

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки  
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „ Вдосконалення технічного процесу збирання сої для умов ТОВ НВА  
«Перлина Поділля»”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 21.01.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-17-1

Пилип'юк А.О.

Керівник роботи

к.т.н., доц. Ярошенко П.М.

Нормоконтролер

к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ \_\_\_\_\_ 2021 р.

Хмельницький, 2021р.

### *Анотація*

Розрахунково-пояснювальна записка містить в собі 52 сторінки, 5 рисунків, використано 10 літературних джерел. Графічна частина проекту складається із 5 аркушів формату А1.

ЗЕРНОБОБОВІ КУЛЬТУРИ, СОЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ЗБИРАННЯ, ЖНИВАРКА, ЗНІМАЧ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

В дипломному проекті дана характеристика сільськогосподарського підприємства ТОВ НВА Перлина Поділля, Хмельницької області, вдосконалена технологія вирощування та збирання сої та розраховано комплекс сільськогосподарських машин для цього. Розроблений знімач для проведення технічних обслуговувань і поточних ремонтів жниварок до зернозбиральних комбайнів та їх модифікацій, розраховано економічну ефективність технології вирощування та збирання гороху в господарстві. Розроблено заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні робіт по вирощуванню гороху в господарстві.

## ЗМІСТ

Анотація .....	2
Вступ .....	4
1. Коротка характеристика господарства ТОВ НВА «Перлина Поділля» .....	6
1.1 Коротка характеристика господарства.....	6
1.1.1. У сфері виконання робіт та виробництва.....	6
1.1.2. У сфері послуг.....	7
1.1.3. У сфері інжинірингу.....	7
1.1.4. У фінансові сфері.....	7
1.1.5. У сфері торгівлі.....	8
1.1.6. Тваринництво.....	9
1.1.7. Транспортні послуги.....	10
1.1.8. Металопластикові конструкції ТОВ НВА «Перлина Поділля» .....	10
1.1.9. Продаж с/г техніки.....	11
1.2 Характеристика ґрунтів підприємства.....	11
1.3 Клімат Хмельницької області та на території господарства .....	13
2. Технологія збирання сої .....	17
2.1. Актуальність теми.....	17
2.2. Технологія збирання сої.....	18
3. Конструкторська розробка .....	28
3.1 Технічне обслуговування жниварки .....	31
4. Заходи з охорони праці при вирощуванні сої.....	32
4.1. Правове забезпечення охорони праці в господарстві.....	32
4.2. Розробка заходів з охорони праці при механізованому вирощуванні зернових та зернобобових культур.....	34
4.2.1. Вимоги до персоналу .....	34
4.2.2. Вимоги до технічного стану машин .....	35
4.2.3. Операційно-технологічна карта на збирання сої .....	36
5. Екологічна частина .....	42
5.1 Екологічні проблеми в технологіях виробництва сільськогосподарських культур .....	42
5.2. Шляхи розв'язку екологічних проблем під час вирощування сої ..	43
5.3. Забезпечення уникнення ущільнення ґрунту .....	46
6 Техніко-економічні показники .....	48
Висновки .....	51
Список використаної літератури .....	52

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.	Арк.	Аркушів
					Вдосконалення технічного процесу збирання сої для умов ТОВ НВА «Перлина Поділля»			
Розроб.		Пилип'юк						
Перевір.		Ярошенко					3	
Реценз.						ХНУ, гр. АІ-17-1		
Н. контр.								
Затверд.								

## ВСТУП

Застосування інтенсивної технології вимагає високої культури землеробства, досконалого технологічного управління, тобто високого рівня професійних знань і практичних навичок керівників, агрономів, бригадирів та механізаторських кадрів.

У зерновому балансі вагоме місце відводиться виробництву зернобобових культур, зокрема найпоширенішої з них – сої. Як свідчить досвід господарств і окремих районів, великі врожаї сої можна щорічно одержувати, впроваджуючи високопродуктивні сорти та інтенсивну технологію їх вирощування.

Зерно сої відзначається великим вмістом білка, який є важливою складовою частиною харчування людей, а також цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Білок сої містить багато важливих амінокислот, які сприяють повноцінному його засвоюванню. Він у півтора рази краще засвоюється, ніж білок пшениці. У зерні і зеленій масі містяться багато вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів.

У тваринництві сою широко використовують як зелений і концентрований корм, сіно, сінаж та для виробництва трав'яного борошна. За поживністю їй належить одне з провідних місць серед продовольчих та фуражних культур. За поживністю їй належить одне з провідних місць серед продовольчих та фуражних культур.

Соя має важливе агротехнічне значення як бобова культура з енергозберігаючим потенціалом. Коренева система її з великою засвоювальною здатністю досить глибоко проникає в ґрунт, використовує поживні речовини з важкорозчинних сполук. Бульбочкові бактерії на корінні засвоюють азот повітря і тим самим збагачують ним ґрунт.

Изм.	Лист	№ докцм.	Подпись	Дата

У зв'язку з цим соя є добрим попередником для інших сільськогосподарських культур.

Вирощування сої як парозаймаючої культури в сівозміні - важливий фактор збільшення хлібофуражних ресурсів зерна України.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



### **1.1.2 У сфері послуг:**

- 1) надання послуг у рослинництві та щодо ведення сільського господарства;
- 2) надання дизайнерських послуг;
- 3) ремонт та технічне обслуговування автомобілів;
- 4) діяльність у сфері бухгалтерського обліку;
- 5) дослідження ринку та вивчення суспільної думки;
- 6) надання інформаційних послуг на основі створеного банку даних інформаційно-економічного характеру та інші послуги.

### **1.1.3 У сфері інжинірингу:**

- 1) організацію та проведення науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт;
- 2) придбання, використання та реалізація ліцензій, патентів, «ноу-хау» та інших майнових та немайнових прав;
- 3) розробка нових проектів, зразків, моделей товарів широкого вжитку та інше.

### **1.1.4 У фінансові сфері:**

- 1) надання послуг з маркетингу та лізингових операцій;
- 2) придбання, продаж, оренда рухомого та нерухомого майна для вітчизняних та іноземних юридичних та фізичних осіб;
- 3) проведення іпотечних операцій та інше.

#### **У сфері колсалтингу:**

- 1) розробку та здійснення планів програм та планів приватизації;
- 2) надання сервісних, маркетингових, представницьких ,комерційних та інших послуг;
3. консультації в сфері дорожнього управління, питань з експлуатації та утримання доріг, передових технологій дорожнього проектування та будівництва, ремонту та утримання доріг.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

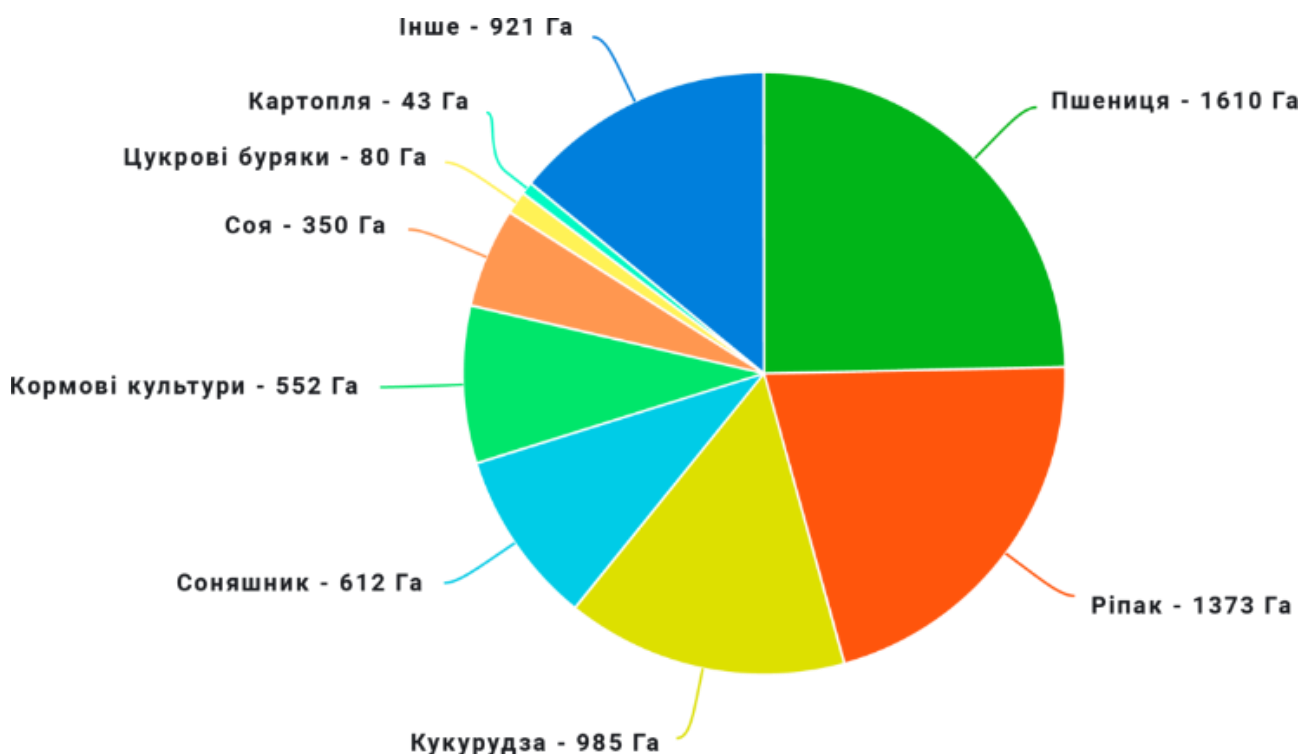
### 1.1.5 У сфері торгівлі:

1) оптова та роздрібна торгівля зерном, кормами для тварин, насінням, квітами та іншими рослинами, хімічними продуктами, ветеринарними препаратами, гербіцидами, мінеральними добривами, пестицидами та агрохімікатами, будівельними матеріалами;

2) дилерська та брокерська діяльність;

3) закупівля сільськогосподарської продукції у населення;

4) експортно-імпортні операції та ін. Варто також зазначити, що землекористування ТОВ НВА «Перлина Поділля» налічує понад 3900 га сільськогосподарських угідь. Структура вирощування сільськогосподарських культур в загальному землекористуванні складає:



– Озимої пшениці 70, 5 унт/га.

– Озимого ячменю 69, 9 унт/га.

– Ярого ячменю 49, 6 унт/га.

– Вівсу 40, 3 унт/га.

– Гороху 46/ 3 унт/га.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ

Лист

8

Енергетичні потужності господарства в цілому складають 18840 кінських сил, в тому числі сумарна потужність тракторів 7320 тис. к.с., комбайнів 2490 к.с., автомобілів 7490 к.с. , інші енергетичні потужності 1540 к.с.

Використовуючи передові агротехнології та техніку, «Перлина Поділля» стабільно забезпечує виконання комплексної технології вирощування сільгосппродукції на орендованих землях.

Для забезпечення високої якості зерна, урожайності та збереження родючості ґрунтів підприємство застосовує сучасні комплексні мінеральні добрива, використовує найкраще насіння та засоби захисту рослин.

