

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

631.3:[631.5:633.491]

ПОГОДЖЕНО
Декан механіко-технологічного
факультету

Д.Т.Н., с.н.с

Братішко В.В.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри технічного сервісу
та інженерного менеджменту

імені М.П.Момотенка

Роговський І.Л.

“ ” 2021 р.

“ ” 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ МАШИНО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
КАРТОПЛІ В УМОВАХ ФГ «ВЛАДА»
МЛИНІВСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – «Агроінженерія»
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор технічних наук, с.н.с

Братішко В.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент

Шагров Р.В.

Виконав

Зелений Б.О.

Київ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технічного сервісу та
інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка,

Г.Л.Роговський

“ ” 2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Зеленому Богдану Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Обґрунтування структури машино-тракторного парку для виробництва картоплі в умовах ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської обл.».

затверджені наказом ректора НУБіП України від «02» січня 2021 року №189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 10.11.2021 р.

Вихідні дані до роботи:

1. Особливості природно-кліматичних, техніко-економічних умов та організації виконання виробничих процесів вирощування і збирання картоплі у ФГ «Влада» Рівненської обл.
2. Існуючі технологічні процеси та технічні засоби у виробничих процесах вирощування і збирання картоплі
3. Маркетингові дослідження ринку сільськогосподарських культур в Україні.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз виробничо-господарської діяльності ФГ «Влада»
2. Обґрунтування технологічного процесу вирощування та збирання картоплі
3. Дослідження активних підкопувальних робочих органів картоплезбиральної машини
4. Розробка бізнес-плану впровадження перспективного механізованого процесу виробництва картоплі

Дата видачі завдання 18.09.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Р.В.Шатров

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Б.О.Зелений

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить розрахунково-пояснювальну записку на 84 сторінках машинописного тексту.

Перелік ключових слів, які характеризують зміст проекту: картопля, механізація, машинно-тракторний парк, комплекси машин, технологія, картоплекопач, приводний диск, транспортер, математична модель, функціонування, відмова, імовірність, комплекс машин, механізований процес, оптимізація, критерій, бізнес-план, безбитковість, прибуток, рентабельність.

В роботі розроблено технологічну карту, з врахуванням особливостей виробничих умов ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області та передової технології виробництва картоплі.

Проведено дослідження ефективності процесів 1 рівня механізації збирання картоплі й обґрунтування підкопувальних органів, картоплезбиральних машин що додатково сепарують, що дозволяють підвищити продуктивність, знизити втрати й пошкодження бульби.

Розроблено бізнес-план виробництва картоплі для ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області. Точка безбитковості вирощування та збирання картоплі становить 216 тонн.

Прибуток від реалізації картоплі складе 9892400 грн.

НУБІП України

ВСТУП

ст.
5

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ

1.1. Стан галузі та перспективи розвитку картоплярства в Україні

1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОГО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВЛАДА» МЛИНІВСЬКОГО РАЙОНУ

1.2.1. Загальні відомості про господарство

1.2.2. Землекористування та структура посівних угідь

1.2.3. Технічна оснащеність господарства

2. ПРОЕКТОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДКОПУВАЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ

4.1. Характеристика картоплі та оцінка ринків збуту

4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу

4.3. План виробництва

4.4. Економічне обґрунтування

4.5. Фінансовий план

4.6. Стратегія фінансування

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

НУБІП України

ВСТУП

Картопля є одним із найбільш цінних і стратегічно важливих після зерна видів сільськогосподарської продукції в Україні, що забезпечує продовольчу безпеку держави та, по суті, є другим «хлібом» для усіх верств населення незалежно від рівня його доходів та споживчих вподобань.

За обсягами валового виробництва картоплі Україна стабільно входить до 5 країн – найбільших світових її виробників. А останніми роками зростає також і експорт картоплі. Окрім зазначеного, виробництво бульби є одним із найбільш перспективних напрямів економічної діяльності для малого і середнього агробізнесу, адже гарантує високий дохід з 1 га земельних угідь за досить стабільного платоспроможного внутрішнього попиту на продукцію.

Останніми роками середній рівень споживання картоплі з розрахунку на одну особу становить близько 140–148 кг у рік. При цьому на основі аналізу інформації Державної служби статистики за 2020 р. найвищим він є в Івано-Франківській (189,6 кг), Житомирській (184,6 кг), Вінницькій (184,4 кг), Волинській (183 кг) і Львівській (181 кг) областях. Найменшим вказаний показник споживання картоплі є у Донецькій (98,2 кг), Запорізькій (107,2 кг), Луганській (109 кг), Одеській (111 кг) і Миколаївській (116,4 кг).

Споживання картоплі традиційно залишається досить стабільним, оскільки цей продукт харчування за ціною є найбільш доступним для населення із різним рівнем доходу. Тому порівняно з 2000 р. приріст рівня споживання картоплі в Україні сягає 3,2%. При цьому максимальним він спостерігався в Одеській (+30,1%) і Львівській (+23,5%), а від'ємним виявився у Тернопільській (-17,2%), Чернігівській (-16,6%) і Закарпатській (-13%) областях.

Нинішній фактичний рівень самозабезпеченості продовольчого ринку картоплею, який вимірюється порівнянням обсягу виробництва до внутрішнього використання на території України у відсотках, є цілком достатній з точки зору гарантування продовольчої безпеки та становить близько 101,6%.

Основним трендом на ринку є відновлення темпів зростання внутрішнього фонду споживання картоплі, зменшення імпорту та нарощення її експорту, а також підвищення обсягу переробки на нехарчові цілі.

Серед основних чинників скорочення несівних площ під картоплею окремо варто відзначити низькі закупівельні ціни на ринку, адже цей продукт є соціально значимим, що поряд із суттєвим перевищенням пропозиції над попитом зумовлює формування наявного економічного становища галузі. Частково вказану проблему останнім часом вдалося вирішити за рахунок розвитку і нарощування потужностей із переробки картоплі на нехарчові цілі, а також збільшення її експорту.

Традиційно товарним вирощуванням бульби здебільшого займаються господарства населення. У 2020 році їх частка в структурі зібраної площі сягала 98,6%, тоді як на сільськогосподарські підприємства припадало лише 1,4%.

У цілому виробництво картоплі є одним із найбільш перспективних напрямів економічної діяльності для малого і середнього агробізнесу, адже гарантує високий дохід з 1 га земельних угідь за досить стабільного платоспроможного внутрішнього попиту на продукцію [1].

Мета магістерської роботи: підвищення ефективності процесів і рівня механізації виробництва картоплі в складних польових умовах шляхом розробки й обґрунтування активних підкопувальних органів, картоплезбиральних машин.

Об'єкт досліджень. Технології виробництва картоплі, картоплезбиральні машини і їх робочі органи.

Предмет досліджень. Обґрунтування складу машинних агрегатів і комплексу машин для виробництва картоплі та теоретичні і експериментальні закономірності технологічних процесів картоплезбиральних машин, які забезпечать підвищення ефективності технологічного процесу.

І. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ

І.1. Стан галузі та перспективи розвитку картоплярства в Україні

Картоплярство є невід'ємною і важливо складовою розвитку вітчизняного сільського господарства. Проте за останні два десятиліття зібрана площа в країні під картоплею в усіх категоріях господарств суттєво скоротилася. Якщо у період із 1990 р. по 2000 р. вона зростає із 1432,7 тис. га до 1631,0 тис. га, то впродовж 2001–2020 рр. істотно зменшилася – до 1308, тис. га (рис. 2.1).

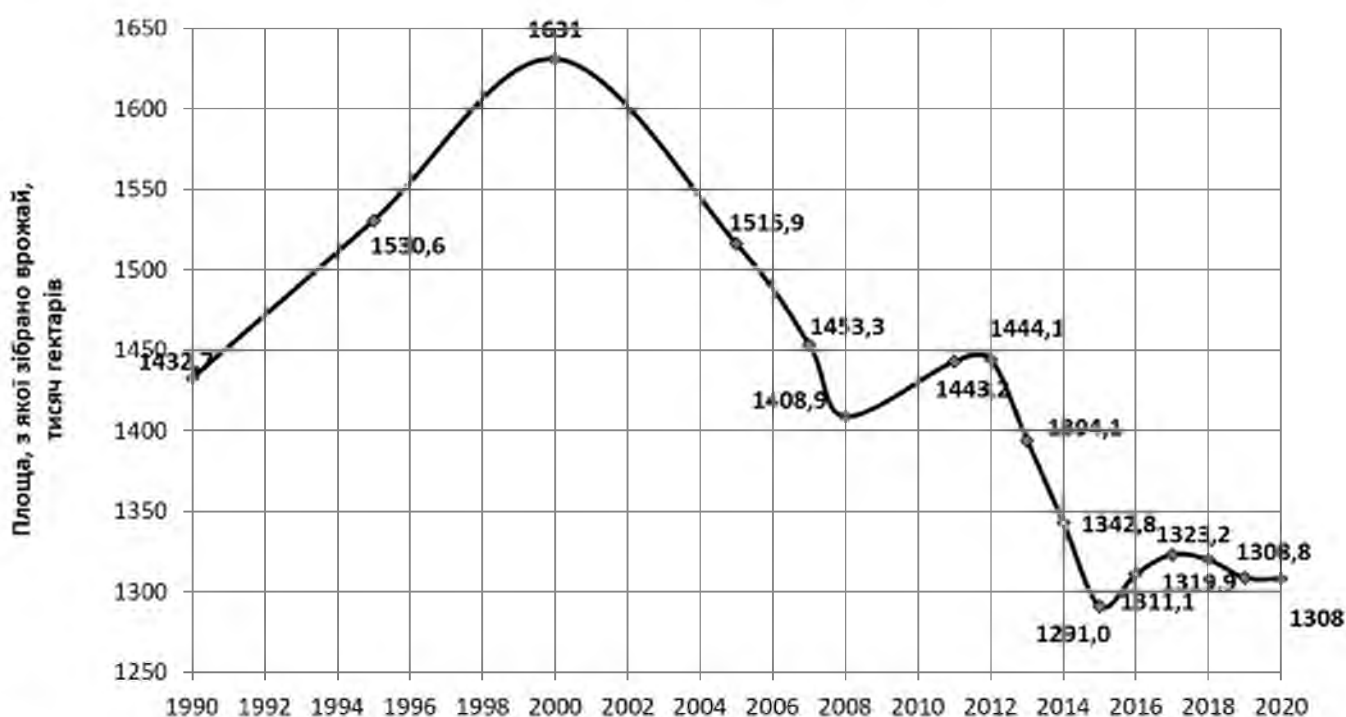


Рис. 2.1. Площа, з якої зібрано врожай картоплі в Україні

(Джерело Держкомстат України).

Серед основних чинників скорочення посівних площ під картоплею окремо варто відзначити низькі закупівельні ціни на ринку, адже цей продукт є соціально значимим, що поряд із суттєвим перевищенням пропозиції над попитом зумовлює формування наявного економічного становища галузі. Частково вказану проблему останнім часом вдалося вирішити за рахунок розвитку

нарошування потужностей із переробки картоплі на нехарчові цілі, а також збільшення її експорту.

