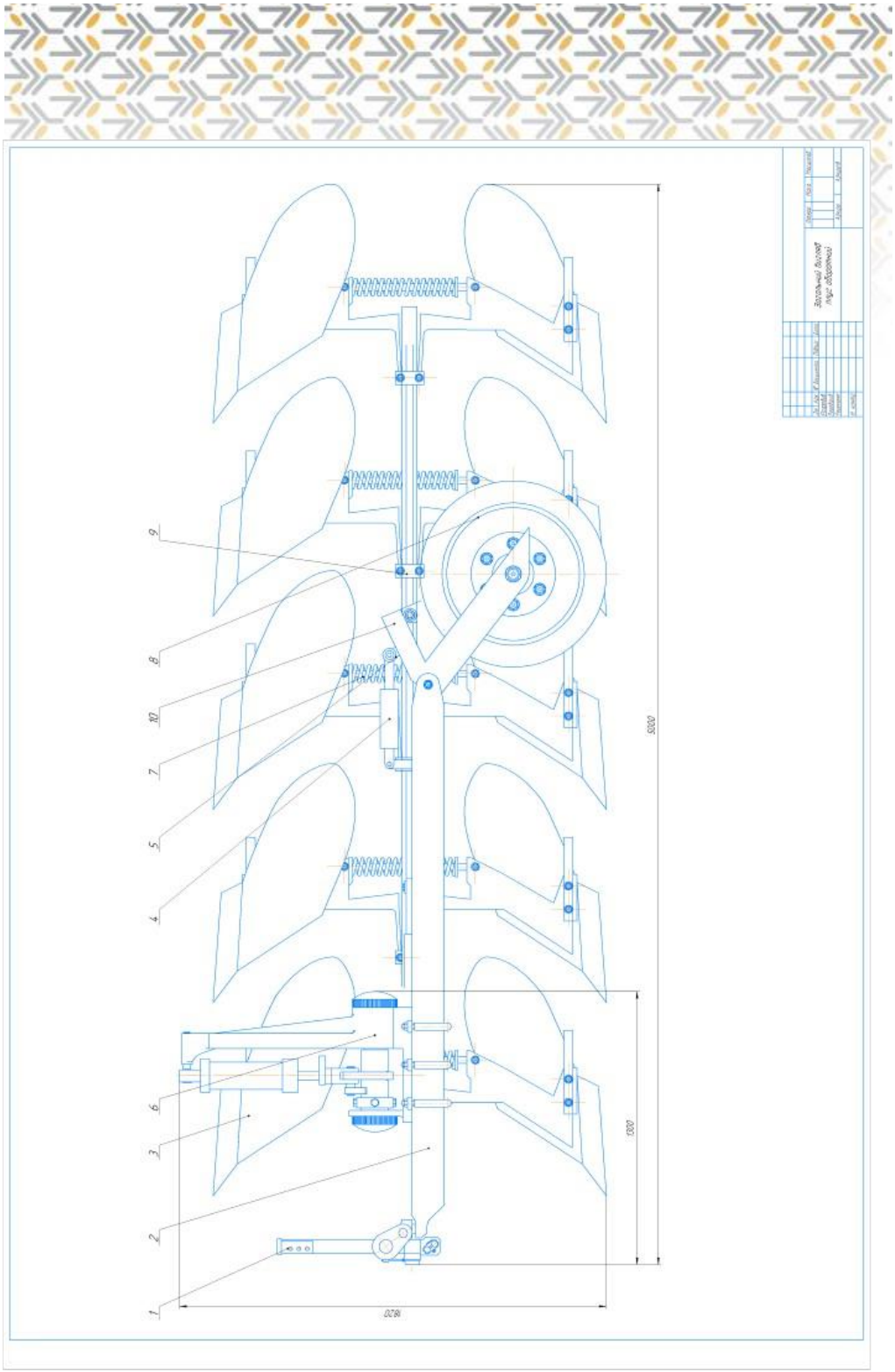
Плуг Віракс 3-25

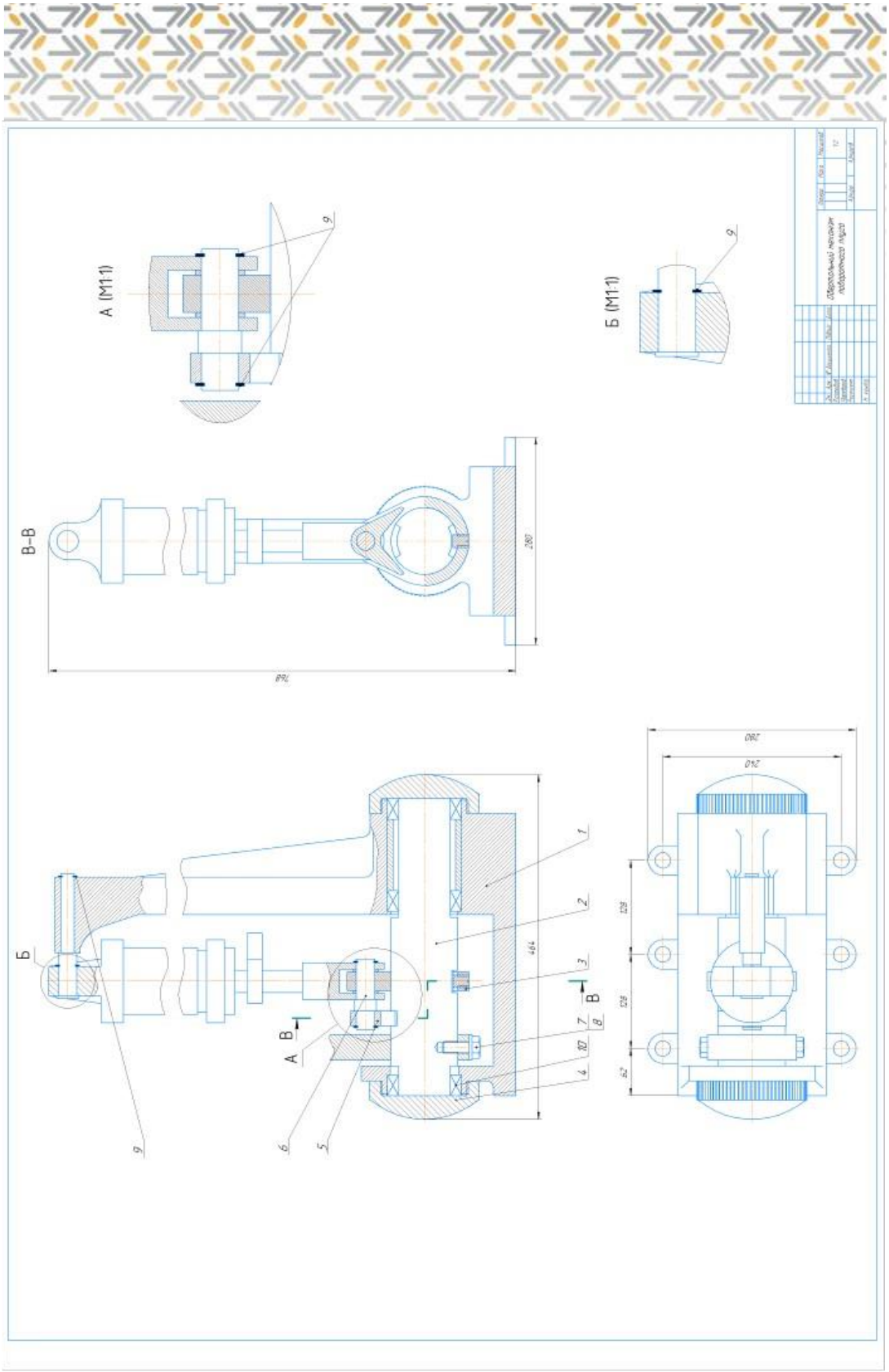


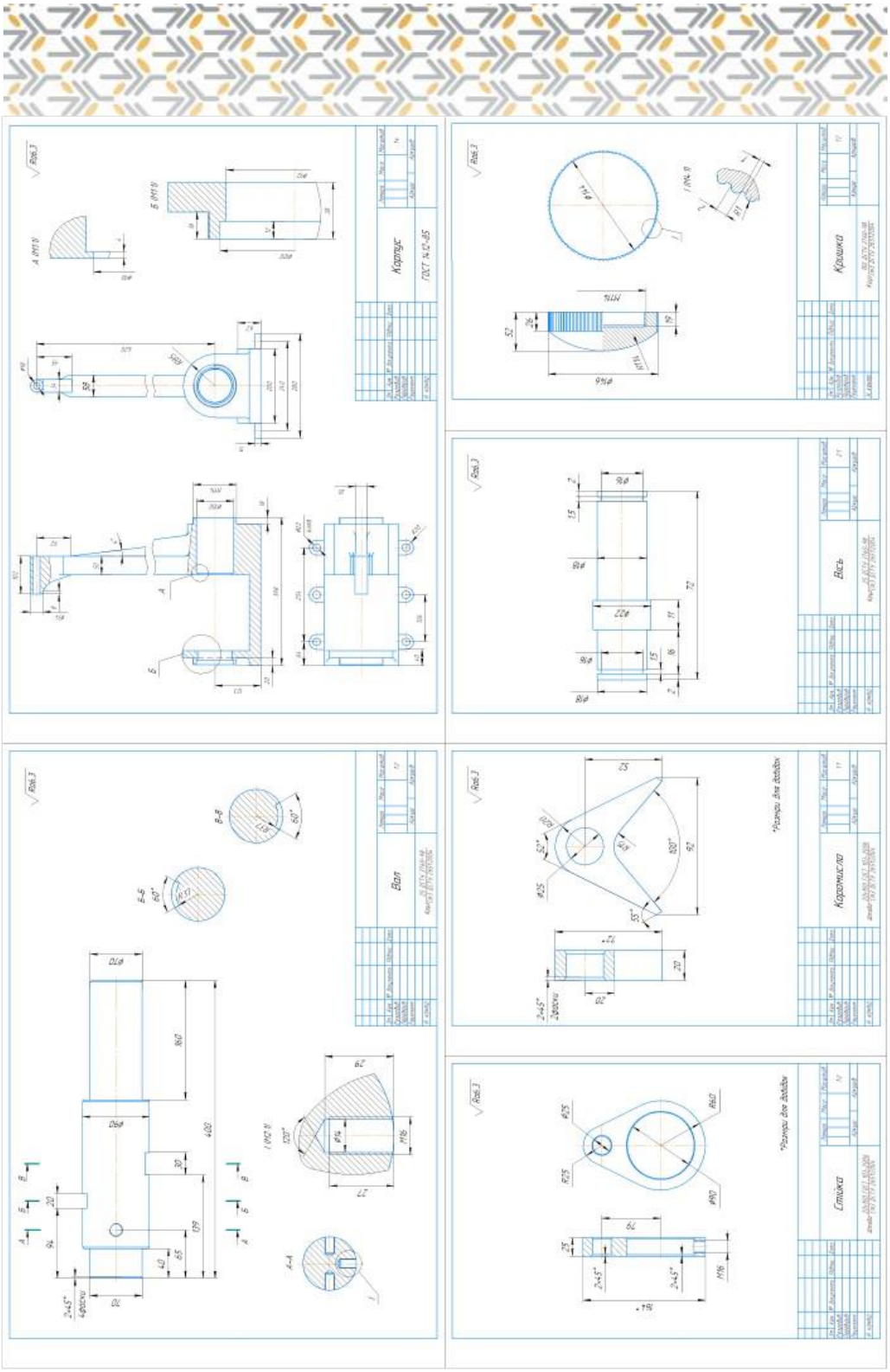
Плуг Bomet 3-30-60



Плантажний плуг Moro Aratri MVP - 28A


9
8
10
7
5
4
6
3
2
1
3000
820
800


А (М1:1)
Б (М1:1)
В–В
Б
А
В
9
6
5
1
2
3
4
7
8
10


Корпус
Крышка
Вал
Ось
Кронштейн
Стойка
*Размеры для справок

Результати розрахунку техніко-економічних показників проекту

Показники	Умовні позначення	СГМ	
		JOHN DEERE 7030	JOHN DEERE 7030 (Модернізований)
Продуктивність агрегату за годину змінного часу, га/год	$W_{г\ зм}$	1,79	2,025
Змінна продуктивність агрегату, га/зміну	$W_{зм}$	12,53	14,175
Витрата пального, кг/га	$Q_{пал}$	17,18	14,9
Продуктивність праці обслуговуючого персоналу, га/люд.-год	$П_{пр}$	8,73	1,09
Прямі затрати праці обслуговуючого персоналу, люд.-год/га	$З_{пр}$	0,115	0,917
Амортизаційні відрахування, грн./га	$В_{а}$	160,35	119,7
Зниження прямих затрат, грн/га	$В_{з}$	-	36,1
Економічний ефект від додаткової продукції, грн/га	$\Sigma В_{д}$	-	968
Річний економічний ефект, грн	$\Sigma Q_{р}$	-	25723
Строк окупності затрат, років	$О$	-	0,32