Підприємство щорічно демонструє високі показники обсягів врожаю. При цьому якість вирощеної продукції відповідає найсуворішим вимогам не лише українських, а й зарубіжних споживачів.

### **1.1.6 Тваринництво**

Підприємство володіє 3 фермами, Господарство має статус – Племінний завод з вирощування великої рогатої худоби голштинської породи.

Партнерами є ПрАТ «Тернопільський молокозавод», ТМ «Молокія».

Всього в господарстві знаходиться понад 2000 одиниць Великої Рогатої Худоби, з яких 1200 одиниць - дійні корови.

За останній рік на 100 корів було отримано понад 92 голови телят.

Середній надій молока від 1-ї корови складає 7 351 кг за рік.

#### *Бджолярство*

Один з най унікальніших продуктів за своїми властивостями є, безумовно, мед. При цьому він застосовується не тільки в медицині, але і в косметології, кулінарії. Підприємство заготовляє натуральний мед 100% власного виробництва.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Господарство заготовлює три види меду - з акації, трав'янистий та гречаний.

Підтримка вітчизняного виробника, популяризація українських продуктів бджільництва на внутрішньому та світовому ринках, гарантовано висока якість продукції були та залишаються основними принципами діяльності підприємства Перлина Поділля.

### **1.1.7 Транспортні послуги**

В господарстві налічується 150 одиниць вантажних транспортних засобів та автомобілів. Використовуються такі автомобільні марки як 15(DAF), 21(VOLVO), 13(Газель),19 (ГАЗ),17 (КАМАЗ),20 (КРАЗ),12 (МАН), 17(HYUNDAI), 16(Volkswagen).

ТОВ НВА «Перлина Поділля» надає послуги автотранспортних перевезень сипучих, будівельних матеріалів, та інших.

Послуги відповідають найвищим стандартам. Плануючи будь-яке перевезення, наші фахівці в галузі логістики вибирають оптимальний маршрут, тим самим скорочуючи термін доставки і покращуючи якість послуг.

Всі автомобілі проходять перед рейсовий техогляд і сервісне обслуговування.

Досвід кожного з водіїв не менше, ніж 10 років.

**1.1.8 Металопластикові конструкції ТОВ НВА «Перлина Поділля»** реалізує металопластикові вікна та двері власного виробництва. В господарстві діє виробничий цех, який дає змогу виготовляти будь-які замовлення від клієнтів.

Ми працюємо із профілем WDS, фурнітура німецького та турецького виробництва. Дані комплектуючі мають усі відповідні державні сертифікати якості.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

Ми не тільки виготовимо, але і встановимо в максимально стислі терміни. Численність співробітників дозволяє провести монтаж на високому рівні.

Пам'ятайте! Сьогодні купити пластикові вікна легко – сьогодні важко купити пластикові вікна якісні, екологічні, та без посередників.

Ми працюємо, щоб зробити життя простіше - будьте впевнені, в отриманні необхідного результату в строк!

### **1.1.9 Продаж с/г техніки**

Компанія не стоїть на місці і постійно поновлює техніку, що використовує. Ми йдемо в ногу з часом та інноваціями.

Саме тому ми розуміємо що ми продаємо, та яким чином можливе вирішення нагальних проблем і задач клієнта.

ТОВ НВА «Перлина Поділля» використовує найсучаснішу техніку вітчизняного та іноземного виробника.

Ми віримо, що нові техніки обробки ґрунту, внесення добрив, економія палива, збільшення продуктивності праці - запорука гарного врожаю.

### **1.2 Характеристика ґрунтів підприємства**

Сучасний ґрунтовий покрив Хмельницької області сформувався під впливом ґрунтоутворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунтоутворні породи – це ліси і лісовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини, алювіальні відклади. На території з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю вони стали основою для формування різних типів ґрунтів.

Найбільшу площу займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи; ясно-сірі і сірі лісові, темно-сірі і чорноземи опідзолені. 1- дерново-підзолисті;2- ясно-сірі і сірі лісові;3- темно-сірі опідзолені;4- чорноземи опідзолені;5- чорноземи типові мало гумусні і слабо

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		11

гумусовані; 6- лучні, лучно-болотні та болотні; 7- торфowo-болотні і торф'яники низинні.

Ясно-сірі і сірі лісові поширені на підвищеннях та схилах в різних районах області, але найбільше – в її південно-західній та південній частинах. Вони сформувалися на лесах і лісовидних суглинках під лісовою рослинністю.

**Найродючішими в області є чорноземи типові.** Вони утворилися на лесах і лісовидних суглинках під степовою рослинністю в південно-західній і центральній частинах області. Переважають мало гумусні (4-4,5% гумусу) і середньо гумусні (біля 8% гумусу) чорноземи. Глибина гумусового горизонту 80-90 см. Вони мають сприятливі фізичні властивості, добре забезпечені поживними речовинами.

Особливу групу становлять ґрунти на карбонатних породах (крейді, вапняках, мергелях, опоках), які ще називають перегнійно-карбонатними, дерново-карбонатними ґрунтами, рендзинами, чорноземами на твердих карбонатних породах. Ці ґрунти чітко поділяються на глибокі добре гумусовані, близькі до чорноземів, що утворились на крейді, та мало гумусні щєбенисті, приурочені до щільних порід. Останні називають дерновими, а інші чотири назви вживають для означення чорноземовидних відмін. Чорноземи карбонатні на елювії м'яких вапняків і крейди поширені у північній частині області на території Білогірського і Летичівського районів. За будовою профілю вони нагадують чорноземи неглибокі, але краще гумусовані, мають лужну реакцію ґрунтового розчину, добру аерацію і малу рухомість поживних елементів. Використання цих ґрунтів і заходи щодо підвищення їх родючості такі ж, як і для чорноземів. Вони потребують підвищених доз органічних добрив, а з мінеральних — насамперед фосфорних і калійних. Дерново-карбонатні ґрунти на елювії щільних карбонатних порід поширені на спадистих схилах Товтрів і річок. Вони відзначаються коротким ґрунтовим профілем (35...40 см), невисоким вмістом гумусу, щєбенистістю всього профілю, близьким заляганням щільної

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

вапнякової породи. За механічним складом ґрунти середньо суглинисті, водний режим їх вкрай незадовільний. Основна маса дощових вод стікає по схилах, а та частина вологи, яка проникає у ґрунтову товщу, «провалюється» крізь щілинувату породу. Карбонатність всього профілю робить малорухомих і так невеликі запаси поживних речовин. Під сільськогосподарськими угіддями зайнято 3,6 тис. га дернових ґрунтів, значні площі належать до земель ДЛФ. У зв'язку з заляганням на крутих схилах дернові карбонатні ґрунти не слід розорювати, оскільки це сприятиме інтенсивній ерозії. Їх краще використовувати як поліпшені кормові угіддя, а сильнозмиті та розмиті масиви потрібно закріплювати гідротехнічними спорудами або відводити під суцільне залісення.

### **1.3 Клімат Хмельницької області та на території господарства**

Територія області має помірно-континентальний клімат з теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Він сформувався під впливом різноманітних чинників. Головним з них є географічна широта, з якою пов'язана висота Сонця над горизонтом і величина сонячної радіації. Висота Сонця над горизонтом на території області в червні в полудень досягає 63-65°, в грудні – 16-18°, а в рівнодення - 39,5-41,5° Тривалість дня змінюється від 8 до 16,5 години.

Неоднакові показники висоти Сонця над горизонтом та зміни хмарності протягом року впливають на зміну сонячної радіації від 130 ккал/см<sup>2</sup> в грудні до 530 ккал/см<sup>2</sup> в червні, досягаючи за рік 101 ккал/см<sup>2</sup>.

Хмельниччина розташована вглибині материка, і тому на її клімат мають вплив континентальні повітряні маси, які приносять суху погоду. Взимку сюди доходить повітря Сибірського антициклону, яке приносить холодну погоду, а влітку має вплив Азорський максимум. Навесні і на початку осені на територію області проникає арктичне повітря, яке приносить різке похолодання.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

В усі пори року територія області перебуває під впливом циклонів, які формуються над Атлантичним океаном. Влітку вони зумовлюють значну хмарність, опади, зниження температури повітря, а взимку – потепління, відлиги, снігопади.

На клімат має вплив також рельєф. Різноманітні його форми обумовлюють відмінності в температурах, кількості опадів, напрямі та сили вітру.

Середньорічна температура повітря коливається від 6,8°C в північній і центральній частинах області до 7,3°C - в південній.

Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Влітку найвищі середні температури повітря спостерігаються в південній частині області (18,8°-19,3°C), а найнижчі – в північній (18,5°C) і західній (18,3°C). Середні січневі температури повітря найнижчі в центральній частині області (-5,4°C). Це пояснюється тим, що це найбільш підвищена, безліса частина височини. Дещо вищі вони в північній частині (-5,5°C), а особливо – в південній (-0,5°C).

Вторгнення на Хмельниччину континентальних повітряних мас приводить до значних коливань температури повітря в усі пори року. Влітку повітря може нагріватись до +39°C (абсолютний максимум), а взимку охолоджуватись до -34°C (абсолютний мінімум).

На території області випадає достатня кількість опадів (530-670 мм на рік). Найбільше їх на півночі, найменше – на півдні. Найбільша кількість опадів випадає влітку, найменша – взимку. В літній період часто бувають зливи, грози, іноді – град. Сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, переважно, до першої декади березня. Товщина його незначна (10-15 см).

Протягом року над територією області дмуть переважно північно-західні і північно-східні вітри. Вони мають і найбільшу швидкість. Влітку переважають північно-західні і західні вітри, а взимку – північно-західні і

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		14

південно-східні. Взимку їх швидкість більша, ніж улітку. Кількість днів з тихою погодою влітку майже в півтора рази більша, ніж узимку.

На всій території чітко виділяються пори року. Кожна з них має свої особливості. Зима коротка і м'яка, з частими відлигами. Вона триває від 100 на півдні до 115 днів на півночі. Кількість днів із сніговим покривом досягає 75-95. Відлиги і різкі коливання температури повітря часто наносять шкоду озимим культурам.

Весна починається з другої декади березня, коли температура повітря стійко переходить вище 0°C і триває до останньої декади травня. Збільшується кількість опадів, ясних днів. Але повторні похолодання в квітні і травні зумовлені вторгненням на територію області північних вітрів, нерідко наносять шкоду сільськогосподарським культурам.

Літо триває з кінця травня до першої декади вересня. Температури повітря піднімаються вище 15°C, можливе підвищення до +39°C (м. Кам'янець-Подільський). Переважають південно-східні вітри, збільшується кількість ясних днів. В першій половині літа нерідко бувають короткочасні зливи, велика кількість опадів. Іноді випадає град, який супроводжується сильними вітрами, що завдає неабиякої шкоди сільськогосподарським культурам.

Осінь триває з кінця вересня до кінця листопада. Вона настає тоді, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря до 15°C і нижче. Перша її половина відзначається погожими сонячними днями. Перші приморозки бувають вже в середині вересня. В листопаді ґрунт промерзає на глибину 5-6 см.

За відмінностями кліматичних показників на території області можна виділити три агрокліматичні райони: північний, центральний і південний.