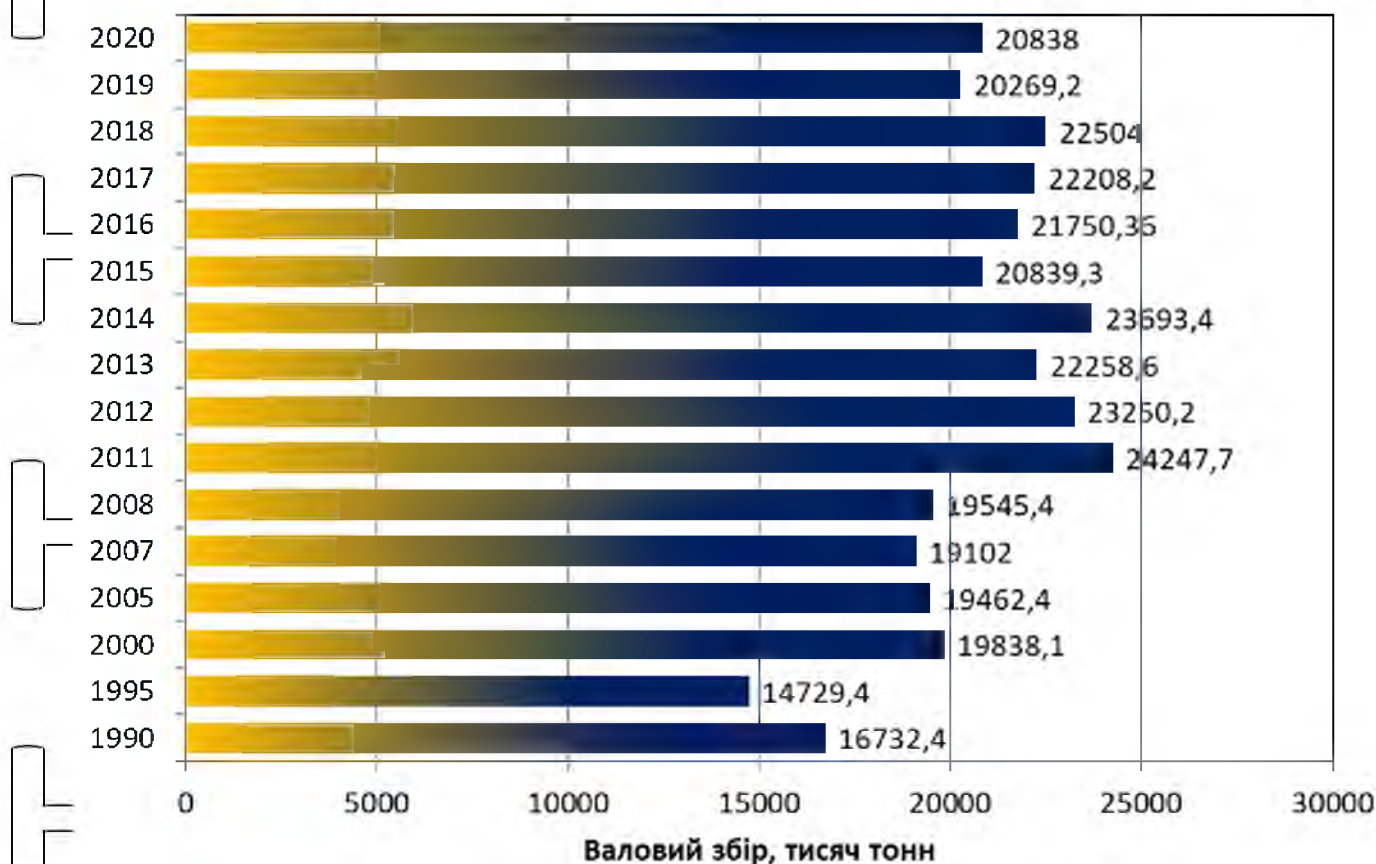


Рис. 2.2. Динаміка виробництва картоплі в Україні

(Джерело Держкомстат України).

Традиційно товарним вирощуванням бульби здебільшого займаються господарства населення. У 2020 році їх частка в структурі зібраної площі сягала 98,6%, тоді як на сільськогосподарські підприємства припадало лише 1,4%.

Попри скорочення посівних площ виробництво її впродовж останніх років перевищує 20 млн т, що є результатом підвищення середньої урожайності з 12,16 т/га у 2000 році до 45,78 т/га торік. При цьому різниця у показниках між середньою урожайністю в сільськогосподарських підприємствах і господарствах населення, за даними 2020 року, становить 7,19 т/га, або в 1,4 разу є вищою у першій категорії господарств, ніж у другій (рис. 2.3). Водночас, за вказаним

період середня урожайність вирощування картоплі зростає у господарствах населення (у 1,4 разу), так і в сільськогосподарських підприємствах (у 2,1 разу).

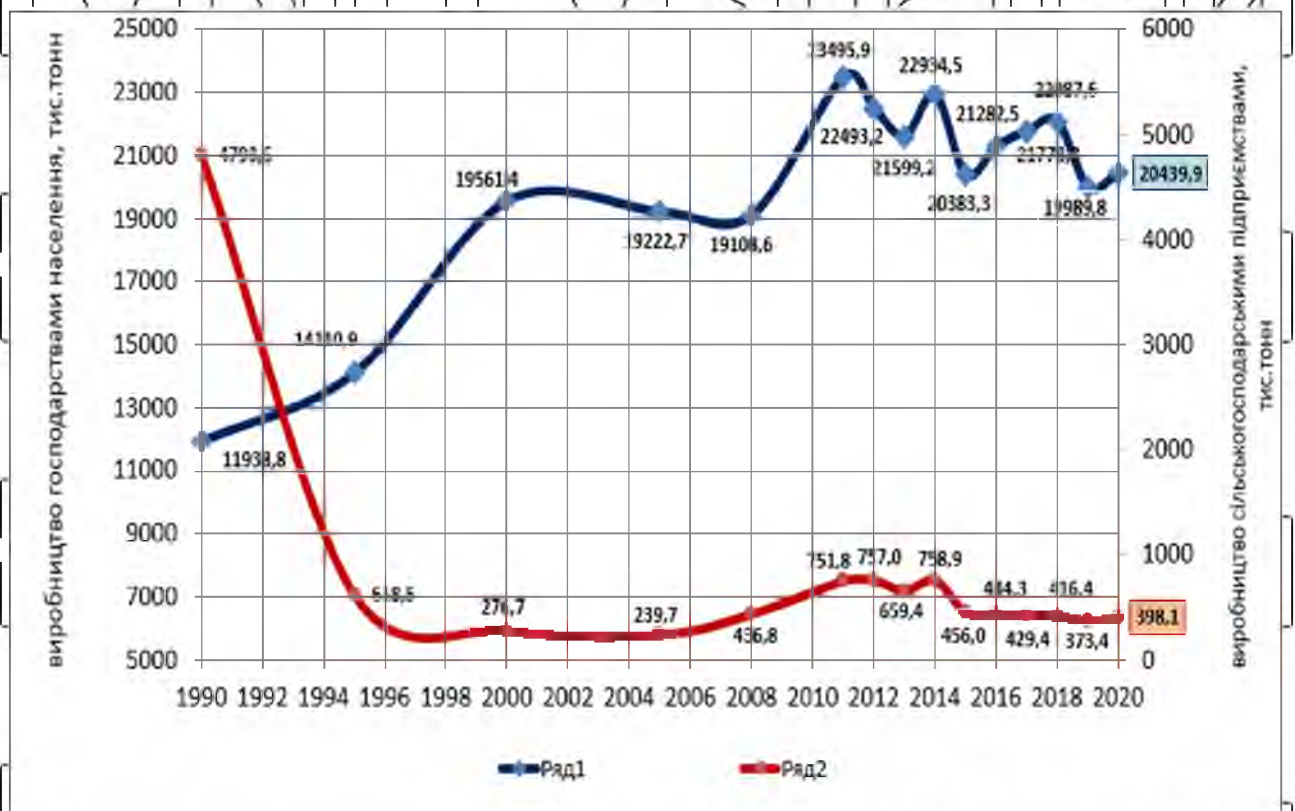


Рис. 2.3. Динаміка виробництва картоплі за видами господарств в Україні (Джерело Держкомстат України).

Найбільші площі під картоплею минулого року були зосереджені у Вінницькій (108,5 тис. га, або 8,2% до загальної площі), Волинській (72,6 тис. га, або 5,5%), Дніпропетровській (53,1 тис. га, або 4,0%) областях. Основними регіонами з товарного виробництва картоплі є Вінницька, Київська, Львівська, Житомирська, Чернігівська і Хмельницька, Рівненська, Волынська, Сумська і Харківська області.

Незважаючи на існуючу тенденцію розвитку галузі, картопля була залишається одним із основних джерел доходів сільського населення. В Україні нараховується понад 17 млн. домогосподарств, переважна більшість з яких займається виробництвом картоплі для власного споживання, годівлі тварин та для продажу. У середньому на одне господарство доводиться 0,5 т товарної

картоплі, при реалізації якої торік можна було виручити щонайменше 1,5 тис. грн. За нинішньої цінової ситуації для виробників картоплі залишається сумнівним отримання счікуваних доходів.

Споживання

Картопля є продуктом повсякденного збалансованого харчування людини. Торік споживання картоплі на одну особу в Україні становило 129 кг, що на 5 кг або 4% перевищувало раціональні норми харчування, визначені Міністерством охорони здоров'я. Крім картоплі, більше за норму в минулому році вживали олії на 14%, хлібопродуктів - 10%. Проте споживання молока та молокопродукції було меншим на 46%, м'яса та м'ясопродукції - 35%, овочів та багаторічних - 11%. І цей перелік можна продовжувати. Тому картопля для населення України є не просто продуктом харчування, а виступає заміником інших видів продовольства, яких не вистачає у раціонах харчування.

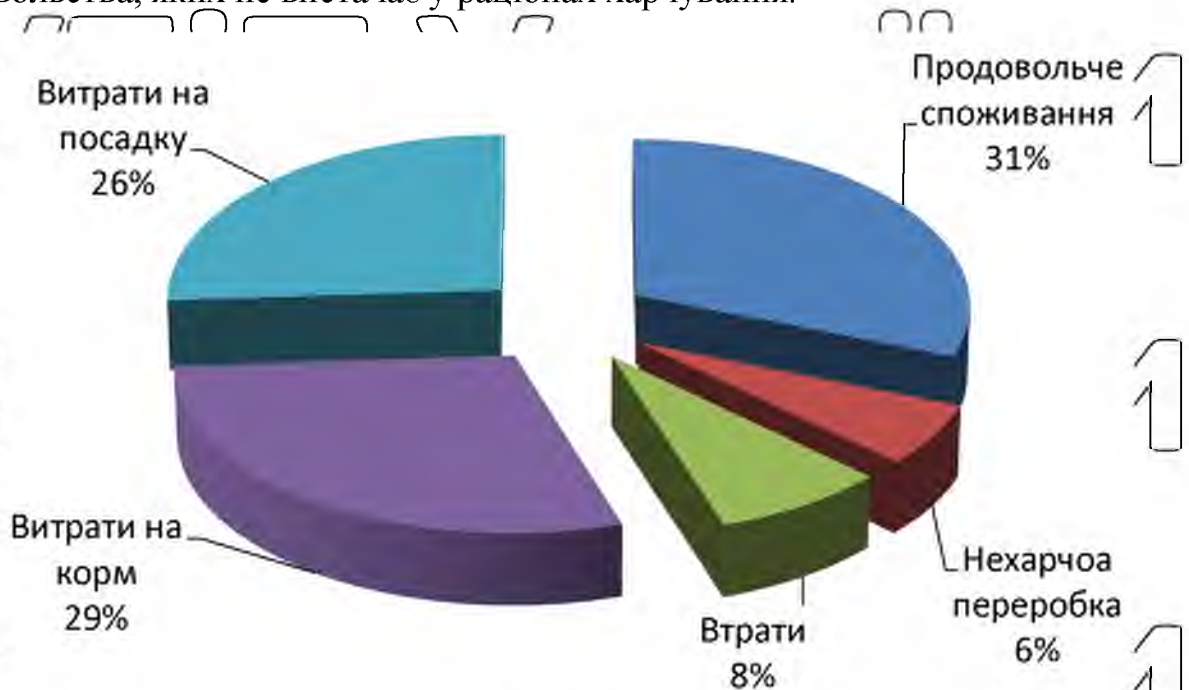


Рис. 2.4. Структура використання картоплі в Україні у 2020 році

(Джерело Держкомстат України).

Загалом близько 38-39% картоплі, що споживається в Україні, є придбаною. Більшість же потреб у цьому продукті забезпечується за рахунок власного виробництва, тобто картоплею вирощеною на присадибних ділянках.

Продовольчий фонд картоплі торік становив 5,9 млн т, або 31% до загальної пропозиції. Решта картоплі розподілялася наступним чином: на кормові цілі надійшло понад 29%, перероблялося на нехарчові цілі - 6%, витрачалось на посадку - 26%. Експорт картоплі становив близько 8 тис. т. При цьому втрати були в межах 8%.

Світове виробництво

У підсумковому аналізі інформації ФАО за обсягами виробництва бульби Україна стабільно входить до 5 країн – найбільших світових її виробників, поступаючись Китаю, Індії та Росії, випереджає за вказаним показником США.

Світове виробництво картоплі зосереджене у більш ніж 160 країнах на різних континентах. При цьому найбільшим виробником картоплі в світі залишається Китай з обсягом 99,1 млн т, що становить 21% від загального підсумку. Друге місце займає Індія з показником 43,8 млн т, або 9%, а третє – Росія, відповідно, 31,1 млн т і 6%.

Частка України в світовому виробництві картоплі становить 5%, а США – близько 4%. На решту країн світу припадає 55% усього виробництва картоплі.

Одним із важливих показників ефективності картоплярства в різних країнах світу є рівень середньої урожайності. Вказаний показник є важливим критерієм порівняльної оцінки ефективності технології вирощування картоплі, сортів та системи удобрення і захисту в різних країнах світу.

Найвищий показник середньої урожайності вирощування бульби спостерігався у США – 49,02 т/га, Новій Зеландії – 48,99 т/га, Німеччині – 44,42 т/га, Данії – 42,48 т/га, Нідерландах – 42,00 т/га, Австралії – 40,41 т/га, тоді як загалом у світі – 19,85 т/га.

В Україні середня урожайність вирощування картоплі у 2020 р. становила близько 15,6 т/га. Цей показник урожайності майже на 3 т є нижчим середньосвітового, однак порівняно з іншими країнами потенціал її можливого підвищення у перспективі сягає від до 200 до 300%.

Картопля представляє також значний зовнішньоекономічний резерв підвищення доходів і диверсифікації вітчизняного аграрного експорту.

Минулого року загальний експорт за УКТЗЕД 701000000 «Картопля свіжа або охолоджена» сягав майже 17,6 тис. т на суму \$3,4 млн. При цьому понад 96% усього експорту бульби було спрямовано на ринок країн СНД. Попри значний експортний потенціал галузі картоплярства Україна торік імпортувала її близько 3,8 тис. т на суму \$2 млн. Здебільшого імпорт стосується ранньої товарної картоплі з Єгипту, а також насінневої з країн ЄС.

Експорт вітчизняної насінневої картоплі здійснювався здебільшого до Азербайджану і в незначних обсягах у Нідерланди, тоді як імпорт надходив із Білорусі, Великобританії, Німеччини, Нідерландів і Франції.

На перспективу виробництво картоплі залишатиметься одним із важливих стратегічних напрямів забезпечення продовольчої безпеки. Волночас значний економічний ефект для держави ґрунтується на налагодженні та збільшенні обсягів експорту картоплі, що за умов створення відповідних інституційних засад забезпечить підвищення доходів від її вирощування та дасть поштовх розвитку індустріального картоплярства в сільськогосподарських підприємствах. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10262-rynok-kartopli-osnovni-trendy.html>.

Перспективи розвитку картоплярства в Україні

Зростання виробництва картоплі не вирішує існуючих проблем галузі, а навпаки їх загострює. Ринок картоплі досяг тієї межі, за якою мають бути вжиті відповідні заходи, спрямовані на врегулювання внутрішніх потреб та обсягів виробництва.

Дрібнотоварне виробництво картоплі, що домінує понад 20 років в Україні, є малорегульованим та прогнозованим. Відтак, внутрішній ринок є незахищеним від можливого зменшення виробництва, що спостерігалось торік, та перевиробництва продукції як цього року. Тому наразі доцільно розглянути можливість державної підтримки розвитку картоплярства на промисловій основі, тобто у сільськогосподарських підприємствах. В основі такої підтримки мають бути державні та регіональні програми розвитку галузі.

До того ж потребує збільшення фінансування наукова діяльність у галузі картоплярства. Питання виведення нових пристосованих до зміни клімату, нематодостійких, високоврожайних сортів, їх апробація на дослідних (експериментальних ділянках), реалізація товаровиробникам мають знаходити порозуміння та підтримку на рівні місцевих та державних владних структур.

Не викликає сумніву необхідність розбудови заготівельно-збутової мережі. Більшість вирощеної товарної продукції не знаходить покупців через відсутність можливості її продажу. До того ж не всі виробники мають умови для тривалого її зберігання, тому багато продукції просто псується. Мережа заготівельно-збутової кооперації, яка існувала за радянських часів, була зруйнована, а натомість сучасна, ринкова ще не побудована. Влада здійснює перші кроки з налагодження кооперативних відносин на ринку сільськогосподарської продукції, які є вкрай необхідними, але не в змозі розв'язати існуючу проблему. Створення власних кооперативів виробників з подальшим продажем продукції через оптово-продовольчі ринки, мережі супермаркетів, громадського харчування є бажаним результатом у розбудові сучасної заготівельно-збутової мережі.

Комерційні структури потенційно можуть долучатися до цієї роботи, беручи на себе відповідальність з організації вирощування якісного товару на договірних засадах із постачанням сортового посадкового матеріалу та закупівлі готової продукції за попередньо погодженими цінами. Проте для отримання результату від такої діяльності потрібні значні інвестиції у розвиток інфраструктури.

При вирішенні назрілих проблем розвитку галузі Україна зможе стабілізувати ситуацію на внутрішньому ринку, забезпечити продовольчі й інші потреби в картоплі та поступово нарощувати експорт якісної продукції на світові ринки.

На нашу думку, основні причини значного зниження рентабельності виробництва картоплі в більших господарствах криються у використанні в них поряд із середніми переважно різних причіпних бункерних комбайнів одного типорозміру (дворядних) і недостатнє число транспортних засобів для вивозу врожаю з поля. Знижує ефективність застосування техніки також недостатній рівень розвитку інфраструктури господарств.

Доктрина продовольчої безпеки України передбачає задоволення потреб країни в картоплі на 95% за рахунок власного виробництва. Для цього необхідно збільшити обсяги його рентабельного виробництва в господарствах на основі сучасних агротехнологій. У них повинні органічно сполучатися високопродуктивні сорти картоплі, передова агротехніка, комплекси або набори сучасної техніки різної технологічної конфігурації й продуктивності з урахуванням типів господарств і зональних особливостей.

Необхідні нові умови ведення сучасного с.-г. виробництва, коли більш продуктивними і ефективними стають великі виробники. Вони вимагають збільшення випуску сучасних високопродуктивних комплектів техніки, подальшого розвитку на місцях матеріально-технічної бази зберігання й переробки бульб.

Науково-технічний потенціал розвитку машинних технологій

Комплект польових машин, що широко застосовувався в українському картоплярстві агрегатувався з колісним трактором кл. 1,4. Нові більш продуктивні й енергоємні машини (фрезерні культиватори, саджалки й комбайни з бункерами підвищеної місткості, великовантажні причепа й ін.) агрегатуються з колісними тракторами кл. 2, які стануть основною енергетичною базою сучасних польових машин для картоплярства. У той же час для картоплярства

нашої країни з більшою кількістю дрібноконтурних полів для роботи на легких ґрунтах з машинами, що мають пасивні робітники органі, основним залишається трактор кл. 1,4.

Успішне застосування машинних технологій визначається виконанням усіх робіт в оптимальні агротехнічні строки. У цьому випадку велике значення мають питання послідовності рядності (ширини захвата) у комплексах машин по виробництву і збиранню картоплі. Для виробників невеликих об'ємів картоплі доцільно мати технології переважно на базі дворядної системи садильних машин з однорядним комбайном. Для середніх виробників – на базі чотирирядної саджалки й дворядних причіпних бункерних комбайнів. Великі виробники потребують високопродуктивних комплексів.

Слід зазначити, що за рубежом розвиваються конструкції високопродуктивних самохідних картоплезбиральних комбайнів (дворядних бункерного типу з місткістю бункера до 12 т і чотирирядних елеваторного типу).

У ближньому зарубіжжі напрацьований багаторічний позитивний досвід виготовлення машин для картоплярства. Завод ЗАТ "Колнаг" на основі технологій вітчизняних оборонних підприємств і ліцензій провідних європейських фірм протягом 15 років випускає й поставляє малими серіями сучасний і надійний комплекс машин V технологічного укладу для картоплярства. Він призначений переважно для середніх господарств і забезпечує обробку ґрунту, посадку, догляд та збирання картоплі на площі 70-120 га з міжряддями 70, 75 і 90 см і механізацію робіт у сховищах різних типів з високими показниками якості й мінімальною трудомісткістю.

Інші вітчизняні заводи виготовляють машини для картоплярства також невеликими партіями або випускають одиничні зразки. Але в цілому обсяг випуску вітчизняної техніки далекий від необхідного для розвитку картоплярства. Як наслідок, виникли поставки імпортової техніки без випробувань у наших умовах. В основному це машини для середніх господарств, але використовуються вони й у великих господарствах. Користується попитом і окремі зразки самохідних збиральних машин. Слід зазначити, що вже зараз

ринок с.-г. техніки в Україні вважається одним із перспективних у світі, і ми не повинні його уступати іноземним виробникам.

На основі практичної роботи імпоротної техніки серед фахівців росте розуміння того, що вона не розв'яже проблем вітчизняного картоплярства ні по обсягах виробництва, ні по пристосованості ряду машин до наших умов.

Активна позиція заводів і їх продукція – реальний основний розв'язок головної проблеми вітчизняного сільгоспмашинобудування – ліквідації його технологічної відсталості, низької надійності і якості вітчизняної с.-г. техніки.

Вітчизняна промисловість повинна серійно випускати для картоплярства сучасні спеціальні машини й устаткування 70-85 найменувань у рамках трьох основних комплектів і в складі різних наборів. Такі набори з виконанням ряду операцій з використанням ручної праці потрібні для дрібних господарств. Комплекси на місцях необхідно доповнювати машинами загального призначення (для обробки ґрунтів, внесення добрив і ін.).

У якості базових моделей спеціальних машин, що утворюють комплекси, доцільно прийняти машини:

- вертикально-фрезерний культиватор для основної обробки ґрунтів;
- горизонтально-фрезерний культиватор і культиватор-підгортальник КГП-4 для підготовки ґрунту до посадки й догляду за посівами;
- модульну картоплезажалку серії СР;
- картоплезбиральний комбайн Variant.

Комплекти спеціальної техніки і набори малої продуктивності призначені в основному для групи дрібних господарств із площею обробітку картоплі 10-50 га. Набори машин більшої продуктивності можуть бути використані на площі 30-100 га. При посадках на площі 70-300 га основну масу прибраних бульб необхідно зберігати на місцях у сучасних сховищах. Для таких господарств потрібні комплекти середнього типорозміру. Вони також можуть знадобитися як більш дрібним, так і більшим господарствам.

1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВЛАДА» МЛИНІВСЬКОГО РАЙОНУ

1.2.1. Загальні відомості про господарство

Фермерське господарство «ВЛАДА» розташоване у Південно-західній частині Волинської височини. Розташоване на березі притоки Ікви за 15 км від автомагістралі Київ - Львів - Чоп.

Господарство знаходиться 7 кілометрів від районного центру Млинів, 70 кілометрів від обласного Рівне та 31 кілометрів від залізничної станції міста Дубно.

ФГ «Влада» розпочало свою діяльність 19.01.2004 році. На даний момент ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області обробляє майже 620 га орних земель на території Млинівського району, де знаходяться 5 переробних підприємств та 7 окремих фермерських господарств. ФГ «Влада» дає найвищі показники серед найбільших рослинницьких підприємств.

Господарство створено з метою задоволення попиту населення в рослинницькій продукції, для максимального задоволення соціальних та економічних інтересів трудового колективу господарства, селекції насінництва та рослинництва підприємства і отримання на цій основі прибутку.

На території сільської ради працюють:

- М'ясо – переробне підприємство «Чайка» – приватний підприємець Чайка В.
- «ДБК Буд» по виробництву цегли
- Магазин-кафе «Оksamит» – пп. Коновалова О. О.
- Магазин «Пивна хата» – пп. Дубравський С. П.
- Кафе і магазин Млинівського РАЙСТ
- Фермерські господарства:
 - «Влада» – пп. Романчук О. М.
 - «Влада +» – пп. Романчук І. А.
 - «Магія і К» – пп. Момот Я. Д.

«Лілея і К» — пп. Гайетрук С. В.

ФГ «Влада» знаходиться в Лісостеповій зоні, Західноукраїнській її провінції. Територія багата вапняком, глиною, крейдою, піском. Оброблювальні землі чергуються з дубово-мішаними гаями. Ґрунтовий покрив представлений опідзоленими чорноземами. На окраїні села протікає річка Дійничка, яка бере початок на Турецькій горі, а взагалі село лежить за 7 кілометрів від районного центру, 70 кілометрів від обласного та 31 кілометр від залізничної станції міст Дубно, через нього проходить автомагістраль Дубно-Луцьк.

Клімат району порівняно волога и теплий. Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле, з достатною кількістю опадів.

Середній вегетаційний період становить 220-225 днів. Під впливом швидкої підвищеної температури весна настає швидко і буває коротка.