Північний займає територію Славутського, Полонського і північ Шепетівського адміністративних районів. Сума температур вище 10°C становить 2450°C. Середньорічна температура повітря +6,8°C. Тут випадає

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

найбільша кількість опадів в області (650-700 мм на рік), спостерігається найбільша тривалість снігового покриву (90-95 днів).

Центральний займає ту частину області, яка розташована на Верхньобузькій і Случ-Хоморській височинах. Відзначається значним підвищенням суми активних температур з півночі на південь (2450° - 2700°C), достатньою кількістю опадів (600-650 мм на рік). Середньорічна температура повітря +6,8°C.

Інколи в області спостерігаються кліматичні явища, що негативно відбиваються на розвитку сільськогосподарських культур. Це – ранні осінні і пізні весняні приморозки, зливи, град, вимерзання посівів в окремі зими (коли сніговий покрив відсутній, а температури повітря досить низькі).

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

## 2.Технологія збирання сої

**2.1. Актуальність теми.** Однією з найбільш важливих проблем сільськогосподарського виробництва є забезпечення населення України продовольством. Збільшення виробництва сої - це найбільш швидкий шлях вирішення продовольчої проблеми, підвищення культури землеробства, формування ресурсів рослинного білка і олії. Соя зарекомендувала себе як універсальна культура, її використовують на кормові, харчові, медичні цілі.

Соя належить до найбільш поширених зернобобових та олійних культур. Це однорічна трав'яниста культурна рослина родини бобових, зовні подібна до квасолі. Культурну сою вирощують у більш ніж 60 країнах на всіх континентах. Насіння сої, тобто «соєві боби», служить сировиною для широкого спектра харчових продуктів, а високий вміст білка і цінних харчових компонентів дозволяє використовувати її як недорогий замітник м'яса та молочних продуктів.

Соя — дуже затребуваний вид бобових, який використовують у багатьох сферах харчового та промислового виробництва. На цю продукцію є попит на ринку оптових покупців, тож фермеру є сенс працювати в напрямку виробництва сої. Зацікавленість у вирощуванні цієї культури зростає й надалі, оскільки відкриваються нові можливості для її збуту за кордон, і особливо це стосується такої країни як Китай — найбільшого імпортера сої у світі.

Останніми роками для багатьох аграріїв України соя стала основною високо маржинальною культурою. Вона може дати до 25-30 тис. грн. з 1 га. Навіть коли від цієї суми відняти витрати на виробництво, все одно залишається приваблива цифра. За даними «Інституту аграрної економіки», рентабельність вирощування цієї бобової культури в Україні складає 34%.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Сою ще й сьогодні дехто називає новою для України культурою. Це визначення є виправданим з погляду історії розвитку вітчизняного сільського господарства, проте його сьогодні виводить сою в ряд головних культур нашого рільництва. Зокрема, за площами посівів вона увійшла до першої десятки найпоширеніших в Україні культур, за ліквідністю змагається з таким «монстром», як соняшник, а за динамікою зростання впевнено тримає лідерство. Тут потрібно також згадати, що соя є однією з найбажаніших ланок у сівозмінах, оскільки має властивість збагачувати ґрунт органічним азотом.

В арсеналі світових рослинних ресурсів соя переважає інші культури за здатністю синтезувати за вегетаційний період велику кількість цінних органічних речовин та формувати два повноцінні врожаї. Соя займає важливе місце в структурі посівів, зерновому, кормовому, харчовому балансах. Вивчення оптимальних способів збирання культури з метою вдосконалення технічного процесу збирання сої.

## 2.2 Технологія збирання сої

Промислові технології вирощування сої передбачають механізоване збирання її врожаїв комбайнами впродовж семи восьми днів . Однією з основних вимог до механізованого збирання сої є максимальне збереження вирощеного врожаю: мінімальні втрати під час збирання, низький відсоток механічного ушкодження зерна, якісне очищення купи. Однак збирання врожаю ускладнюють особливості сої: нерівномірність дозрівання насіння на нижньому, середньому та верхньому ярусах, нестійке у деяких сортів стебло, низьке від поверхні ґрунту формування бобів на стеблі, схильність бобів до розтріскування. Правильно обраний строк збирання сої на зерно є найважливішою умовою одержання високого врожаю якісного насіння. За спізнілого збирання та нестійкої погоди втрати врожаю зерна сої можуть

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

бути значними – 10–25 %. Пересохле зерно сильно ушкоджується молотильним апаратом комбайна. Неприпустимим є і занадто раннє, передчасне збирання сої, тому що накопичення поживних речовин, у тому числі білка та жиру, триває аж до моменту дозрівання . Збирання сої розпочинають із досягненням зерном господарської стиглості: вологість зерна становить 15–16 %, листя обпало, стебла та боби бурі, сухі, зерно має нормальні форму і колір, відокремлюється від стулок бобу та гримить від його струшування. Настання оптимального строку збирання сої можна визначити органолептичним способом – за твердістю насінин та їхньою стійкістю до роздавлювання нігтем або розкушування. Якщо врожай потрібний для годівлі тварин з обов’язковою тепловою обробкою на ВАРМ, сою можна збирати за вологості зерна 20 % (тільки тоді, коли на шнек підбирача не намотуються сирі стебла). За підвищеної вологості зерна сої швидкість обертання барабана та вентилятора мають бути збільшені на 10–15 % порівняно з оптимальними обертами під час збирання сухої культури . Соя є дуже гігроскопічною рослиною: легко вбирає вологу: пароподібну – з повітря та рідку – з опадів. Тому роси, тумани, дощі приводять до зволоження вегетативної маси, бобів і насіння сої. У сонячну погоду вони швидко підсихають. Це також слід ураховувати під час збирання врожаїв сої. Затримка із збиранням врожаю зерна сої особливо неприпустима на насінницьких посівах: знижуються посівні якості насіння, збільшується кількість насіння з так званою кам’яною оболонкою, на насінні накопичуються патогени. Тому на насінницьких посівах сою доцільно збирати, коли вологість насіння досягне 14–16 %. Під час післязбиральної доробки насіння досихає природним шляхом до вологості 12–14 %, за якої під час тривалого зберігання воно не втрачає своїх посівних якостей. Сою майже повсюдно збирають прямим комбайнуванням. Дослідження двофазного способу збирання сої показали, що дозрівання та підсихання насіння у валках відбувається значно повільніше, ніж на корені, а за частих опадів можливе збільшення вологості насіння та навіть його проростання . У

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

деяких випадках, частіше у степовій зоні за сухої погоди, застосовують роздільний спосіб збирання з використанням бобових і зернових жниварок . Збирають сою комбайнами „Славутич”, СК-5 „Нива”, СК-6П „Колос”, СКД-6Р, „Єнісей-1200”, СК-10 „Ротор”, „Дон-1500”, „Обрій” , „Кейс”, „Джондір” серій 9400, 9500 і 9600 та іншими комбайнами зарубіжного виробництва з переустаткованими жниварками для забезпечення мінімальної висоти зрізування. На полях з вирівняним мікрорельєфом вони можуть забезпечити зрізування на висоті 5 см від поверхні ґрунту. Для цього регулюють обидва блоки зрівноважувальних пружин жниварки, стежачи потім, щоб різальний апарат був паралельний поверхні ґрунту, а копіювальні черевики встановлюють у нижнє положення. Для збирання сої небажано використовувати нові комбайни, які мають гострі грані, виступи на бичах і планках молотильного апарата, що призводить до травмування зерна. Рівень втрат і механічних пошкоджень зерна залежать від умов і технології збирання, біологічних особливостей рослин, конструктивно-технологічних параметрів основних робочих органів збиральних машин. Втрати виникають переважно від взаємодії планки мотовила і різального апарата із стеблом рослини. Багато насіння втрачається від розтріскування та розламування бобів, залишається у незібраних бобах у стерні і на не зрізаних полеглих стеблах. Насіння з полеглою стеблостою дає на 14–16 % менший урожай, ніж з того, що не вилягає. Тому поряд із підвищенням урожайності другим за важливістю фактором збільшення валових зборів зерна є запобігання втратам під час збирання врожаю. Досліди показали, що комбайн найменше ушкоджує насіння з вологістю 14–16 %. За більшої вологості воно деформується, ушкоджується зародок, за меншої насіння стає дуже крихким, легко подрібнюється, в його оболонці утворюються тріщини, через які всередину проникають збудники захворювань, і схожість насіння різко знижується. Для зменшення дроблення насіння частоту обертання барабана знижують до 500–600 обертів за хвилину за вологості насіння вище 12 % і до 300–400 обертів – за нижчої вологості. Зі збільшенням висоти зрізування

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						20
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

рослин втрати значно підвищуються. Уже при висоті 150 мм втрачається п'ята частина вирощеного врожаю. Щоб уникнути втрат, збирання необхідно проводити з низьким зрізуванням стебла (5–8 см). Для кращого очищення різального апарата і зменшення втрат на лопаті мотовила нашивають накладки з прогумованого ремня шириною 10 см. Для збирання врожаю сої без втрат швидкість комбайна має бути 3–4 км/год., і тільки на сухих ґрунтах з добре вирівняним мікрорельєфом її можна збільшити до 5–6 км/год. Зі збільшенням швидкості руху комбайна до 8–9 км/год. висота зрізування за жаткою зростає у два рази. Втрати при цьому досягають 22 % і більше. Основні вимоги до регулювання жнивarki полягають у її встановленні за висотою зрізування так, щоб на стеблах не залишалося бобів. Це найважливіший параметр регулювання, оскільки він найбільше впливає на втрати врожаю сої у разі використання жнивarki. Існує декілька способів переобладнання зернозбиральних комбайнів на низьке зрізування. Інститут механізації й електрифікації сільського господарства УААН рекомендує для зниження висоти зрізування замінити копіювальні черевики жнивarki на дискові копіри. Основу копіра складає сферичний диск луцильника діаметром 45 см із ввареною по центру віссю. Вісь вільно обертається у двох шарикопідшипниках, змонтованих у корпусі, привареному до важеля серійного черевика. У робочому положенні жнивarki вісь обертання копіра відхиляється від початкового положення на 5–7° у напрямку, перпендикулярному руху комбайна. Унаслідок цього точка контакту диска з ґрунтом зміщується від його центра, що забезпечує надійне обертання копіра та його самоочищення під час руху комбайна. За допомогою цих копирів різальний апарат жнивarki утримується на висоті 6–8 см, що необхідно для низького зрізування сої. На не вирівняних полях можливим є потрапляння землі на різальний апарат, а потім у молотарку, що позначається на якості збирання. Щоб зменшити втрати від збирання, різальний апарат переобладнують, відхиляючи кінці пальців угору на 15° за допомогою косих шайб, які встановлюють на болти кріплення пальцевого бруса. Це можна

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

також здійснити, підклавши під пальцьовий брус нижче від болтів восьми міліметровий дріт, а під гайки болтів – косі шайби. Для зменшення висоти зрізування та для поліпшення якості роботи жнивarki рекомендовано знімати черевики, які копіюють поверхню ґрунту, і встановлювати замість них під переднім брусом виготовлений з листової сталі опорний полоз товщиною 3 мм, довжиною 400 мм, шириною, що дорівнює ширині жнивarki. Велика площа опорного листа зменшує питомий тиск жнивarki на ґрунт і створює сприятливіші умови для її роботи. Для усунення забивання різального апарата ґрунтом виступ, утворений пальцьовим брусом, закривається спеціальними щитками. Завдяки такому переобладнанню конструктивна висота зрізування знижується від 100 до 40 мм. Для поліпшення копіювання жнивarkою рельєфу поля комбайн необхідно обладнати механізмом стабілізації висоти зрізування, який складається з компенсатора, розподільника, крана управління розподільником і маслопроводів. Автоматично, за рахунок гідросистем комбайна, цей механізм утримує жатку в такому положенні, за якого вона, торкаючись ґрунту всією поверхнею опорного листа, підтримує мінімальну висоту зрізування. За низького прикріплення бобів або вилягання рослин сою збирають двофазним способом: скошують бобовою жнивarkою ЖРБ-4,2 або косаркою Е-301 від сінажного комплексу (із знятими плющильними валиками), що забезпечує нижче порівняно з комбайном зрізування, а валки обмолочують того ж дня комбайнами з полотняно-планчастими підбирачами. Такий спосіб збирання запобігає втраті 0,2–0,3 т насіння з 1 га. Втрати від обмолочування й очищення зерна сої пов'язані з помилками в регулюванні збиральних засобів і можуть спричинити 214 значний недобір урожаю. Якщо на посіві працюють зернові комбайни з жорстким кріпленням жнивarki, втрати, як правило, становлять 8–10 %. Обладнання комбайнів плаваючим різальним брусом і мотовилом зменшує втрати на 2 %. Доцільно збирати сою комбайнами, обладнаними спеціальними хедерами ХПС-4,2 струмкового типу або хедерами ХС-5, ХС-7 суцільного зрізування. Хедер ХПС-4,2 виробництва

						<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
							22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

НРБ призначений для збирання сої, соняшнику, кукурудзи з міжряддями 70 см. Ширина захвату 4,2 м. Хедер складається з корпусу (платформи), шнека з пальчиковим механізмом, робочих секцій і польових дільників. Використання хедера ХПС-4,2 на збиранні сої дозволяє значно зменшити втрати насіння (від 3,6 до 0,6 % порівняно з втратами під час роботи серійного зернового хедера), витрати пального (від 19,8 до 11,7 кг/га) і витрати праці (від 1,21 до 1,05 люд.-год./га). Хедери ХС-5, ХС-7 мають ширину захвату відповідно 5 і 7 м. Вони універсальні, їх можна використовувати на збиранні сої з будь-якими міжряддями. Їх навішують на комбайни: СК-5 „Нива” (ХС-5-1200); СКД-6Р (ХС-5-1200-01); „Єнісей”-1200 (ХС-5-1200- 01); СК-6 „Колос” (ХС-5-1500); „Дон-1200” (ХС-7-1200); СК-10 „Ротор” (ХС-7-1200); „Дон-1500”(ХС-7-1500). Основною конструктивною особливістю хедерів є наявність спеціального різального апарата „плаваючого типу”, який копіює мікрорельєф поля та зрізує стеблостій на висоті 25 мм. Їх навішування на комбайни не пов’язане з великими витратами праці. Порівняно із серійними жниварками, хедери для збирання сої суцільного зрізування підвищують продуктивність праці за годину експлуатаційного часу на 62 %, дозволяють різко зменшити втрати сої з не зрізаними бобами, зменшити витрати пального на 22 %. Для зменшення втрат бобів, насіння та його травмування рекомендовано такі заходи: – переобладнання жниварки комбайна на низьке зрізування; – зменшення швидкості руху комбайна по не вирівняній поверхні поля; – узгодження швидкості руху й окружної швидкості мотовила комбайна; – комплектування мотовила та шнека жниварки прогумованими планками; – вибір частоти обертання барабана молотарки залежно від вологості бобів; – застосування спеціальних пристосувань для збирання сої тощо. Згідно з агротехнічними вимогами, сумарні втрати зерна на збиранні сої за комбайном допускаються в межах 3,0 %, за хедером – 1,5 %, за молотаркою – 1,5 %. Проте в умовах рядової експлуатації такі вимоги не виконуються. Найнижчий рівень втрат біологічного врожаю досягнуто в Італії – 3,9 %, у США – 4–6 %, в Україні

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залежно від умов збирання – 8–20 %. Із загального обсягу втрат втрати за хедером становлять 70 %, за молотаркою – 30 %. У дослідях, проведених у Кіровоградському НВО „Еліта”, лише на швидкості руху комбайна 3 км/год. сумарні втрати насіння сої за жаткою становили 1,3 % і відповідали агротехнічним вимогам. Зі зростанням швидкості руху збільшувалася висота зрізування рослин: при швидкості 4,1 км/год. вона становила у середньому 7,3 см, 5,2 км/год. – 8,9 см. Сумарні втрати насіння за жаткою комбайна при швидкостях руху 4,1 і 5,2 км/год. становили відповідно 6,0 і 8,5 %, що значно більше від агро вимог. Втрати вільного насіння за жаткою комбайна в середньому становили 16,6– 20,1 % від загальних втрат. Основною причиною цих втрат є вимолочування насіння лопатями мотовила та розкидання його висувними пальцями шнека жатки за межі платформи на поверхню поля. Втрати насіння молотаркою комбайна на всіх швидкостях руху агрегату дорівнювали в середньому 1,4 % і не перевищували агро вимог. На основі досліджень з визначення структури втрат насіння серійним хедером комбайна можна стверджувати, що тільки на швидкості 3,0 км/год. є можливість знизити втрати на збиранні сої до обсягів, які не перевищують агро вимог. Проте продуктивність комбайна при цьому дуже низька і не перевищує 0,6 га/год. Для зниження втрат під час збирання необхідно ретельно відрегулювати мотовило стосовно різального апарата (за виносом і висотою) і дотримуватися співвідношення між швидкістю мотовила та швидкістю пересування комбайна 1:1,1. Під час збирання низькорослих рослин мотовило опускають у крайнє нижнє положення над різальним апаратом і максимально наближають до шнека жнивarki, для високорослих рослин мотовило піднімають. Збирання сої можна починати за вологості насіння 20 %, хоча при цьому воно істотно пошкоджується. Пошкодження є найменшими за вологості насіння 15 %, хоч на практиці здебільшого починають збирання за вологості 13 % і закінчують за меншої вологості, але в такому разі підвищується пошкодженість насінневої оболонки та більше зерен осипається. У США широко застосовують збирання вночі або рано-

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вранці, що сприяє зниженню втрат. Час збирання істотно впливає і на якість насіння. Так, у польових дослідах насіння сортів сої Altona і Hark було зібрано у три строки: при пожовтінні листя, при опаданні 95–100 % листя і в період, коли боби та стебла стали сухими. Лабораторні випробування показали, що насіння, зібране у перші два строки, мало однакову якість і перевищувало за схожістю та проростанням насіння, зібране у третій строк. Потомство насіння всіх трьох строків збирання не відрізнялося за врожайністю. У подальших випробуваннях із сортом Altona збирання проводили з двотижневим інтервалом: за чотири тижні до та через 10 тижнів після настання фази повністю сухих бобів. Найкращу якість мало насіння, зібране за два тижні до настання цієї фази. Якщо насіння збирали через 10 тижнів після настання фази повної стиглості, урожайність потомства була на 42 % нижчою. Ці результати свідчать про доцільність збирання сої відразу після опадання листя. У США та в Канаді втрати насіння сої під час збирання становлять 8–16 % – це близько 80 % від загальних втрат. Загальні втрати можна розділити на чотири групи: до збиральні (розтріскування бобів до збирання); збиральні (розтріскування бобів під дією різального апарата; залишки нижніх бобів на стеблах; наявність бобів на полеглих не зрізаних рослинах і на зрізаних, але не підібраних); від обмолочування (невимолочене насіння у бобах, які пройшли через барабан); від очищення. Дослідження у штаті Огайо (США) показали, що із загальних втрат (10–13 %) на осипання припадає 4,3–5,9 %. Втрати, викликані наявністю бобів на поламаних стеблах, становили 2,8–3,1 %, наявністю бобів на стерні – 2,2–2,5 %. У дослідах, проведених у Канаді, втрати насіння сої від осипання у процесі збирання становили 121 кг/га; від залишків бобів на стерні – 40,3; від вилягання – 67,2; під час обмолоту – 13,4; під час очищення – 13,4; від розтріскування бобів до збирання – 6,7 кг/га. З поширенням плаваючих різальних апаратів та автоматичного контролю за висотою зрізування втрати від збирання зменшуються. Їх можна зменшити й агротехнічними заходами. Так, у дослідах, проведених у штаті Айова (США), посів сої з вузькими

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міжряддями підвищував її урожайність і знижував втрати під час збирання, оскільки за такого способу сівби нижні боби утворюються вище над поверхнею ґрунту. У штаті Іллінойс за вузькорядного посіву зниження втрат спостерігали при густоті рослин не менше 250 тис./га. За цього ж способу посіву, але за меншої густоти рослини сої гілкуються переважно з нижніх вузлів, що збільшує співвідношення бобів, розташованих близько від поверхні ґрунту. Гребені від міжрядних обробітків також сприяють збільшенню збиральних втрат, оскільки в цьому випадку хедер установлюють вище, щоб захистити його від забивання ґрунтом. Втрати істотно збільшувалися із зниженням вологості насіння через підвищену кількість бобів, які розтріскуються. Наприклад, за 13 % вологості насіння сої втрати становили 4 %, а за 10 % – 10 %. Швидкість комбайна вище від 5 км/год сприяє лінійному збільшенню втрат. При швидкості 7–8 км/год. на полі залишається багато цілих рослин сої, не зрізаних різальним апаратом. Застосування комбайна, обладнаного багатьма секціями різального ножа, дозволяє знизити втрати від збирання, особливо за підвищеної швидкості комбайна. Мотовило слід розмішувати попереду різального апарата і на 15–30 см вище від нього. Більшість нових комбайнів мають гідравлічне управління мотовилом і можливість змінювати швидкість його руху. Втрати сої від обмолоту в барабані та від очищення купи незначні. Однак забур'яненість збільшує втрати. Проте важливо не тільки вчасно та без втрат зібрати врожай, а й одержати насіння високої якості, особливо якщо воно призначене для насінневих цілей. Оболонка насіння сої відносно тонка, а розміщення зародка досить уразливе, тому слід ретельно визначати режим роботи барабана. Чим більша вологість насіння, тим вища має бути швидкість барабана, і навпаки: при низькій вологості швидкість барабана має бути невисокою, щоб уникнути пошкодження насінневих оболонок. У США проводять дослідження з конструювання нової збиральної техніки, яка забезпечить зниження втрат сої під час збирання: різальний апарат точно копіює поверхню поля та здійснює зрізування якомога нижче; передавальна

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

система хедера негайно відводить зрізані стебла від різального апарата; мотовило підводить стебла до нього, не допускаючи розтріскування бобів; для запобігання пошкодженням різального апарата передбачено систему виявлення каменів та інших перешкод. Останнім часом у США створено збиральний комбайн, який обмолочує сою шляхом смикання, та підрізувальну машину, яка зрізує стебла нижче від поверхні ґрунту. Виробляють спеціальні плавальні приставки до хедера звичайного зернового комбайна, із самостійними секціями різального апарата, дільниками та пристроями для незалежного копіювання поверхні ґрунту. Це дозволяє знизити висоту зрізування рослин, піднімати полегли стебла. Фізико-механічні властивості насіння сої і стеблової маси швидко змінюються залежно від погодних умов і навіть часу доби. Рослини дуже чутливі до коливань вологості повітря, особливо у вранішні години: стебла втрачають ламкість, мачуляться під час обмолоту, насіння сої слабо протрушується на соломотрясах і відділяється разом із соломною. Величина таких втрат може перевищувати 50 %. Тому рекомендовано частіше, залежно від метеорологічних умов, проводити регулювання зазору між білами барабана та плашками підбарабання, а також сепарувальних органів молотарки.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Конструкторська розробка

Серед багатьох операцій по обслуговуванню, регулюванню і налагодженню зернозбиральних комбайнів є ряд робіт, які необхідно виконувати тільки з відповідними пристосуваннями. До таких робіт належать роботи по налагодженню бобової жниварки ЖРБ-4,2 для скошування гороху або сої у валки.