Фермерське господарство «Влада» займається вирощування, переробка та реалізацією продукції рослинництва. Підприємство арендує землі, які мають сприятливі умови, як ґрунтового — кліматичні так і економічні для виробництва всіх видів районованих, для даної зони, сільськогосподарських культур.

Види діяльності фермерське господарство «Влада»:

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і

насіння олійних культур

01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів

01.25 Вирощування ягід, горіхів, інших плодових дерев і чагарників

01.30 Відтворення рослин

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві

01.63 Післяурожайна діяльність

01.64 Оброблення насіння для відтворення

10.39 Інші види перероблення та консервування фруктів і овочів

10.62 Виробництво крохмалів і крохмальних продуктів

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин

47.81 Роздрібна торгівля з дотків і на ринках харчовими продуктами, напоями та тютюновими виробами.

Досить високі показники врожайності досягаються завдяки цілому комплексу методів. Серед них: уважний підбір попередників під насінні посіви; контроль над сортовою чистотою посівів; процеси збору; адаптована система обробки земель залежно від вимог культури та сорту; система живлення; очищення та зберігання посівного матеріалу; дотримання сівозміни; інтегрована система захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, шкідників і хвороб.

Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами не є постійною величиною.

Вона залежить від багатьох факторів і перш за все від рівня використання органічних і мінеральних добрив. Постійне скорочення об'ємів їх застосування негативно впливає на вміст елементів живлення у ґрунті. Щорічно з урожаєм, залежно від його величини, з ґрунту може виноситись 100-250 кг/га поживних речовин. Якщо їх не повертати, то ґрунт поступово збіднюється і знижується врожайність сільськогосподарських культур, особливо в екстремальні роки. Для ведення продуктивного землеробства з одночасним відновленням родючості ґрунту відшкодування вносу азоту повинно бути в межах 90-100%. Отже, невідкладним завданням агрономічної служби господарства є необхідність збільшення об'ємів використання добрив і раціональна організація їх заготівлі, зберігання та застосування, а також впровадження технологій, що передбачають зменшення втрат поживних речовин з ґрунту.

1.2.2. Землекористування та структура посівних угідь

Продуктивність сівозміни визначається структурою використання рілля та врожайністю вирощування культур. Тому особливої уваги набуває оптимальне поєднання в структурі посівних площ зернових та технічних культур.

Таблиця 1.1

Структура посівних площ на 2021 р.

Культура	Площа, га
Озима пшениця	90

Соя	75
Картопля	155
Кукурудза на зерно	110
Соняшник	140
Озимий ріпак	50
Всього	620

Таблиця 1.2
Урожайність сільськогосподарських культур по рокам

Культура	Урожайність ц/га		
	2018	2019	2020
Пшениця	43	49	48
Соя	21	25	23
Картопля	230	290	260
Кукурудза на зерно	84	88	100
Соняшник	28	30	25
Озимий ріпак	28	29	22

Порівнюючи структуру посівних площ та врожайність за три роки, можна сказати, що врожайність у ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області досить висока. В останні роки високий попит на деякі сільськогосподарські культури та прибутковність цих культур зумовили збільшення їх в структурі посівних площ ФГ «Влада».

Нажаль, в господарстві практично не запроваджуються чисті пари, що негативно впливає на урожайність с.г. культур, а на заміну цьому використовуються гербіциди та мінеральні добрива.

1.2.3. Технічна оснащеність господарства

Структура і склад машинно-тракторного і автомобільного парку формувались, виходячи з спеціалізації господарства, структури посівних площ і економічної ціленаправленості. У ФГ «Влада» використовуються сучасна та надійна с.г. техніка від найкращих виробників: Джон Дір, CASE, Claas,

Massey Ferguson та ін., що забезпечує підприємству високу врожайність. Перелік машин наведено в таблицях 1.3 і 1.4

НУБІП України

Перелік енергетичних засобів

Таблиця 1.3

Марка	Кількість
Т-150К	10
MTЗ-82.1	7
MTЗ-892	2
John Deere 8220	1
John Deere 7720	1
John Deere 6530	1
Massey Ferguson 8480	10
Massey Ferguson 8150	1
CASE MX 270	1
Самохідні збиральні машини – всього, у тому числі:	3
Джон Дір 9750STS	1
ДОН-1500	20
Картоплезбиральний комбайн Dewulf RDT 1700	1

Таблиця 1.4

Перелік сільськогосподарських машин

Найменування машин	Марка	Кількість
1	2	3
Тракторні причепа	2 ПТС-4	10
	1 ПТС-9	4
	1 ПТС-4	5
Прес-підбирачі	ПРП-1,6	1
	ПРП-750	1
Зернонавантажувальні машини	ЗН 60	2
	КШП 6	1
	ПЛН 5-35	2
Плуги тракторні	Gregoire Besson SPMF	2
	Лемке	2

Продовження таблиці 1.4

1	2	3
Борони	БДГ-6	2

Котки Сівалки	БДТ-3	2
	БЗТС-1,0	200
	ВККШ-6	3
	Самцвалер 12м	1
Культиватори	Massey Ferguson 8	1
	Моно сем 8 рядна	1
	Центавр 4м	1
Розкидачі твердих мінеральних добрив	КРН-5,6	5
	Європак-600	1
Машини для внесення оргдобрив	МВУ-5	1
	Joskin Tornado M 12000	1
	РЖТ-8	1
	ПРТ-10	1
Машини для внесення рідких добрив	РОУ-6	2
	МЖТ-6	2
	ПЖУ-5	1
Машини для захисту рослин	ПЖУ-2,5	1
	ОПВ-1200	1
Сортувальник картоплі	ОПШ-2000-2	1
	Bijlsma Herkules 298	1
Програювач	ПК-2	1

Аналізуючи приведені вище дані, можна зробити висновок, що господарство досить добре забезпечено сучасними енергетичними засобами та машинами, щоб забезпечити технологічні процеси виробництва продукції рослинництва і не тільки, а парк с.г. машин, у т.ч. для вирощування основних культур, дещо морально застарів.

В ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області побудовано цех механізації, який дає можливість покращити комплектування і догляд за автопарком.

2. ПРОЕКТОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

Місце в сівозміні

Картопля може давати добрі врожаї після різних попередників.

Розміщують її після озимих зернових, зернобобових, однорічних і багаторічних трав, кукурудзи на силос. На Поліссі кращими попередниками є люпин на зелене добриво і зерно. Високі врожаї збирають також після льону, озимих культур, багаторічних трав. Картоплю часто рекомендують для монокультурного вирощування. Проте беззмінне вирощування на одному і тому ж полі приводить до сильного розвитку хвороб і шкідників, з якими є значні проблеми і при дотриманні чергування культур. Навіть на родючих ґрунтах, при систематичному удобренні, врожаї картоплі при повторному вирощуванні неминуче зменшуються на 30% і більше. Тому повертати картоплю на попереднє місце в сівозміні можна не раніше ніж через 3-5 років. Картопля є одним з кращих попередників для озимих та ярих зернових, льону.

Обробіток ґрунту. Основним завданням обробітку ґрунту під картоплю є глибоке розпушування орного шару, створення сприятливого водно-повітряного режиму, знищення бур'янів, нагромадження і збереження вологи, поліпшення поживного режиму ґрунту, забезпечення добрих умов для діяльності мікроорганізмів. Система обробітку під картоплю передбачає проведення основного і передпосівного обробітку та догляд за посівами.

Після стерньових попередників зразу ж за збиранням проводять лушення. На полях з коренепаростковими бур'янами (осот, молочай, берізка польова) перший раз дискують на глибину 6-8см (ЛДГ-10М, ЛДГ-15М, ЛДВ-2,4, ЛДВ-4, ЛДВ-6 (ПАТ «Уманьферммаш»), ЛД-8,0, ЛД-14,0, БДЛП-4,0, БДЛП-8,0 (ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»)), а другий - у період утворення розеток цих бур'янів - на глибину 10-12см з використанням полицевих лушильників типу ППЛ-5-25, ППЛ-10-25. Після появи сходів бур'янів поле орють плугом з передплужниками (ПЛН-5-35; ПЛН-6-35) на глибину 28-30 см, але не глибше

навного орного шару. На полях з кореневищними бур'янами (пирій, свинорій, гострець) друге-третє лущення проводять на глибину залегання кореневищ (не менше 10-12 см) можна скористатись важкими дисковими боронами вітчизняного (БДВ-3, БДВ-4,2, БДВ-6, БДВ-7 ВАТ «Вишевичі Агротехніка») і зарубіжного (Рубін 9/450KUA, 9/500 KUA, 9/600 KUA, Геліодор K8/400, K8/500, K8/600 фірми LEMKEN) виробництва).

В кінці вересня, на початку жовтня після чергового відростання бур'янів (фаза розетки у коренепаросткових і фаза "шилець" в пирію), бур'яни глибоко заорюють. Для підвищення родючості ґрунту і урожайності картоплі, важливо збагачувати поле органікою. Для

поповнення органічної масою при збиранні зернових чи зернобобових, солома подрібнюється комбайном і рівномірно розстеляється на поверхні ґрунту. Вносяться азотні добрива з розрахунку N10 на 1т соломи. За допомогою дискових борін солома, стерня, і добрива перемішуються з ґрунтом. Після цього

(не пізніше 1-10 серпня) зразу ж висівають швидкорослі капустяні культури - редьку олійну, гірчицю чи ін. Для сівби використовують розкидані мінеральних добрив (типу НРУ-0,5; РУМ 1000, МВУ-900 та ін.), які забезпечують високу продуктивність. Щоб загорнути насіння і покращити його контакт з ґрунтом, поле після сівби боронують і коткують. Сіють також зерновими сівалками типу

СЗ-3,6 чи СЗУ-3,6. За два місяці вегетації урожайність зеленої маси сидератів досягає 150-200 ц/га. Вона якісно приорується разом з соломом плугами з передилужниками на глибину не менше 25-27 см. Використання соломи і сидератів покращує структуру ґрунту і рівноцінно, за своїм впливом на

врожайність картоплі, внесенню 30-40 т/га органічних добрив. Під картоплю можна застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту, що включає лущення стерні, оранку в першій половині серпня і 2-3 поверхневих обробітки. На запливаючих ґрунтах навесні проводять повторну оранку плугами без полиць на глибину 25 см. Весняне приорування органіки менш ефективно, ніж осіннє і

приводить до зниження врожайності. Якщо планується садіння в попередньо нарізані гребені, то восени поле після оранки культивують і

нарізають гребені висотою 18- 20 см з допомогою КРН-4,2; КРН-5,6. Гребені цими знаряддями на легших ґрунтах можна нарізати навесні після розпушування ґрунту фрезою. Ефективним є застосування фрезерного культиватора КГФ-2,8.

При нарізанні гребенів одночасно з садінням, весняний обробіток полягає у закритті вологи шляхом боронування і 1-2 культивації на глибину 12- 15 см .

Внесення мінеральних та органічних добрив. На формування 10,0 т картоплі потрібно 40-60 кг д. р. азоту, 15-20 – фосфору, 70-90 – калію, 20-40 – сірки, 10-25 – магнію, 25-50 кг д. р. кальцію й низки мікроелементів. На дерново-

підзолистих суглинистих і супіщаних ґрунтах треба вносити 50-60 т/га

органічних добрив з осені або під попередню культуру. Кращими формами органічних добрив під картоплю є солом'яний гній, що добре перепрів, і торфогноєві компости, які сприяють збільшенню запасів гумусу в ґрунті. Якщо

немає гною, тоді доцільно використовувати сидерати. Заорювання сидеральних

культур (редьки олійної, ріпаку, озимого жита, люпину) з врожайністю біомаси

понад 20 т/га еквівалентне внесенню 30 т/га органічних добрив. Мінеральні добрива під картоплю традиційно вносять до висаджування – розкидаючи, або локально – під час посадки саджалками. Норми мінеральних добрив визначають

із урахуванням родючості ґрунту, кількості й форм органічних добрив, які

вносять, запланованої врожайності. Дози органічних і мінеральних добрив на

дерново-підзолистих ґрунтах за бажаної врожайності на насінницьких посадках

15-30 т/га становлять 40 т/га органічних, 50-60 кг/га д.р. азотних та відповідно

до вмісту в ґрунті фосфору (низький – P_{60-110} та високий – P_{20-50}) та калію (K_{70-120}

та K_{30-60}). Для посадок на продовольчі й технічні цілі при запланованій

урожайності 15-40 т/га становлять 50-60 т/га органічних, 50-120 кг/га азотних

та відповідно до вмісту в ґрунті фосфору (P_{60-140} та P_{15-20}) й калію (K_{70-160} та K_{15-20}).