Бобова фронтальна універсальна начіпна жниварка ЖРБ-4,2 (рис. 3.1) поставляється у двох варіантах: для збирання тільки зернобобових, а також зернобобових і насінників цукрового буряку. Для активного підйому маси замість стеблепіднімачів на мотовило встановлені пружинні пальці граблин, у яких зігнутий кінець може піднімати масу на 35 мм нижче ріжучого апарату, ніж прямий, і в той же час проходить від ріжучого апарату на тій же відстані, як і прямий кінець граблин. Шести лопатеве підсилене ексцентрикове мотовило, стеблепіднімачі, дільники та без пальцьовий ріжучий апарат забезпечують низький зріз, що є основою скорочення втрат при збиранні полеглих культур, в тому числі і гороху.

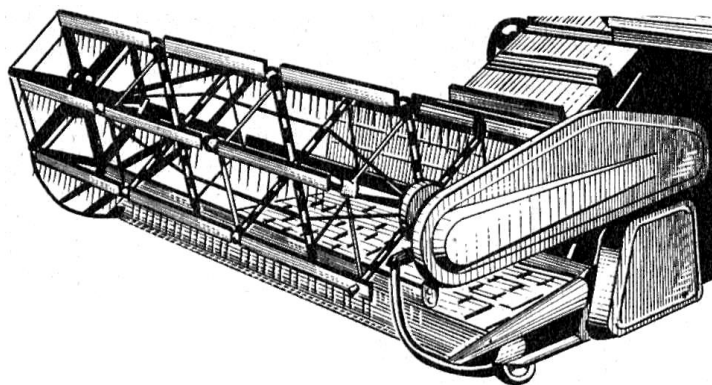


Рис. 3.1. Жниварка ЖРБ-4,2

Для зняття шківів, шестерень і зірочок при ТО зернозбиральних комбайнів та під час проведення ремонтних робіт на іншій сільськогосподарській техніці застосовують знімач.

Знімач (рис. 3.2) призначений для знімання шківів, підшипників, розбирання карданних шарнірів і т. д. Він складається із центральної планки

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ				

3 в якій висвердлені отвори 8 для перестановки лап 2. В центрі планки є отвір з нарізаною різьбою в який вкручується центральний гвинт 1 знімача. У верхній частині гвинта вставлений вороток 7. Знімач має два захвати 2. Залежно від діаметра шківів чи підшипників лапи захвату можна переміщати по отворах 8 центральної планки, фіксуючи при цьому лапи за допомогою штифтів 9. При необхідності довжину лап захватів можна змінювати, але при цьому необхідно бути просвердлити отвори в самих лапах. Це тільки підвищить величину універсальності знімача.

Знімач працює доволі просто. Лапами захвату чіпляють за корпус шківів або підшипників, воротком 7 вкручують гвинт 1 і знімають необхідну деталь. При необхідності лапи знімача можна розвернути на 180° і зняти внутрішню деталь: втулку або манжету і т.д.

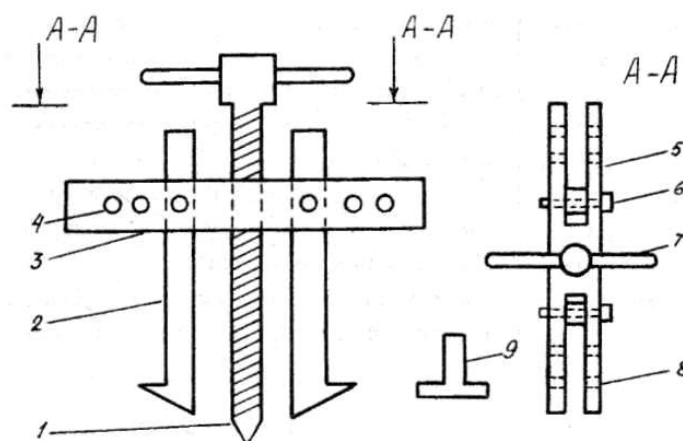
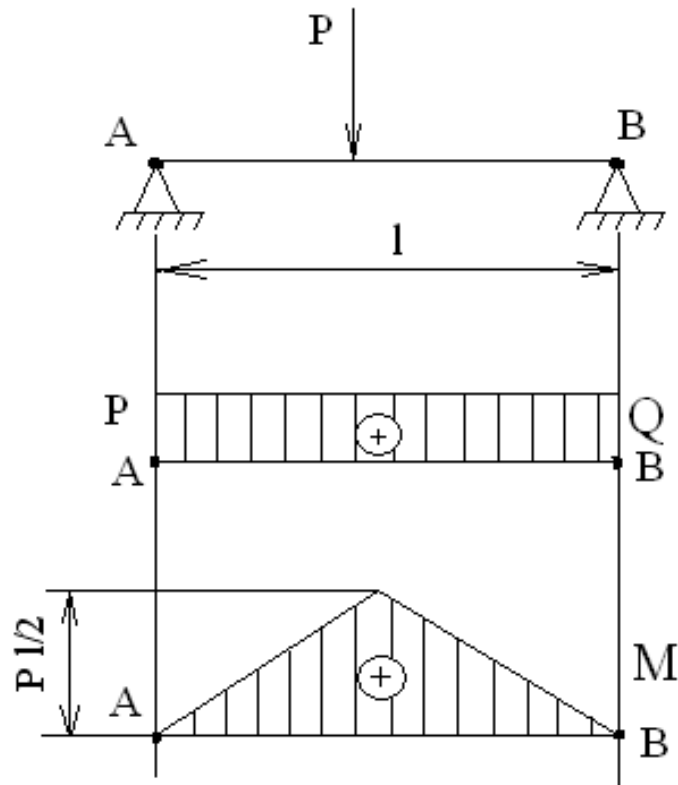


Рис. 3.2. Універсальний знімач:

1 – гвинт; 2 – лапа захвату; 3, 5 – планки; 4, 6, 9 – штифти;  
7 – вороток; 8 – отвір.

Розрахуємо на міцність штифт знімача, який працює в жорстких умовах і повинен витримувати різноманітні навантаження. В основному він матиме навантаження «на зріз». Знайдемо граничні навантаження, які він зможе витримати.



Дано:  $P = 1000 \text{ Н}$

$l = 12 \text{ мм}$

Знайти:  $d$  – діаметр штифта.

Рішення:

Знайдемо момент опору перерізу штифта згідно рівняння:

$$W = \frac{|M|}{[\sigma]}, \text{ або } W = \frac{\pi d^3}{32}, \quad (3.1)$$

де:  $M$  – згинаючий момент,

$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$  – допустиме напруження матеріалу (для сталі Ст.3).

Тоді:

$$\frac{\pi d^3}{32} = \frac{P}{[\sigma]}, \quad (3.2)$$

звідси знайдемо діаметр штифта:

$$d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{4Pl}{\pi[\sigma]}} = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12}{(3,14 \cdot 160)}} = 9,14 \text{ мм.}$$

Приймаємо штифт  $\varnothing 10 \text{ мм}$ .

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Перевірка: } W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 10^3}{32} = 98,125 \text{ МПа.}$$

$$M = P \cdot \frac{l}{2} = 1000 \cdot \frac{12}{2} = 6000 \text{ Н} \cdot \text{мм.}$$

$$[\sigma] = \frac{|M|}{W} = \frac{6000}{98,125} = 61,15 < [\sigma] = 160 \text{ МПа.}$$

Рішення прийняте правильно.

### 3.1. Технічне обслуговування жнивarki

Операції, які необхідно виконати про ЩТО:

- очистити від післяжнивних решток різальний апарат жнивarki;
- перевірити і при необхідності підтягнути кріплення різального апарата, мотовила та шнека жнивarki;
- змастити втулки верхнього й нижнього шківів варіатора мотовила жнивarki, шарніри шатуна та ножа різального апарата;
- опустити жнивarkу на башмаки (ліфтери) і при необхідності відрегулювати висоту зрізу.

При ТО-1, додатково до операцій ЩТО необхідно:

- перевірити надійність кріплення копіювальних башмаків (ліфтерів) жнивarki;
- перевірити і відрегулювати натяг приводних пасів та ланцюгів, запобіжні муфти жнивarki;
- змастити підшипникові вузли відповідно до таблиці (карти) мащення жнивarki;
- перевірити і при необхідності підтягнути пасово-планчасті транспортери жнивarki.

При проведенні технічного обслуговування жнивarki доцільно використовувати запропонований знімач.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. Заходи з охорони праці при вирощуванні сої

Охорона праці при виконанні важких і шкідливих виробничих процесів, широке впровадження сучасних засобів техніки безпеки, усунення причин, що сприяють травматизму і професійним захворюванням робітників та службовців, створення на виробництві необхідних гігієнічних санітарно-побутових умов – найважливіші на сьогоднішній день задачі в сільському господарстві. Інтенсивні технології, механізація й автоматизація виробництва, збільшення споживання електроенергії – потребують необхідних знань від робітників, керівників і фахівців для забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Докорінне поліпшення профілактичної роботи з попередження виробничого травматизму і професійної захворюваності повинно стати основним напрямком у практичній роботі всіх спеціалістів підприємства.

Перехід від окремих заходів до планомірної роботи, добре знання обов'язків, здійснення заходів для попередження травматизму кожним працівником господарства, підприємства – основа керування охороною праці, яка передбачає систематичний аналіз стану виробничого травматизму, захворюваності, ступінь безпеки устаткування, технологічних процесів, паспортизацію й атестацію робочих місць, моральні і матеріальні стимули і ряд інших аспектів в цій роботі.

### 4.1. Правове забезпечення охорони праці в господарстві

Законодавство з охорони праці є частиною трудового права і повинне забезпечувати здорові та безпечні умови праці, сприяти зростанню її продуктивності.

Основні принципи законодавства з охорони праці базуються на положеннях, закріплених Конституцією України. Крім Конституції, у нашій країні діють закони та інші державні акти, постанови Кабінету міністрів і

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						32
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

відомств та норми з охорони праці, наведені у правилах внутрішнього розпорядку підприємств і організацій.

Важливе значення має Кодекс законів про працю. Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України «Про охорону праці» прийнятого Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року, в якому закріплено гарантії прав громадян на охорону праці, порядок організації охорони праці на виробництві, дії державних, міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці, встановлено відповідальності працівників за порушення законодавства. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи та організації незалежно від форми власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих незалежно від їх посади і рівня кваліфікації

У господарстві існує чітка нормативно-правова база охорони праці. Вона підкріплена Законом України «Про охорону праці», та нормативним актом про охорону праці на підприємстві від 21 листопада 1994 року за № 9, а також Галузевою угодою на 2020-2021 рік, та інструкціями з охорони праці і колективним договором.

У господарстві всі роботи з охорони праці організовують і проводять у плановому порядку. Керівним документом є «Типове положення про службу охорони праці». Загальну відповідальність за стан охорони праці на виробництві безпосередньо покладено на керівника господарства. Крім того наказом по господарству обов'язки інженера з охорони праці покладені на головного інженера господарства. Загальні обов'язки та умови праці для кожного окремого працівника господарства, а також і для всього колективу передбачені у колективному договорі.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.2. Розробка заходів з охорони праці при механізованому вирощуванні зернових та зернобобових культур

### 4.2.1. Вимоги до персоналу

1. На механізованих сільськогосподарських роботах (на тракторах і інших машинах) допускається застосування праці підлітків у віці не менше 17 років при наявності посвідчення на право водіння трактора, виданого спеціальною комісією.

2. Допуск осіб до роботи з пестицидами регламентується вимогами діючих Санітарних правил по збереженню, транспортуванню і застосуванню пестицидів у сільському господарстві.

3. Робітники, зайняті на транспортуванні і посіві протравленого насіння, а також на роботах з пестицидами, повинні проходити попередні медичні огляди відповідно до діючих Санітарних правил по збереженню, транспортуванню і застосуванню пестицидів у сільському господарстві і зобов'язані знати:

призначення і зміст виконуваних операцій і їхній зв'язок з іншими операціями;

будову машин, що обслуговуються, призначення захисних огорожень і запобіжних пристосувань, що забезпечують безпеку при експлуатації техніки;

можливі небезпечні і шкідливі виробничі фактори, характерні для виконуваної роботи;

правила користування засобами індивідуального захисту;

способи і прийоми безпечного виконання операцій;

правила користування протипожежним інвентарем;

способи надання першої до лікарняної допомоги потерпілим при нещасних випадках.

4. Технічне і технологічне обслуговування машин варто проводити тільки після повної зупинки їхніх робочих органів.

5. Обслуговуючому персоналові під час роботи машин і агрегатів забороняється:

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

знаходитися між машиною і трактором при їхньому агрегуванні;  
підніматися на підніжну дошку сівалок і сходити з неї;  
проводити технічне обслуговування машин і знарядь, а також  
завантаження насінних і тукових ящиків сівалок;  
очищати робочі органи;  
знаходитися на підніжній дошці сівалок при її транспортуванні;  
проводити ремонт машини або знаряддя, піднятих гідросистемою  
трактора, без страхувальних пристроїв.

6. Персонал, що бере участь у процесах обробки ґрунту і посіву зернових культур, повинний пройти інструктаж з техніки безпеки.

7. До виконання збиральних робіт допускають осіб, що пройшли інструктаж з техніки безпеки, пожежній безпеці і наданню до лікарняної допомоги потерпілому.

8. Особи, що допускаються до роботи в якості скиртоправів, повинні пройти медичний огляд і мати дозвіл від лікаря для роботи на висоті.

9. Особи, що беруть участь у збиранні, повинні проходити попередній і періодичний медичний огляд.

#### **4.2.2. Вимоги до технічного стану машин**

1. Технічний стан машин, що беруть участь у збиранні, повинен відповідати вимогам заводських посібників з їх експлуатації, Правил дорожнього руху, Типових правил пожежної безпеки для об'єктів сільськогосподарського виробництва.

2. Машини, що мають технічні несправності, до збиральних робіт не допускаються.

2.1. Перелік несправностей на зернозбиральних комбайнах:

а) гальма:

мінімальна довжина гальмового шляху не відповідає вимогам інструкцій заводів-виготовлювачів;

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робоче гальмо не забезпечує одночасності гальмування коліс;  
встановлена гальмова система не утримує комбайн на схилі 36 % (20°);

б) рульове керування:

величина зусиль і люфтів на рульовому колесі не відповідає значенням, встановленим для нього (переміщення важелів керування) по всьому робочому ході;

в) двигун:

підтікає паливо, вода, олива;

несправні або відсутній іскрогасник, глушник шуму двигуна, дистанційний запуск;

г) трансмісія і ходова частина:

не включається або самовільно виключається передача;

пробуксовують муфта зчеплення або ремені варіатора;

довільно міняється положення блоку варіатора, відсутні обмежувальні упори;

шина має наскрізне ушкодження або розривши ниток корду;

на маточині відсутній хоча б одна гайка кріплення колеса;

д) кабіна і додаткове устаткування:

несправні замки дверей, контрольно-вимірювальні прилади, вентиляція, пошкоджені стекла;

відсутні універсальна аптечка медичної допомоги, термос або питний бачок;

порушено ущільнювачі;

не забезпечено безпечний вихід комбайнера у випадку самозаймання двигуна;

е) електроустаткування:

несправні ізоляція на проводах і клемах, звуковий сигнал, сигнал поворотів і гальма, габаритні вогні, акумуляторні батареї, фари;

ж) молотарка:

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						36
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

самовільно виключаються або включаються робочі органи;  
несправні вібратор і механізм вивантаження зерна з бункера;  
відсутні або несправні захисні огороження контурів ланцюгів і ременів;  
захарашено проходи, площадки і сходи;  
відсутні частини робочих органів (ріжучого апарата, барабанів, шнеків, решіт);  
відсутні вогнегасник, штикова лопата, мітла, ящик з піском, ємність (10 л) для води, кошма або брезент розміром 2х2 м, дерев'яна лопата;  
робочі органи, які рухаються, торкаються панелей комбайна.

**Висновок:** На основі проведеного аналізу в господарстві можна зробити висновки, що охорона праці в господарстві знаходиться не на високому рівні. Потрібно більш ретельно дотримуватися правил техніки безпеки при ремонті техніки та при роботі з шкідливими речовинами. Потрібне додаткове фінансування й краща підготовка спеціалістів.

#### 4.2.3. Операційно-технологічна карта на збирання сої

##### 1. Вихідні дані.

Необхідно навести: склади машинних агрегатів (енергетичний засіб, зчіпка, робоча машина), розміри поля (площа, довжина, ширина), схил місцевості, врожайність основної та побічної продукції, тощо.

##### 2. Агротехнічні вимоги.

Головна агротехнічна вимога до збирання бобових культур полягає в тому, щоб зібрати їх в стислі строки. Втрати за жнивваркою не повинні перевищувати 0,5%, а сумарні втрати зерна за молотаркою комбайна при нормальній вологості хлібної маси, подачі її та солемистості – 1-1,5 %.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пряме комбайнування починають у фазі повної стиглості при вологості зерна 14-16%. Якщо прямим комбайнуванням збирають низькорослі і полегли боби, висота стерні повинна становити 6-8 см.

Зерно, одержане від комбайна при прямому комбайнуванні, повинно мати чистоту не нижче 95%.

Подрібнена на комбайні солома повинна мати довжину частинок 50-100 мм.

### 3. Підготовка агрегатів до роботи.

Перед виїздом комбайна в поле перевіряють та ущільнюють місця можливого просипання зерна, особливо в місцях з'єднання складових частин (між жаткою та похилою камерою, між похилою камерою та молотаркою, оглядових віконць перевірки зазорів у молотильному барабані, конвеєри зерна та колосків, кожухи вентиляторів, ущільнення решітного стану та ін.). Усього 15-20 місць.

### 4.4 Підготовка поля до роботи машинних агрегатів.

Розрахунок робочої довжина загінки,  $l_{px}$  наведена в розділі 2.

Місця заправки (розвантаження) технологічних місткостей

Запас робочого ходу агрегату,  $l_{px}$  (м):

$$l_{px} = \frac{10^4 \cdot V_{\delta} \cdot \gamma \cdot \lambda}{H \cdot B_p}, \quad (4.1)$$

де  $V_{\delta}$  – об'єм бункера, м<sup>3</sup>;  $\gamma$  – об'ємна маса матеріалу, кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda$  – наповненість бункера ( $\lambda = 0,95$ );  $H$  – норма внесення матеріалу (врожайність), кг/га;  $B_p$  – робоча ширина захвата агрегату, м.

Агрегат №1 ДОН-1500Б

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$l_{px} = \frac{10^4 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{5,0 \cdot 5,76} = \frac{45600}{28,8} = 1583 \text{ м}$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$l_{px} = \frac{10^4 \cdot 9 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{5,0 \cdot 5,83} = \frac{68400}{29,15} = 2346 \text{ м}$$

Кількість робочих проходів для заповнення технологічних місткостей,  
пв:

$$n_v = \frac{l_{px}}{l_p}, \quad (4.2)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б

$$n_v = \frac{1583}{952} = 1,7$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$n_v = \frac{2346}{952} = 2,5$$

Відстань між місцями розвантажувань,  $l_3$  (м):

$$l_3 = n_v \cdot B_p, \quad (4.3)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $l_3 = 1,7 \cdot 5,76 = 9,8 \approx 10 \text{ м}$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $l_3 = 2,5 \cdot 5,83 = 14,6 \approx 15 \text{ м}$

Для розрахунків приймаємо таку кількість проходів, яка отримана в результаті заокруглення пв до найнижчого парного значення.

Коефіцієнт робочих ходів

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x + S_{геп}}, \quad (4.4)$$

де  $S_p$  – загальна довжина робочих ходів, м;  $S_x$  – загальна довжина холостих ходів (поворотів), м;  $S_{геп}$  – довжина переїзду в межах одного поля, м.

Агрегат №1 ДОН-1500Б

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\varphi = \frac{173611}{173611 + 3425 + 2024} = 0,97$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$\varphi = \frac{171527}{171527 + 3437 + 2032} = 0,97$$

$$SP=104F/BP \quad (4.5)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $SP=104 \cdot 100 / 5,76 = 173611$  м.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $SP=104 \cdot 100 / 5,83 = 171527$  м.

$$S_x = n_x \cdot l_x, \quad (4.6)$$

де  $n_x$  – кількість холостих поворотів;  $l_x$  - довжина одного повороту, м.

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $S_x = 173 \cdot 19,8 = 3425$ м

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $S_x = 171 \cdot 20,1 = 3437$ м

$$n_x = \frac{B}{B_p} - 1, \quad (4.7)$$

де  $B$  – ширина поля, м;  $B_p$  – робоча ширина захвату агрегату, м.