Повну дозу азотних добрив на дерново-підзолистих середньосуглинистих

ґрунтах застосовують під культивування або нарізання гребенів в один прийом, на

супіщаних – у два. За потреби проведення підживлення (особливо на легких

ґрунтах) вносять до 30-40 кг/га д. р. за висоти рослин 10-15 сантиметрів. Кращі

форми азотних добрив для підживлення – калієва та аміачна селітри, або КАС.

Фосфорні добрива на середньо- і важкосуглинистих ґрунтах вносять восени, на легкосуглинистих – під передпосівну культивуацію. В разі використання саджалок із туковисівальними апаратами їх вносять у рядки з нормою 20–30 кг/га діючої речовини.

Калійні хлорвмісні добрива рекомендується застосовувати восени під основний обробіток ґрунту, на супіщаних і піщаних ґрунтах можливе весняне внесення. Під час вирощування картоплі використовують такі форми добрив: азотні – сульфат амонію, карбамід, калієва селітра, КАС; фосфорні –

амофос, суперфосфат, амонізований суперфосфат; калійні – калій хлористий гранульований, калій хлористий дрібний, калій хлористий грубозернистий, сіль калійна змішана; комплексні повільнодіючі – азотно-фосфорно-калійні: нітрофоска, нітроамофоска. У боротьбі з паршею звичайною частину мінеральних добрив доцільно замінювати на фізіологічно кислі форми (суперфосфат, сульфат амонію).

Мінеральні добрива доцільно вносити під зяблеву оранку, використовуючи розкидачі МВУ-16, МВУ-8 Б, МВУ-5А, МВД-900, МВД-3000 та інші.

Органічні добрива краще вносити під попередник машинами ПРТ-16, ПРТ-10, МТО-12, МТО-6, МТО-3, РТД-9 або РТД-14.

Садіння. Підготовка насіння, сорти. Підготовка насіннєвого матеріалу – трудомісткий процес, що передбачає не тільки добре збереження бульб під час зимівлі, а й комплекс робіт навесні. Насамперед бульби перебирають, відбираючи гнілі, пошкоджені і нестандартні. Якщо восени на зберігання закладались бульби різного розміру, їх сортують на картоплесортувальних пунктах КСП-15; КСП-25 на 3 фракції: дрібну - 30- 50 г, середню - 51- 80 г і велику - понад 80г. Великі бульби ріжуть. Відсортовані для садіння бульби прогривають на сонці впродовж 2-3-х тижнів до утворення проростків завдовжки 5 мм . їх накривають плівкою, підтримуючи температуру 12-15°C вдень і 5 °С вночі. Пророщують бульби у теплих приміщеннях (15°C), на світлі, з доброю вентиляцією впродовж 15-30 днів. Пророщування особливо ефективно при

вирощуванні ранньої картоплі. Перед садінням, або під час садіння, картоплю протруюють. На поверхні бульб знаходяться бактерії фітофторозу, ризоктоніозу, фомозу, сухої гнилі та інших хвороб. Бульби сильно перезаражуються під час сортування. Тому фунгіциди, що наносяться на поверхню бульб, є своєрідним захисним екраном проти пікодо-чинних організмів. Протруювання

зменшує кількість патогенів у разів. Разом з протруюванням бульби картоплі бажано обробити стимулятором та мікроелементами, проте слід зауважити, що це потрібно робити не раніше як за

3-4 години до садіння. Весняне протруювання знижує випадання рослин, збільшує число продуктивних пагонів і розвиток листкової поверхні рослин, зменшує розвиток хвороб під час вегетації і забезпечує приріст урожаю на 50-70 ц/га.

Способи садіння. Садять картоплю широкорядним способом з відстанню

між рядками 70-80 см залежно від існуючого комплексу машин. Є такі способи садіння: гребеневий, безгребеневий, посадка на грядках. Ґрунт під гребенем повинен бути розпушеним. Безгребневим способом вирощують переважно на присадибних ділянках, при цьому гребені формуються не при садінні, а під час одного-двох підгортань рослин. Для зменшення пошкодження кореневої

системи колесами трактора рекомендується така схема садіння $[(80 \times 60) \times 2] \times 25-40$. По ширших міжряддях (80 см) проходять колеса трактора. Чергуються два рядки на 60 см і два на 80 см при 4-х рядковій саджалці і культиваторі. Відстань в рядку між бульбами 25-40 см.

Глибина садіння. Бульби садять на глибину 5-6 см від вершини гребеня з наступним нагортанням ґрунту. При надмірно глибокому садінні бульби нового врожаю розміщуються глибоко, що ускладнює механізоване збирання. Крім того, сходи з'являються пізніше, часто зріджені і невіривняні внаслідок ураження ризоктоніозом, особливо в роки з холодною і затяжною весною.

Перевагу має мілке садіння (4-5 см) і подальше нарощування гребенів під час

міжрядних обробітків. Милке садіння дозволяє бульбам краще прогріватись і проростати, а пізніше нагортання ґрунту дає змогу боротись з бур'янами.

Строки садіння. Оптимальні строки садіння картоплі настають при прогріванні ґрунту до 5-8 °С на глибині 10-12см. Це припадає на квітень. У зоні Полісся і Лісостепу садять зразу ж після завершення сівби ярих зернових. Насамперед висаджують пророщені бульби ранньостиглих сортів для одержання ранньої продукції, мінімальна температура проростання якої на 2°С нижче. Її необхідно висадити до 10 квітня.

Західноєвропейська (голландська) технологія з міжрядям 75 см.

Особливість цієї технології – садіння насінневих бульб на гладку поверхню безпосередньо після проведення передпосівного обробітку ґрунту. При цьому безпосередньо перед садінням зяб обробляють кудьтиваторами з активними або пасивними робочими органами (залежно від фізико-механічного складу ґрунту) за один прохід агрегату на глибину розміщення насінневих бульб. Потім через 7–14 днів, після того як пройшов посадковий агрегат, одноразово формують максимально високі й широкі гребені або фрезерними гребеніутворювачами з активними робочими органами (для важких і середніх ґрунтів), або гребеніутворювачами з пасивними робочими органами (для легких ґрунтів).

Подальші операції із захисту рослин картоплі від бур'янів, шкідників і хвороб здійснюють широкозахватними штанговими обприскувачами з використанням хімічних засобів. Потрібний режим живлення рослин за цією технологією формують у кілька етапів: перед проведенням зяблевої оранки і передпосівного обробітку ґрунту, під час садіння картоплі (якщо конструкція посадкового агрегату сприяє цьому) і позакореневого підживлення в період розвитку рослин із застосуванням штангових обприскувачів.

За даною технологією за два етапи обробітку ґрунту формується високооб'ємний гребінь із дрібногрудкуватою структурою, що забезпечує не тільки вільний розвиток бульб, а й хорошу сепарацію ґрунту під час механізованого збирання картоплі. Мінімальна кількість проходів агрегатів у

період вегетації унеможливує ущільнення міжрядь, формування грудок у шарі, що сепарується, покращує умови для росту й розвитку рослин. А те, що в шарі, де розміщуються бульби, немає великих грудок, не тільки обумовлює високу продуктивність техніки для збирання за рахунок хорошої сепарації, а й унеможливує пошкодження бульб гострими краями грудок. п обробіток картоплі по гребенях.

Найбільшого поширення цей обробіток набув у зонах із недостатнім зволоженням, де кожна технологічна операція з обробітку ґрунту спричиняє значні втрати ґрунтової вологи, особливо у весняний період. Гребені формують восени за допомогою культиваторів-гребенеутворювачів із пасивними робочими органами після проведення зяблевої оранки.

Останніми роками в сільськогосподарських підприємствах, фермерських і присадибних господарствах, а також на садово-городніх ділянках почали обробляти більше сортів картоплі голландської селекції. Після сортопробувань їх на ділянках більше 30 сортів з Нідерландів рекомендовано для вирощування в окремих регіонах України. Проте не всі з них любилися картоплеводам і залишилися для подальшого розмноження і використання.

Поповнення сортименту картоплі продуктивними голландськими сортами практично не позначилося на підвищенні врожайності. Адже наша українська сортова картопля по генційно високоврожайна і навіть при неповному виконанні технології, що рекомендується, здатний давати 20-30 т/га. Проте середня врожайність в господарствах приватного сектора трохи вище 11 т/га, тоді як у голландських фермерів вона складає 30-40 т/га.

Основа голландської технології обробітку картоплі - комплекс агротехнічних прийомів. Для обробки ґрунту використовують фрезерні знаряддя з активними робочими органами, ґрунт стає дуже рихлим. Проти бур'янів обов'язково застосовують гербіциди. Завжди дотримують технологічну дисципліну, тобто всі прийоми, передбачені агротехнікою, виконують якісно і в намічені терміни. Відмітна особливість голландської технології - скорочення до

мінімуму кількості механічних обробок при догляді за посадками. Після формування високооб'ємних гребенів за один прохід агрегату міжрядну обробку ґрунту надалі не проводять.

Якість посадочного матеріалу - основа основ голландської технології.

Російським городникам на це слід звернути особливу увагу. Голландські фермери висаджують тільки оздоровлений від вірусної інфекції і інших хвороб сертифікована (високоякісний) насінна картопля продуктивних сортів. Він повинен відповідати нормативам стандарту: бульби діаметром 30-50 мм, сортова

чистота і схожість 100%, обов'язково висока репродукція: супереліта або еліта - це головні чинники продуктивності, сортова картопля нижче за другу репродукцію на насінні цілі не використовують.

Дуже важливий правильний розрахунок густини посадки картоплі і подальшого стеблистою. Для отримання хорошого стандартного насінного

матеріалу посадку загущують так, щоб на 1 м. кв. розвивалося не менше 30 стебел. Для цього після пророщування на посадку відбирають бульби, на яких проросло не менше п'яти очок, з них розвинуться п'ять основних стебел. На 1 м кв. висаджують 6, а на 100 м.кв.- 600 бульб. Передпосадкова обробка ґрунту і

догляд за рослинами повинні створити умови для швидкого розвитку куща і кореневої системи, особливо в перший період вегетації. Цьому сприяють

обов'язкове пророщування або обігрів бульб, дрібна посадка на глибину 4 см, при появі сходів високе підгортання і формування гребенів висотою 23-25 см і

шириною у підстави 75 див. Для передпосадкової обробки ґрунту і формування гребеня голландці застосовують фрезерні знаряддя. Всі переваги фрезерування

знають городники, які використовують мотокультиватор "Кріт" або аналогічні мотоблоки, забезпечені фрезерними робочими органами. Мотокультиватор "Крот" МК-1 призначений для неглибокого (20см) розпушення ґрунту і її

розрівнювання. Їм можна також закладати в ґрунт органічні і мінеральні добрива, підгортати рослини, видаляти бур'яни і ґрунтову кірку після дощу і поливу.

Після утворення високого гребеня інших міжрядних обробок ґрунту за голландською технологією не передбачається. Але якщо не застосовувати проти бур'янів гербіциди, то без міжрядних рихлень і підгортання на наших городах не обійтися. При цьому сапання слід проводити з великою обережністю, щоб не пошкодити кореневу систему рослин і не змістити укорінені стебла.

Велике значення має і ширина міжрядь. Голландські фермери садять картоплю з міжряддями 75 див. На жаль, із-за економії землі на наших посадках можна бачити вузькі (40-50 см) міжряддя. Це утрудняє підгортання рихлим ґрунтом, коріння, що розвивається, підрізає. В результаті рослини відстають в зростанні і розвитку. Обов'язковий агроприйом на голландських посадках картоплі - обприскування рослин препаратами проти фітофтороза - шкідливого захворювання, яке за 3-4 дні може погубити всі рослини.

Оскільки голландська технологія вирощування картоплі заснована на створенні умов для швидкого зростання і розвитку рослин, то голландські фермери прибирають бульби порівняно рано, це запобігає зараженню їх фітофторозом і іншими хворобами. Перед прибиранням картоплі з поля обов'язково видаляють бадилля, бульби залишають в ґрунті ще на 10-12 днів залежно від призначення і сорту. Це сприяє їх кращому дозріванню, швидкому утворенню міцної шкірки, що знижує механічні пошкодження, підвищує збереження.

Для передсадивної підготовки ґрунту можна скористатись вертикально-фрезерним культиватором КВФ-2,8 Шепетівського заводу культиваторів, який якісно розпушує ґрунт на глибину до 14 см. Для цієї мети використовують також комбіновані агрегати типу „Свропак” (АЛБ-6, АП-6, Б622, К 600PS та ін.).

Садити картоплю можна в попередньо нарізані гребені, або без нарізання гребенів з наступним їх формуванням.

Для механізованого завантаження мінеральних добрив при їх внесенні з одночасним нарізанням гребенів просапні культиватори КОН-2,8А, або КРН-4,2 переобладнують, замість банок туківисівних апаратів АТД-2 встановлюють

бункер місткістю 650-700 кг (рис. 5.3). Добрива транспортують в поле і завантажують спеціальними автомобілями ЗАУ-3, УЗСА-40 або завантажувальними шнеками типу ЗШ, вмонтованими в задній борт автомобіля-самоскида чи тракторного причепа.

Найбільш поширеними в Україні є технічно недосконалі картоплесаджалки КСМ-4 і КСМ-6 (завод „Лідасільмаш”, Білорусія) з барабанно-ложковим садильним апаратом, який значно пошкоджує бульби.

Зарубіжні виробники картоплесаджалок (фірма Grimme, Stamet, Kverneland та ін.) застосовують більш досконалий ложко-пасовий або ложко-ланцюговий садильний апарат. Картоплесаджалки фірми Juko (Фінляндія) мають чашковий садильний елеватор. Подача картоплі на чашкові елеватори регулюється за допомогою датчиків. В конструкціях цих саджалок передбачено регулювання робочої глибини заробки бульб, форми гребеня, міжряддя і відстані між бульбами.

У сучасних українських картоплесаджалках КС-2Т, КС-4Т (Проектно-конструкторське бюро „Прогрес”, м. Миколаїв) і КС-2, КС-4 (ВАТ „Тернопільський комбайновий завод”) використовують ложко-транспортний садильний апарат.

Вітчизняні картоплесаджалки відрізняються між собою наявністю туковисівних апаратів (буква „Т” у марці машини).

Важливою умовою одержання високих врожаїв картоплі є дотримання оптимальної густоти садіння. За даними передового досвіду вона повинна становити на Поліссі 55-60 тис. кущів для товарної і 70-75 тис. для насінної картоплі, у Лісостепу – відповідно 45-50 і 55 тис. кущів, у Степу – 40-45 і 50, а на зрошенні – 50-55 тис. кущів на гектарі. Сучасні картоплесаджалки дають можливість змінювати густоту кущів у широких межах стосовно агрокліматичних умов.

Перед появою перших сходів картоплі формують гребені заввишки 27-30 см з рівною вершиною шириною 15-20 см для кращого прогрівання куща. Для цієї мети можна використовувати культиватори фірм Grimme, Netagco та ін.

Такого типу фрезерний культиватор марки КФК-2,8 за замовленням випускає Шепетівський завод культиваторів.

Збирання врожаю. Ранню картоплю збирають до настання фізіологічної врожаю стиглості бульб. Ранні сорти на насіння збирають у серпні, середньостиглі - в кінці серпня - до 15-20 вересня, пізньостиглі - до 1 жовтня. При зниженні середньодобової температури понад 7°C різко збільшується пошкоджуваність бульб при збиранні.

За 10-15 днів до збирання картоплі скошують бадилля. Грунт швидше просихає, бульби менше уражуються хворобами. Бадилля можна знищити хімічним способом. Це знижує захворювання, сприяє зм'якшенню шкірки бульб, прискорює фізіологічне дозрівання. На відміну від механічного скошування бадилля, яке припиняє наростання врожаю бульб, при хімічному знищенні продовжується інтенсивний відток поживних речовин з бадилля в бульби, і цим самим збільшується врожайність. За 12-14 днів до збирання, картоплю обробляють хлоратом магнію (25-30 кг/га), реглоном (2 л/га) або препаратом баста (3 л/га).

Найбільш трудомістким є цикл картоплезбиральних операцій. Перш за все збирають бадилля. Це можна виконати як хімічним способом (десикацією), так і механічним (подрібненням). Бадилля та іншу рослинність подрібнюють роторною машиною ДБР-2,8М (КП „Київтрактородеталь”). Бадилля-подрібнювачі зарубіжних фірм також в основному роторного типу.

Вибір технічних засобів збирання картоплі залежить від умов сепарації ґрунту, забур'яненості, урожайності, розміру і конфігурації полів. При добрій і задовільній сепарації ґрунту, незначній забур'яненості, урожайності бульб не менш як 9-10 т/га і довжині гонів понад 150-200 м доцільно застосовувати комбайни. За інших умов урожай збирають картоплекопачами.

В Україні використовують недостатньо досконалі картоплекопачі КТН-2В і КСТ-1,4 (завод „Лідасільмаш”, Білорусія), які вкладають бульби на поверхню поля по ширині захвату (1,4 м) з наступним ручним їх підбиранням. Такого

ж типу картоплекопачі пропонує ВАТ „Борекс”. Це дворядні машини в начіпному („Борекс-КНК-2”) і причіпному („Борекс-КПК-2”) варіантах. В підсобних і фермерських господарствах з невеликим обсягом виробництва картоплі можна використати начіпні однорядні копачі грохотного („Борекс-КГ-1” і роторного („Борекс-КР-1”) типів.

Західноєвропейські фірми IMAC (Італія), Grimme (Німеччина) та ін. пропонують здебільшого дворядні причіпні і напівначіпні картоплекопачі, які вкладають бульби у валок, а також підбирачі-навантажувачі їх з валка.

Для потокового збирання картоплі в Україні використовують дво- і трирядні комбайни КНК-2 і КНК-3 виробництва ВО „Рязсельмаш” (Росія), а також комбайн КНК-2-02 „Полесьє” (ВО „Помсьєлмаш”).

ВАТ „Борекс” пропонує вітчизняний дворядний причіпний картоплезбиральний комбайн ККЗ-2. Бульби подаються у транспортний засіб, який рухається поруч з комбайновим агрегатом.

Західноєвропейські фірми Grimme, Dewulf, Imac, Kverneland, REEKIE та ін., які випускають копачі, пропонують уніфіковані з ними одно- і дворядні картоплезбиральні комбайни.

Англійська фірма REEKIE пропонує агрегат, який складається з дворядного картоплезбирального комбайна і бадилляподрібнювача, що начіплюється спереду трактора. Обслуговує такий агрегат механізатор і чотири робітники. Бульби з-під комбайна подаються в транспортний засіб, який рухається поруч.

Для великих картоплесійних господарств і МТС фірми Holmer і Dewulf (Німеччина) пропонують високопродуктивні самохідні картоплезбиральні комбайни з бортовим комп’ютером та електронною системою регулювання і оцінки якості технологічного процесу.

Для сортування і закладання бульб на зберігання в окремих господарствах України використовують картоплесортувальні пункти КСП-19В, ПКСП-25 (ВО

„Рязсільмаш”) і транспортер-завантажувач ТЗК-30А (Тартуський завод „Вийт”, Естонія).

В Україні розроблено комплекс машин для післязбиральної доробки і закладання картоплі на зберігання (ПКБ „Прогрес”, м. Миколаїв), проте за браком коштів він серійно не випускається.

Враховуючи пропозиції вітчизняних і зарубіжних виробників техніки, нами розраховано експлуатаційну потребу в комплексах машин для вирощування та збирання картоплі в господарствах зони Полісся на площі 1000 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1
Проектований склад комплексів машин для вирощування та збирання картоплі. Площа – 1000 га, урожайність – 30 т/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обґрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	затрат робочого часу (кращі)	приведених витрат
1	2	3	4
Трактори	КТЗ-17022	-	5
	МТЗ-80.1	-	21
	Джон Дір 8430	4	-
	Джон Дір 7530	3	-
	Джон Дір 6830	10	-
	MF 5435	20	-
Автомобілі	КамАЗ-5320	-	12
	КамАЗ-45143	-	11
	ГАЗ-3309	6	6
	КамАЗ-45144	20	-
Причепи	2ПТС-4-887	10	8
	ГКБ-8350	-	12
	СЗАН-8551	10	-
Навантажувачі	ПС-0,5/0,8	-	3
	MANITOU MLT 731T	2	-

Продовження таблиці 5.54

1	2	3	4
Завантажувальний шнек	ЗШ-3	1	1
Діли	ПНО-5-40	-	5

Комбіновані агрегати	Diamant 10 (7+1)	3	-
	АП-6	-	5
	Б 622	4	-
Машини для внесення добрив	МВУ-6	-	2
	ГУТАН 18	1	-
	МТО-6*	-	3
	Protwin 8124*	2	-
	ЗЖВ-Ф-3,2**	2	2
	ПСК-20	5	5
Машини для захисту рослин	ОПШ-3524	-	4
	SPRA-COUPÉ	2	-
	7660	-	-
Картоплесаджалки	КС-4	-	10
	GL 34T (GRIMME)	8	-
Культиватори для міжрядного обробітку	КРН-4,2Г	-	9
	Модель 20156	8	-
Машини для збирання бадилля	HARISTON	-	2
	ДБР-2,8М	-	-
	BASELIER	2	-
Картоплезбиральні комбайни	4LKВ310	-	11
	ККЗ-2	-	-
Картоплесортувальні пункти	DEWULF	9	-
	мод. RDT 1700	-	-
Транспортери-завантажувачі	ПКСП-25	9	9
	ТЗК-30А	3	3
Транспортери-підбирачі	ТПК-30	3	3

Примітки: * органічні добрива передбачено вносити на 25% площі;
 ** машина ЗЖВ-Ф-3,2 використовується для транспортування води до обприскувачів;
 фактичний (наявний) кількісний склад комплексів машин на базі техніки вітчизняної і країн СНД з урахуванням надійності роботи необхідно орієнтовно збільшити на 15-20%, а для техніки країн дальнього зарубіжжя – 5-7%.

Розрахунки виконували на ПК за програмою і методикою, наведеною в розділі 3. Критеріями визначення складу машинних агрегатів і комплексів машин прийнято мінімум затрат робочого часу (праці) і приведених витрат (табл. 2.2).

Як видно з наведених в табл. 2.1 даних, до складу комплексу машин, обґрунтованого за критерієм мінімуму затрат робочого часу (праці), входить в

основному техніка виробників країн дальнього зарубіжжя, а за критерієм мінімуму приведених витрат – вітчизняна і країн СНД.

Таблиця 2.2

Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання картоплі

Критерій розрахунку комплексів машин	Капітальні вкладення, грн./га	Показники Приведені витрати, грн./га	Затрати робочого часу (праці), люд.год/га
Затрати робочого часу (праці)	54897,93	23294,82	30,05
Приведені витрати	17162,31	11218,92	33,39

Примітка: розрахунки виконано за курсу умовної одиниці, рівною 22,5 грн.

Використання комплексу машин, розрахованого за критерієм мінімуму затрат робочого часу (праці) дає можливість отримати лише менші затрати праці, але має значно більші капітальні вкладення і приведені витрати коштів (табл. 2.2). Тому, зважаючи на фінансову скруту, для більшості картоплесіючих господарств доцільно використовувати дешевшу техніку вітчизняну і країн СНД. Для виробництва картоплі у великих спеціалізованих фінансово спроможних господарствах слід придбати більш надійну і продуктивну техніку країн дальнього зарубіжжя.

При виробництві провідних сільськогосподарських культур (картопля, льон-довгунець, хміль) в зоні Полісся у великих колективних господарствах ще недавно значна їх частина мала мільйонні прибутки. За цих умов зміцнювалась матеріально-технічна база і утримувалась соціальна сфера села. Тому ближчим

часом слід повернутись до великотоварного виробництва продукції, у тому числі картоплі.

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДКОПУВАЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Найбільш трудомісткі з технологічних етапів і операцій машинного виробництва картоплі – збирання врожаю, його транспортування з поля, післязбиральна доробка й закладка на зберігання (більш 35 % усіх витрат). Разом з тим, у більшості регіонів країни збирання обмежене кліматичними умовами по строках її проведення. У ці строки бульби повинні бути прибрані, перевезені з поля й закладені на зберігання або реалізовані. Успішне виконання цих операцій у значній мірі визначається пристосованістю використовуваної техніки для роботи в конкретних умовах господарства, рівнем застосовуваної технології і організації робіт, забезпеченістю транспортними засобами й сумісністю останніх зі збиральними машинами.