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $n_x = \frac{1000}{5,76} - 1 = 173$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $n_x = \frac{1000}{5,83} - 1 = 171$

Оптимальна ширина заїнки СОПТ, м:

$$C_{опт} = \sqrt{3B_p l_p} \quad (4.8)$$

Оптимальна ширина заїнки повинна бути не менше розрахункової і бути кратною парній кількості робочих проходів агрегату по полю.

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $C_{опт} = \sqrt{3 \cdot 5,76 \cdot 952} = 128$ м

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $C_{опт} = \sqrt{3 \cdot 5,83 \cdot 952} = 129$ м

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$\text{СПЕР} = L + \text{пЗ} \cdot \text{СОПТ}, \quad (4.9)$$

де  $L$  – довжина поля, м;  $\text{пЗ}$  – кількість загінок.

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $\text{СПЕР} = 1000 + 8 \cdot 128 = 2024$  м.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $\text{СПЕР} = 1000 + 8 \cdot 129 = 2032$  м.

$$\text{пЗ} = V / \text{СОПТ} \quad (4.10)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $\text{пЗ} = 1000 / 128 = 7,8$  приймаємо 8.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $\text{пЗ} = 1000 / 129 = 7,75$  приймаємо 8.

### 5. Робота агрегатів в загінці.

Як свідчить досвід, ефективність використання технічних засобів підвищується, якщо збиральні агрегати працюють не поодинокі, а групами. Рациональна організація сумісної роботи комбайнів і транспортних засобів сприяє підвищенню продуктивності праці. Крім того, концентрація машин на одному полі дає можливість швидко (за один-два дні) вивільнити поле від усього біологічного урожаю, злущити його і таким чином зберегти вологу в ґрунті і в кращі агротехнічні строки підготувати поле під наступну культуру.

### 6. Контроль якості роботи.

Визначати фактичні втрати зерна доцільно лише за молотаркою комбайна.

Втрати зерна через неправильне регулювання робочих органів, а також просипання зерна через нещільності з'єднань оцінюють візуально при перших проходах комбайна. При груповому використанні комбайнів зручно оцінювати якість роботи комбайнів «за лідером», тобто за комбайном, який встановлений на оптимальну швидкість руху, добре відрегульований і перевірений на допустимі втрати зерна.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

## 5. Екологічна частина

### 5.1 Екологічні проблеми в технологіях виробництва сільськогосподарських культур

Роль землі в сільськогосподарському виробництві дуже важлива. Вона є одночасно і предметом праці і головним засобом праці, без неї процес виробництва продукції неможливий. Кінцевий результат праці в землеробстві, тобто врожайність рослин, у значній мірі визначається рівнем родючості ґрунтів, що залежать від потужності ґрунтового шару, його механічного стану, наявності хімічних речовин, необхідних для розвитку рослин, і інших.

Мабуть, у сільському господарстві немає фактора, більш тісно пов'язано з проблемою охорони природи, особливо охорона здоров'я і самого життя людини, ніж хімізація галузі. Але хімізація сільського господарства супроводжується процесами забруднення природного середовища продуктами небезпечними для життя живих істот, включаючи людину. Небезпека полягає в тому, що при недотриманні техніки безпеки можливе пряме втручання хімічними препаратами. Крім того потрапляючи в ґрунт, воду й атмосферне повітря, вони можуть отруювати природне середовище, вносити істотні зміни та в організмі, що його населяють. Деякі речовини, особливо слабо розчинні можуть поступово накопичуватись в концентраціях, що перевершують допустимі норми, ставати небезпечними для життя.

Вплив добрив на навколишнє природне середовище залежить від масштабів їхнього внесення й інтенсивності процесів вимивання. Зайві внесення біогенні елементи цілком рослинами не використовуються, вони мігрують по інших каналах, змінюючи навколишнє середовище.

Схема дії сил і деформації ґрунту під рушієм гусеничного трактора представлена на рис 5.1.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		42

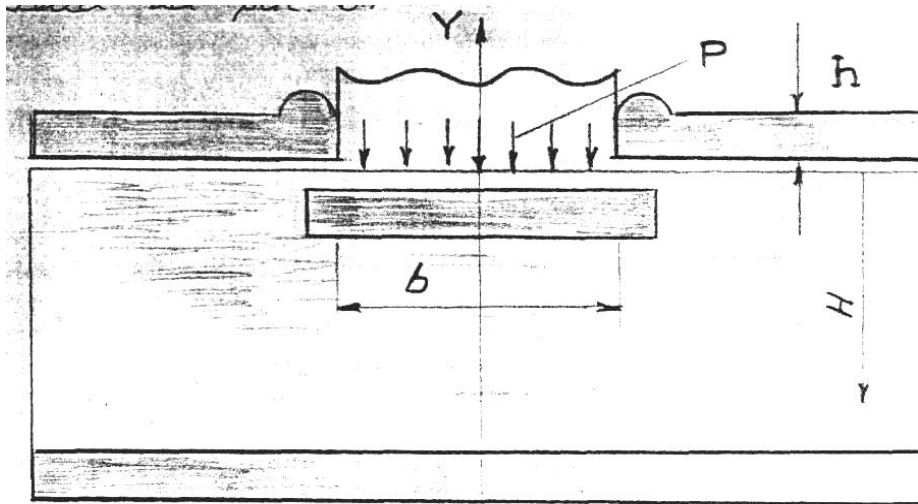


Рис. 5.1. Схема дії сил і деформації ґрунту під гусеничним рушієм

Отже, як видно з рис. 5.1, серйозне ущільнення ґрунту глибиною  $h$  і шириною  $b$  необхідно пізніше розпушувати.

## 5.2. Шляхи розв'язку екологічних проблем під час вирощування сої

Для виключення побічної дії на інші організми пестицидів і інших хімічних препаратів необхідно чітко дотримуватись встановлених для кожного отрутохімікату норм і способів внесення. Норми встановлюють з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов району і посиленій відступ від них має шкідливі наслідки. Щоб зменшити кількість внесених у навколишнє середовище пестицидів застосовують такі прогресивні методи, як мало об'ємне та ультра мало об'ємне обприскування сільськогосподарських культур.

У багатьох країнах в останні роки з асортименту пестицидів виключають персистентні препарати, що накопичуються в зовнішньому середовищі, менше впливають кифорганічні з'єднання, гідрокарбонати, що накопичуються в продуктах харчування й організмі людини.

У нашій країні багато уваги приділяють охороні праці і техніці безпеки при роботі з отрутохімікатами.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Виконання вимог безпечної роботи з ними – важлива умова запобігати нещасним випадкам отруєння людей. Знання правил поводження з отрутохімікатами бездоганне їх виконання кожним працівником – неодмінна умова безпечної роботи. Особливу відповідальність за дотримання всіх правил безпеки несуть керівники і фахівці господарства. Не можна миритися з фактами, коли пестициди і інші хімікати зберігаються в незакритих спеціально-обладнаних складських приміщеннях, а просто неба і доступні для всіх. За допомогою води і вітру такі отрутохімікати проникають у навколишнє середовище, стають небезпечними для живих організмів. Забезпечення працюючих з отрутохімікатами спецодягом, устаткуванням машин і складів заправними засобами, створення умов для миття людей після роботи, запобігання доступу до отрутохімікатів стороннього, систематичні медичні огляди, навчання правилам техніки безпеки – все це складові частини комплексу заходів, що забезпечують безпечну роботу, з отрутохімікатами зменшуючи забруднення навколишнього середовища.

З погляду охорони природи, ідеальним було би виключення з комплексу зовсім хімічних методів, обмежуючись біологічними та організаційно-агротехнічними. Це можливо тільки при високій культурі землеробства і добре розвинутій біологічній промисловості.

Для зменшення впливу шкідливого фактора інженерам – механікам необхідно:

- тримати в справному стані машини і знаряддя, застосовуючи їх призначенням;
- контролювати правильність використання сільськогосподарської техніки, звертаючи особливу увагу на знаряддя і додаткові пристосування для протиерозійного обробітку ґрунту;
- постійно працювати над конструктивним поліпшенням системи знарядь і пристосувань відповідно до природно-географічних умов господарства, щоб підвищити їхню надійність, продуктивність і якість робіт

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

у рільництві, садівництві, овочівництві і зменшити кількість робочих циклів, домагаючись зменшення небажаних фізичних і біологічних змін і ґрунті;

- контролювати використання нафтопродуктів, не допускати забруднення ними ґрунту, води і рослинності. Організувати збір, збереження й утилізацію відпрацьованих нафтопродуктів;

- здійснювати контроль за роботою ремонтних баз, майстерень і польових станів, тракторних бригад, щоб зменшити забруднення ґрунту і води відходами виробництва;

- стежити за справністю сільськогосподарської техніки й особливо двигунів з метою зменшення токсичних викидів в атмосферу і зменшення рівня шуму;

- володіти методикою розробки і визначення збитку, заподіяною природою в господарстві в результаті неправильного використання і порушення технології у зв'язку з механізацією робіт.

Правильне чергування культур у сівозміні, чорні і зайняті пари, напівпарова обробка ґрунту, своєчасна прополка бур'янів, широке використання біологічних методів боротьби з шкідниками – це неповний арсенал засобів, за допомогою яких можна різко скоротити застосування пестицидів, але обійтися цілком без пестицидів у даний час неможливо. Тому найважливішою задачею промисловості потрібно вважати випуск селективних швидкодіючих і швидко розкладаючих препаратів позбавлених побічного токсичного впливу на органічне середовище.

З метою охорони природи при виконанні сільськогосподарських операцій по вирощуванню та збиранню гороху необхідно:

- не допускати забруднення природної сфери нафтопродуктами при заправці машин і проведенні технічного обслуговування, відпрацьованими газами з підвищеним вмістом шкідливих речовин;

- не допускати під час роботи зміну напрямку пилової хвилі проти вітру і зношення її на інші ділянки, що не підлягають хімічній обробці, на пасовища, селища і населені пункти;

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не допускати миття машин, що використовуються для хімічної обробки, очищення машин від пожнивних решток в річках, водоймищах і інших джерелах;

не допускати ушкодження і псування лісонасаджень при роботі машинно-тракторними агрегатами на полях, полезахисних лісових смуг, декоративних кущів.

Добрива, отрутохімікати зберігати тільки у відведених для цього сховищах.

### **5.3. Забезпечення уникнення ущільнення ґрунту**

Основними шляхами істотного зниження впливу рушіїв на ґрунт є:

1. Проведення польових робіт у найбільш сприятливі для розпушування ґрунту періоди. Суворе дотримання технологічної дисципліни.

2. Широке застосування на основних роботах у полі при вологості ґрунту до 0,6 НВ гусеничних тракторів типу ДТ-75, Т-150, середній тиск, який на ґрунту не перевищує 50-55 кПа.

3. Проведення ранньовесняного боронування ґрунту вологістю 0,6-0,8 НВ тракторами з розширеними гусеницями. Тиск який на ґрунту не перевищує 25 кПа.

4. Виключення використання колісних тракторів Т-150К і К-701 при ранньовесняній обробці ґрунту, крім операцій ґрунту після багаторічних трав. У випадку застосування цих тракторів у складі агрегатів при підготовці ґрунту до посіву або проведення польових робіт у весняний час при вологості ґрунту до 0,5-0,6 НВ необхідно знизити тиск у шинах трактора Т-150К до 100 кПа.