При роботі комбайнів бункерного типу бульби, що вбираються, збираються в бункер-накопичувач. З нього ворох (бульби з домішками) періодично вивантажується в транспортні засоби загального призначення (тракторні причепа, автосамоскиди й ін.) і вивозиться ними з поля на післязбиральну обробку або (при малій кількості домішок) для реалізації або закладки в сховище. Для вивантаження вороху з бункера-накопичувача комбайн зупиняється.

З метою зниження простоїв комбайнів при розвантаженні місткість бункерів-накопичувачів з розвитком їх конструкцій постійно збільшується, обмежуючись в основному несучою здатністю конструкції комбайнів, тиском на ґрунт їх ходової системи, стійкістю агрегату при роботі на схилах і його енергетикою.

Найбільш завантаженим процесом у загальному комплексі виробництва картоплі є збирання, на яке відводиться 40...60% всіх затрат праці. Технічні складності для механізації збирання в значній мірі пояснюються особливостями самої культури.

Картоплезбиральна машина повинна підняти велику масу ґрунту, яка

досягає 2000 т/га збирального поля і з цієї кількості виділити 2...3% бульб, а подрібнений ґрунт відсіяти на полі і не допустити при цьому пошкоджень бульб. До того ж на процес сепарації ґрунту впливає ряд факторів: структура і вологість ґрунту, наявність рослинних рештків, забур'яненість, засміченість камінням та інші.

Особливі труднощі при збиранні картоплі виникають на середніх та важкосуглинкових ґрунтах, де спостерігається незадовільна, а в деяких випадках, неможлива сепарація компонентів картопляної грядки. У таких умовах роботи серійні картоплезбиральні машини допускають значні пошкодження бульб (до 50%), а також низький ступінь сепарації ґрунту, що становить близько 60%.

Збирання картоплі із використанням сучасної картоплезбиральної техніки на даний час залишається однією з найбільш ресурсозатратних технологічних операцій у сільськогосподарському виробництві. Вітчизняні машини при номінальних умовах експлуатації за показниками роботи не поступаються зарубіжним, але в екстремальних – допускають високий ступінь пошкоджень бульб та низьку сепаруючу здатність.

Основна увага при розробці картоплезбиральних машин приділяється створенню високопродуктивних сепаруючих пристроїв, застосування яких дозволить підвищити якість збирання урежаю, а також зменшити додаткові енергетичні витрати.

Перспективним у цьому напрямку є конструювання та дослідження активних робочих органів які б чинили раціональні впливи на картопляний ворох, струшували масу під час сепарації. У зв'язку з цим обґрунтування параметрів та режимів роботи різношвидкісного полюсового сепаратора розробленого нами є актуальним завданням.

Обґрунтування параметрів підкопуючої частини

Підкопуюча частина картоплекопача призначена для підрізання бульбоносного пласта на задану глибину та подачі його на сепаруючий

елеватор. Виходячи із рекомендацій внесених першій частині магістерської роботи найбільш раціональною та перспективною конструкцією підкопуючої частини є конструкція, яка складається з пасивного трикутного підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві та двох дискових ножів, які запобігають розсипанню пласта та пов'язаним з цим втратам бульб.

Технологічна схема підкопуючої частини зображена на рисунку 3.1.

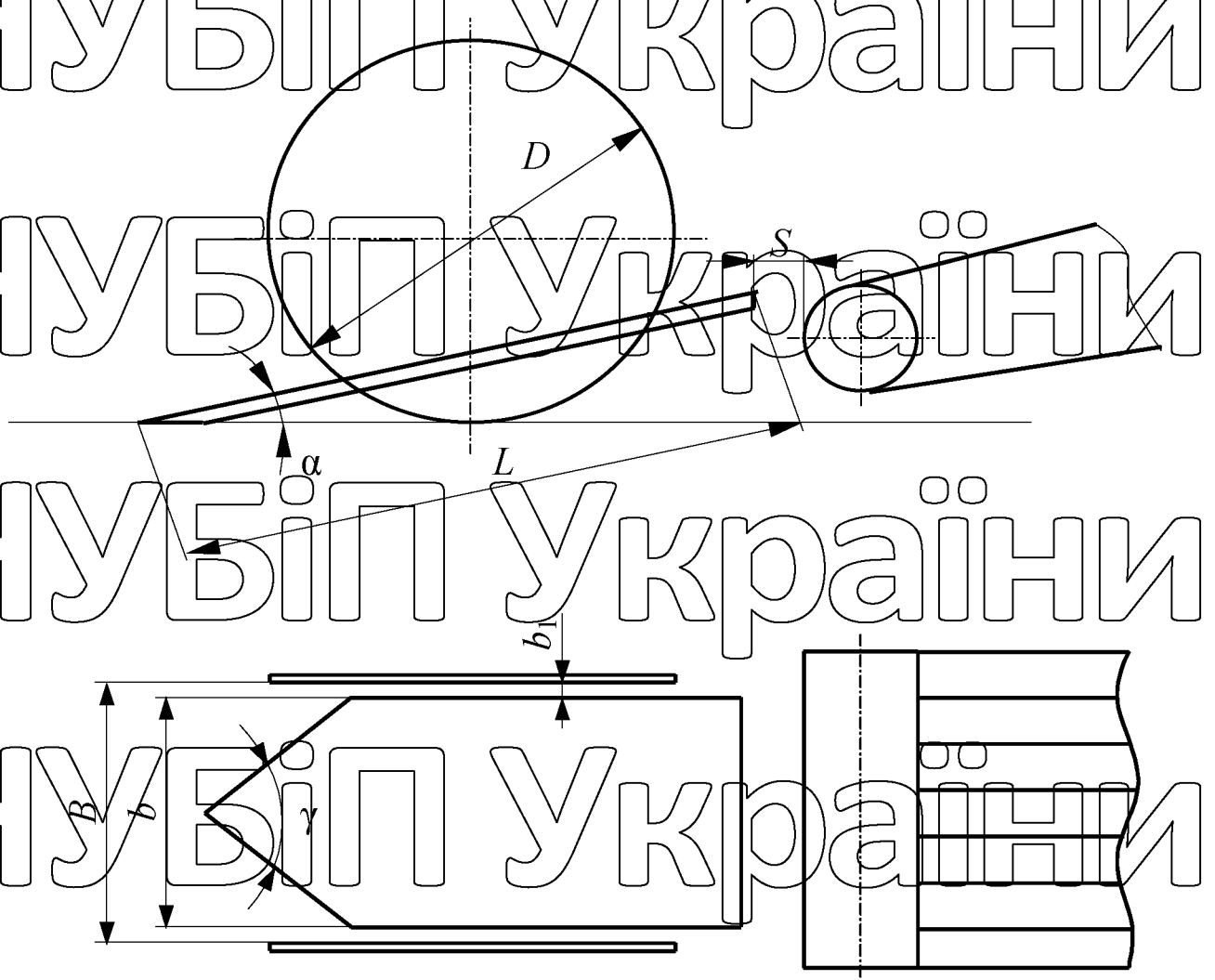


Рис. 3.1 Технологічна схема підкопуючої частини

1) Розрахунок підкопуючого підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі

Кут нахилу підкопуючого підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі α вибирається із умови

забезпечення ковзання бульбоносної маси по поверхні підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві, тобто повинна виконуватись умова:

$$\alpha \leq \varphi, \quad (3.1)$$

Де φ – кут тертя маси бульбоносного пласта по поверхні підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві, $\varphi = 30 \dots 40^\circ$ [17].

У відповідності із нерівністю (3.1) та чисельними експериментальними дослідженнями підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі в цій галузі оптимальне значення цього кута α становить 25° [17, 22].

Кут сходу підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі у вибирається із умови забезпечення ковзного руху по лезу підкопуючого лемеша при

викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі рослинних решток, що забезпечує їх перерізування або вивід за межі підкопуючої частини. Для виконання цієї умови повинна задовольнятись нерівність:

$$\gamma \leq 2\psi, \quad (3.2)$$

Де ψ – кут тертя рослинних решток по поверхні підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі, $\varphi = 45 \dots 50^\circ$ [17].

Приймаємо кут $\psi = 45^\circ$.

Ширину підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві при викопуванні картоплі b визначаємо з умови найменшого завантаження сепаруючого органу бульбоносною масою з однієї сторони, та відсутності втрат бульб:

$$b = B - 2b_1, \quad (3.3)$$

де B – ширина підкопаного пласта, $B = 400$ мм;

b_1 – зазор між лемешом та дисковими ножами, $b_1 = 20$ мм.

$$b = 400 - 2 \cdot 20 = 360 \text{ мм.}$$

Довжину підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі в господарстві L визначаємо за формулою [17]:

$$L = \frac{h_{\text{л}}}{\sin \alpha} \cdot l_{\text{п}} \quad (3.4)$$

де $h_{\text{л}}$ – висота підйому пласта лемешом, м;

$l_{\text{п}}$ – довжина відкидних пальців, м.

$$h_{\text{л}} = d + s + b \cdot \text{tg} \theta / 2 \quad (3.5)$$

де d – діаметр зірочки елеватора, $d = 0,13$ м;

s – найбільший розмір твердих грудок та каміння, $s = 0,06 \dots 0,08$ м.

$$h_{\text{л}} = 0,13 + 0,05 + 0,36 \cdot \text{tg} 30^\circ / 2 = 0,27 \text{ м.}$$

Схема для визначення довжини відкидних пальців зображена на рисунку 1.2.

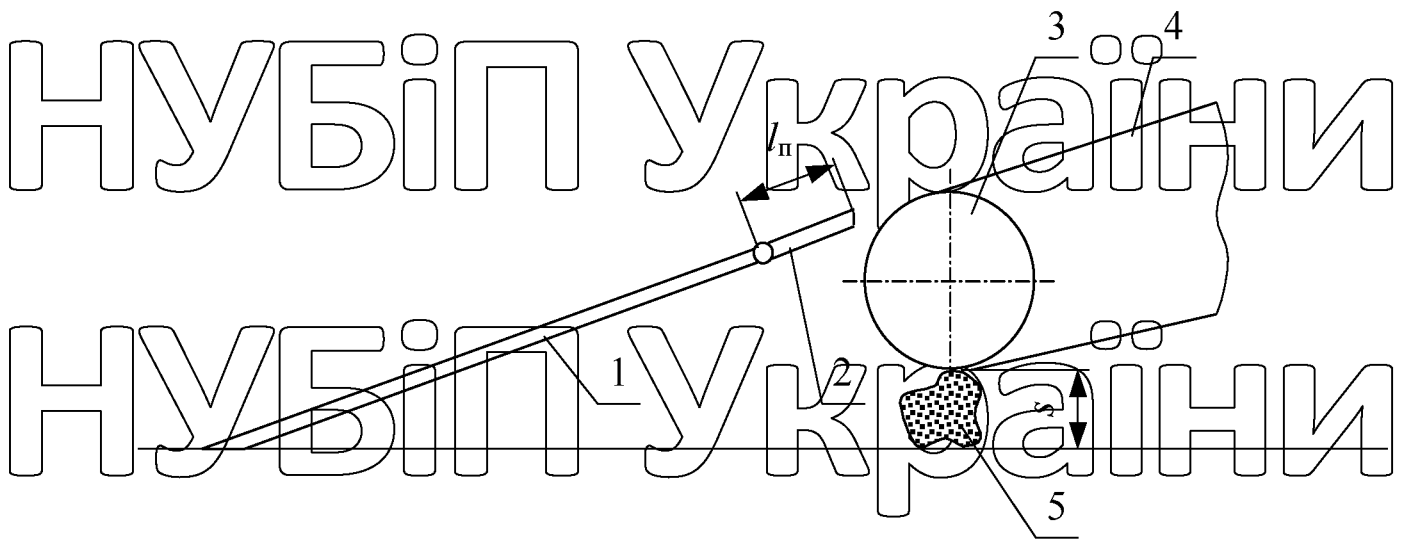


Рис. 3.2. Схема для розрахунку довжини відкидних пальців:

- 1 – леміш; 2 – відкидний палець; 3 – зірочка ведена;
4 – елеватор; 5 – тверда грудка, камінь.

Довжину відкидних пальців розраховуємо за умовою:

$$l_{\text{п}} \geq s \quad (3.6)$$

Приймаємо $l_{\text{п}} = 0,1$ м.