5. Установити на трактор Т-150К здвоєних ходових коліс зі зниженим тиском повітря в шинах переднього і заднього мостів відповідно до 80 і 60 кПа, що дозволяє використовувати трактор при вологості ґрунту 0,7-0,8 НВ.

6. Використання енерго-насичених тракторів, насамперед для оранки і глибокого розпушування ( при вологості ґрунту до 0,5-0,6 НВ).

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Використання на весняно-польових роботах ( при вологості ґрунту до 0,7 НВ) тракторів типу МТЗ на напівгусеничному ході забезпечує зниження в 1,8-2 рази тиску на ґрунт і підвищення тягових властивостей трактора.

8. Застосування широко профільних шин з низьким внутрішнім тиском повітря (при вологості ґрунту 0,8-0,9 НВ).

9. Застосування при інтенсивній технології вирощування гороху з системами машин, що забезпечують рух агрегатів по технологічних коліях з відстанню не меншою від 21 см один від одного.

Для покращання стану справ з охорони навколишнього середовища необхідно вжити наступних заходів:

1. Вірно розраховувати та вносити потрібні норми мінеральних добрив. Використовувати комплексні добрива, що не залишають після себе залишків та органічні добрива.

2. Для боротьби з ущільненням ґрунту використовувати комплексні агрегати, збільшувати ширину захвату агрегатів.

3. При роботі з хімічними речовинами, паливом не допускати забруднення навколишнього середовища, шляхом заправки на спеціальних майданчиках, а не в полі.

4. При зберіганні палива робити навколо цистерн бетонні покриття зі стоком в бетонну яму для збору виливів нафтопродуктів.

5. Озеленювати населені пункти, створювати захисні зелені смуги вздовж транспортних магістралей.

6. Стежити за справністю сільськогосподарської техніки і особливо двигунів з метою зменшення токсичних викидів в атмосферу та зниження рівня шуму до 80 дБ.

7. Оволодіти методикою визначення збитків в господарстві, які є результатами неправильного використання природних ресурсів та порушенням механізованих технологій вирощування культур.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						47
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 6 Техніко-економічні показники

6.1. Норма річного навантаження,  $T$  (год.)  
зернозбирального комбайна ДОН-1500Б і CLAAS TUCANO 470 = 200 год.

6.2. Тривалість роботи агрегату,  $t$  (год.):

$$t = F / \omega_{зм} \cdot n_{АГР}, \quad (6.1)$$

де  $F$  – площа поля, га.

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $t = 100 / 1,6 \cdot 3 = 20,83$  год.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $t = 100 / 2,4 \cdot 2 = 20,83$  год.

6.3. Доля роботи в річному завантаженні,  $\delta$ :

$$\delta = \frac{t}{T} \quad (6.2)$$

зернозбирального комбайна ДОН-1500Б і CLAAS TUCANO 470  $\delta_T = 0,104$ .

6.4. Ціна,  $C$  (грн.):

Агрегат №1 ДОН-1500Б = 1 050 000 грн.;

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470 = 2 875 000 грн.

6.5. Балансова вартість,  $B$  (грн.):

$$B = 1,1 \cdot C \cdot n_m, \quad (6.3)$$

де  $n_m$  – кількість машин в агрегаті, шт.;

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $B = 1,1 \cdot 1050000 \cdot 1 = 1155000$  грн.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $B = 1,1 \cdot 2875000 \cdot 1 = 3162500$  грн.

6.6. Норма відрахувань на реновацію,  $a_m$  (%):

зернозбирального комбайна ДОН-1500Б і CLAAS TUCANO 470  $a_m = 11,0$  %.

6.7. Відрахування на реновацію,  $S_a$  (грн.):

$$S_a = 0,01 \cdot B \cdot a_m \cdot \delta \quad (6.4)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $S_a = 0,01 \cdot 1155000 \cdot 11 \cdot 0,104 = 13213$  грн.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $S_a = 0,01 \cdot 3162500 \cdot 11 \cdot 0,104 = 36179$  грн.

3.8. Норма відрахувань на поточний ремонт (ПР) та технічне обслуговування (ТО),  $a_{ТО}$  (%):

зернозбирального комбайна ДОН-1500Б і CLAAS TUCANO 470  $a_{ТО} = 10,0$  %.

6.9. Відрахування на ПР та ТО,  $S_{ТО}$  (грн.):

$$S_{ТО} = 0,01 \cdot B \cdot a_{ТО} \cdot \delta \quad (6.5)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $S_{ТО} = 0,01 \cdot 1155000 \cdot 10 \cdot 0,104 = 12012$  грн.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $S_{ТО} = 0,01 \cdot 3162500 \cdot 10 \cdot 0,104 = 32890$  грн.

6.10. Комплексна ціна палива,  $s_n = 29,0$  грн./кг. (Вона більша за дизельне паливо на 30 %).

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.11. Витрати на паливо,  $S_n$  (грн.):

$$S_n = G_{za} * F * s_n \quad (6.6)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $S_n = 11,3 * 100 * 29 = 32770$  грн.

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470  $S_n = 9,2 * 100 * 29 = 26680$  грн.

6.12. Число робітників, які обслуговують агрегат,  $n$ (люд.):

- основних,  $n_0 = 1$  чол. - допоміжних,  $n_g = 1$  чол.

6.13. Розряд робіт:

- основних робітників – V; - допоміжних робітників – IV.

6.14. Тарифна ставка робітників,  $s_m$  (грн./год.):

- основних,  $s_{mo} = 27,05$  грн.; - допоміжних,  $s_{md} = 23,56$  грн.

6.15. Основна оплата праці,  $S_0$ (грн.):

$$S_0 = (s_{mo} * n_0 + s_{md} * n_g) t \quad (6.7)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б і агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$S_0 = (27,05 * 1 + 23,56 * 1) * 20,83 = 1054,21 \text{ грн.}$$

6.16. Додаткова оплата праці,  $\Delta S_g$ (грн.):

$$\Delta S_g = 0,32 * S_0 \quad (6.8)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б і агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$\Delta S_g = 0,32 * 1054,21 = 337,35 \text{ грн.}$$

6.17. Загальна оплата праці,  $S_3$ (грн.):

$$S_3 = S_0 + \Delta S_g \quad (6.9)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б і агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$S_3 = 1054,21 + 337,35 = 1391,56 \text{ грн.}$$

6.18. Нарахування на заробітну плату й соціальні заходи  $S_{c3}$ (грн.):

$$S_{c3} = 0,3719 * S_3 \quad (6.10)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б і агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$S_{c3} = 0,3719 * 1391,56 = 517,52 \text{ грн.}$$

6.19. Експлуатаційні витрати,  $S$ (грн.):

$$S = (S_a + S_{mo} + S_n + S_3 + S_{c3}) \quad (6.11)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б

$$S = (13213 + 12012 + 32770 + 1391,56 + 517,52) = 59904 \text{ грн.}$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$S = (36179 + 32890 + 26680 + 1391,56 + 517,52) = 97658 \text{ грн.}$$

6.20. Структура експлуатаційних затрат,  $\Delta$  (%):

$$\Delta_a = (S_a / S) * 100$$

$$\Delta_{TO} = (S_{TO} / S) * 100$$

$$\Delta_n = (S_n / S) * 100$$

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta_3 = (S_3 / S) * 100$$

$$\Delta_{c3} = (S_{c3} / S) * 100$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б

$$\Delta_a = (13213 / 59904) * 100 = 22,06 \%$$

$$\Delta_{TO} = (12012 / 59904) * 100 = 20,05 \%$$

$$\Delta_n = (32770 / 59904) * 100 = 54,7 \%$$

$$\Delta_3 = (1391,56 / 59904) * 100 = 2,32 \%$$

$$\Delta_{c3} = (517,52 / 59904) * 100 = 0,87 \%$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$\Delta_a = (36179 / 97658) * 100 = 37,05 \%$$

$$\Delta_{TO} = (32890 / 97658) * 100 = 33,68 \%$$

$$\Delta_n = (26680 / 97658) * 100 = 27,32 \%$$

$$\Delta_3 = (1391,56 / 97658) * 100 = 1,42 \%$$

$$\Delta_{c3} = (517,52 / 97658) * 100 = 0,53 \%$$

6.21. Експлуатаційні витрати на одиницю роботи, &(грн./га):

$$\& = \frac{S}{F} \quad (6.12)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $\& = \frac{59904}{100} = 599 \text{ грн.}$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$\& = \frac{97658}{100} = 977 \text{ грн.}$$

6.22. Норма ефективності капітальних вкладень, E (E=0,15).

6.23. Приведені витрати, П(грн.):

$$П = S + E(B_T * \delta_T + B_{3ч} * \delta_{3ч} + B_M * \delta_M) \quad (6.13)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б

$$П = 59904 + 0,15 \cdot (1155000 * 0,104) = 77922 \text{ грн.}$$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$П = 97658 + 0,15 \cdot (3162500 * 0,104) = 146993 \text{ грн.}$$

6.24. Приведені витрати на одиницю роботи, n(грн./га):

$$n = \frac{П}{F} \quad (6.14)$$

Агрегат №1 ДОН-1500Б  $n = \frac{77922}{100} = 799,22 \text{ грн./га}$

Агрегат №2 CLAAS TUCANO 470

$$n = \frac{146993}{100} = 1469,99 \text{ грн./га}$$

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

## ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті проведені розрахунки техніко-економіко-експлуатаційних показників агрегатів по збиранню сої способом прямого комбайнування у складі: ДОН-1500Б і CLAAS TUCANO 470. Зроблено аналіз отриманих результатів. В результаті чого можна стверджувати, що економічно доцільніше на збиранні сої використовувати зернозбиральний комбайн ДОН-1500Б. Про це свідчать також графіки, що наведені в графічній частині ДП, а вартість збирання 1 га озимої пшениці становить 799,22 грн./га, що майже на 46 % менше ніж у CLAAS TUCANO 470.

					<i>ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<small>Арк.</small>
<small>Змн.</small>	<small>Арк.</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		51

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві. К.,Вища школа, 1995.
- 2.Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів. К.,Вища школа,1994
- 3.Гаврилюк Г.Р.,Живолуп Г.І. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин. К.,Урожай, 1995.
- 4.Діденко М.К. Експлуатація машинно-тракторного парку. К., Вища школа, 1983.
- 5.Ільченко В.Ю., Карасьов А.С. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. К., Урожай, 1993.
- 6.Ільченко В.Ю .,Нагірний Ю.П. Машиновикористання в землеробстві. К., Урожай,1996.
- 7.Иофинов С.А., Лышко Г.,П., Хабатов Р.Ш.Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. - М., Агропромиздат,1989.
- 8.Лімонт А.С., Мельник І.І. та інші. Практикум із машиновикористання в рослинництві. К., Кондор, 2004.
- 9.Орманджи К.С., Барабаш Г.И. и другие. Правила производства механизированных работ в полеводстве. М., Россельхозиздат, 1983.
10. <https://uman.flagma.ua/lushchilnik-ldg-10-ldg-15-o2709935.html>

					ДПАІ 21. 14. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52