Отже:

$L = \frac{0,27}{\sin 30^\circ} \cdot 0,1 = 0,44 \text{ м.}$

Ширину відкидних пальців підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі, з конструктивних міркувань, приймаємо рівною $b_n = 4 \text{ см.}$

Кількість пальців підкопуючого лемеша при викопуванні картоплі визначаємо за формулою.

$$z = \frac{b}{b_n + \Delta b} \quad (3.7)$$

де Δb – монтажний зазор між пальцями, $\Delta b = 0,01 \dots 0,03 \text{ м.}$

$z = \frac{0,36}{0,04 + 0,02} = 9.$

Обґрунтування параметрів та режимів роботи різношвидкісного полюсового сепаратора удосконалюваного агрегату при викопуванні картоплі.

Обґрунтування величини ексцентриситету зірочок

Склали рівняння руху стрічков сепаратора, для цього використаємо кінематичну схему сепаратора (рисунок 3.3).

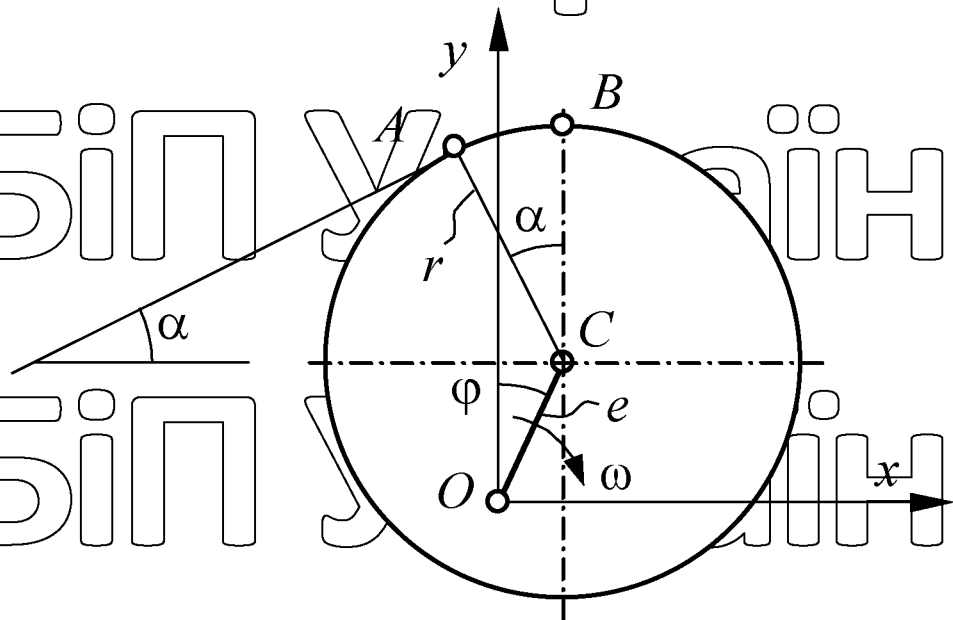


Рис 3.3. Схема ексцентрикового приводу сепаратора

Відповідно до розрахункової схеми рівняння руху стрічки сепаратора будуть наступними:

$$x = e \cdot \sin \omega t + \omega r t \cos \alpha - r \cos \alpha, \quad (3.8)$$

$$y = e \cos \omega t + r \sin \alpha + \omega r t \sin \alpha. \quad (3.9)$$

Відповідно, складові швидкості руху запишуться у наступному вигляді:

$$\dot{x} = \omega e \cos \omega t + \omega r \cos \alpha, \quad (3.10)$$

$$\dot{y} = -\omega e \sin \omega t + \omega r \sin \alpha. \quad (3.11)$$

Рівняння прискорення стрічок:

$$\ddot{x} = -\omega^2 e \sin \omega t, \quad (3.12)$$

$$\ddot{y} = -\omega^2 e \cos \omega t. \quad (3.13)$$

Необхідною умовою підкидання вороху є виконання нерівності

$$m\ddot{y} + mg \geq 0, \quad (3.14)$$

або

$$\omega^2 e \cos \omega t \geq g. \quad (3.15)$$

В процесі струшування вороху чинять вплив лише два параметра: кутова швидкість обертання ведучого валу сепаратора та ексцентриситет встановлення зірочок.

З нерівності (3.15) визначимо необхідну величину ексцентриситету:

$$e \geq \frac{g}{\omega^2 \cos \omega t} \quad (3.16)$$

З нерівності (3.15) можна також визначити момент відриву частинок вороху від сепаруючої поверхні:

$$t = \frac{\arccos\left(\frac{\omega^2 e}{g}\right)}{\omega}. \quad (3.17)$$

Рівняння руху частинки, яка відірвалася від поверхні сепаратора і знаходиться в польоті наступні (опором повітря знехтувано):

$$x_u = x_s + x_0 t, \quad (3.18)$$

$$y_c = y_a + \dot{y}_a t - \frac{gt^2}{2} \quad (3.19)$$

де x_a, y_a – координати частинки в момент відриву від сепаруючої поверхні, м;
 \dot{x}_a, \dot{y}_a – швидкість частинки в момент відриву, м/с.

Для підставлення реальних значень у рівняння для визначення параметрів необхідно обґрунтувати допустимий інтервал зміни швидкості руху стрічок сепаратора.

Обґрунтування довжини та ширини сепаратора

Роботу і її якість відносно робочих органів які сепарують в оцінюється двома показниками: ступенем сепарації ґрунту та ступінь пошкодженості бульб удосконалюваного агрегату при викопуванні картоплі у господарстві, причому тенденції зміни цих показників залежно від параметрів процесу сепарації протилежні: із збільшенням тривалості сепарації та ексцентриситету

встановлення зростає ступінь сепарації ґрунту, але водночас зростає і ступінь пошкодженень бульб.

Оптимальною тривалість процесу сепарації є обґрунтованою для є важливим моментом в забезпечені високого показника якості роботи сепаруючого пристрою. Так, при недостатній тривалості сепарації ґрунт не встигає відсепаруватись повністю, при цьому бульби в валку картоплекопача присипаються невідсепарованим ґрунтом, що збільшує втрати бульб і підвищує трудомісткість їх підбирання. З другої сторони, занадто збільшивши час сепарації це призведе до невиправдано високого рівня пошкодженень бульб (рис. 3.4).

В процесі досліджень, виникла потреба в розробці компромісного критерію оцінки процесу сепарації, який б враховував протилежні тенденції зміни показників якості сепарації, і уможлиблював обґрунтування оптимальних значень параметрів процесу сепарації. Цим вимогам відповідає наступний критерій.

$$\kappa = \frac{\eta_c^i - \eta_c^a + \frac{P_b^i - P_b^a}{P_b^a - P_b^i}}{\eta_c^i - \eta_c^a} \rightarrow \min, \quad (3.20)$$

де $\eta_c^i, \eta_c^a, \eta_c^i$ – відповідно ідеальний, агротехнічно-допустимий та фактичний ступінь сепарації ґрунту, %;

P_b^i, P_b^a, P_b^i – ідеальний, агротехнічне і допустиме та фактичне ступінь пошкодження бульб, %.

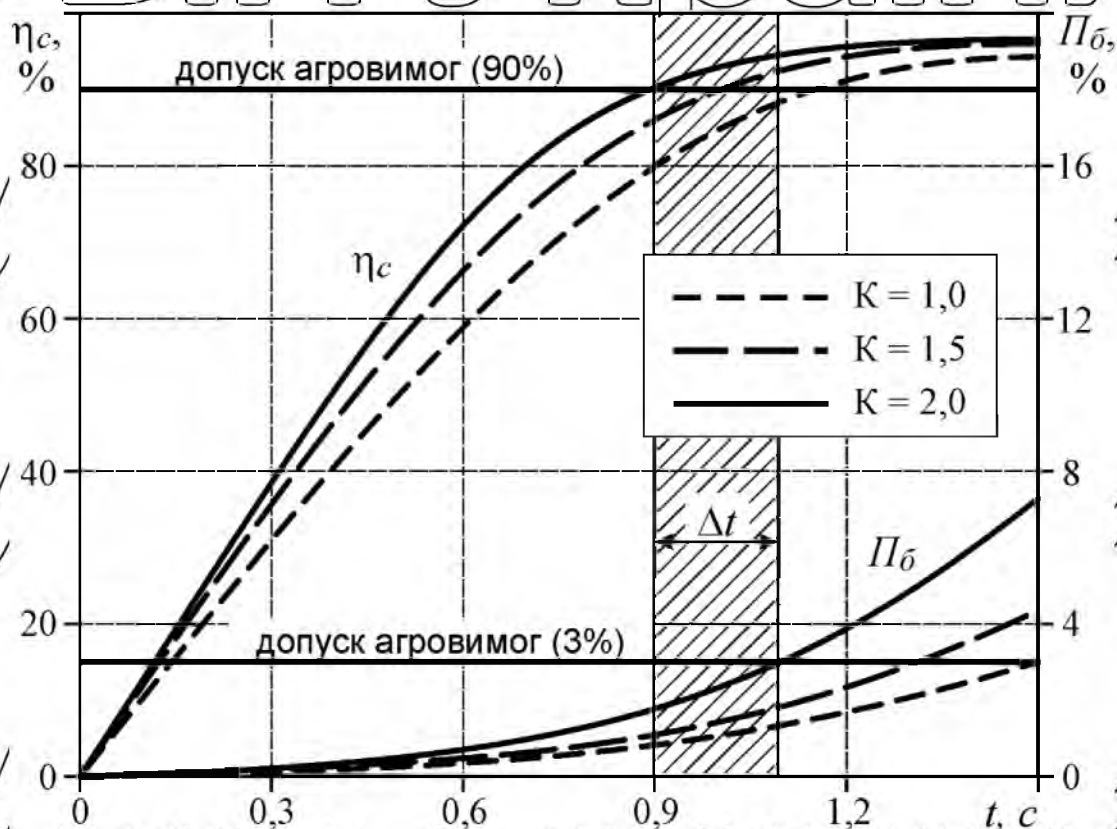


Рис. 3.4. Залежність ступеня сепарації ґрунту та ступеня пошкодження бульб від часу сепарації

Оскільки агротехнічно-допустимі показники якості сепарації становлять $\eta_c^i = 100\%$, $\eta_c^a = 90\%$, $\eta_c^i = 0$, $\eta_c^a = 3\%$, оптимізаційна функція запишеться у вигляді:

$$\kappa = \frac{100 - \eta_c}{10} + \frac{P_b}{3} \rightarrow \min. \quad (3.21)$$

З метою зменшення металоємності конструкції сепаратора необхідно мінімізувати його довжину. Беручи до уваги взаємозв'язки параметрів процесу сепарації та параметрів різношвидкісного полюсового сепаратора слід відмітити, що необхідна довжина сепаратора пропорційна тривалості сепарації, яку, відповідно, необхідно мінімізувати.

Для зменшення довжини сепаратора поступальна швидкість стрічок сепаратора також повинна бути мінімальною. Виходячи з умови забезпечення задовільного кришення вороху при максимальній швидкості руху картоплезбиральної машини визначимо швидкість руху стрічок сепаратора:

$$V_{el} = \lambda \cdot V_M^{\max}, \quad (3.22)$$

де λ – кінематичний коефіцієнт, $\lambda = 1,2$.

V_M^{\max} – поступальна швидкість руху картоплекочача, $V_M \leq 5$ км/год [27].

$$V_{el} = 1,2 \cdot 5 / 3,6 = 1,67 \text{ м/с.}$$

Подачу вороху на сепаратор визначимо виходячи з умови забезпечення раціональних значень параметрів процесу сепарації навіть при граничних режимах роботи картоплезбиральної машини, тобто при русі із максимальною швидкістю при мінімальному поперечному перерізі підкопуваної грядки:

$$Q = \gamma_c S_n^{\min} V_M^{\max}, \quad (3.23)$$

де γ_c – густина підкопуваної скиби, $\gamma_c = 1160 \text{ Н/м}^3$;

S_n^{\min} – мінімальна площа поперечного перерізу підкопуваної грядки,

$$S_n^{\min} = 0,06 \text{ м}^2.$$

$$Q = 1160 \cdot 0,06 \cdot 1,39 = 96,7 \text{ кг/с.}$$

Наступним кроком досліджень визначимо параметри сепаратора, які дозволять йому працювати в раціональному режимі забезпечуючи при цьому оптимальні параметри процесу сепарації.

Раціональну довжину сепаратора можна визначити з формули (2.1):

$$L_c = 1,67 \cdot 0,9342 = 1,56 \text{ м.}$$

Ширину сепаратора слід розраховувати із умови забезпечення оптимального значення товщини шару вороху при відомій подачі вороху

$$B_{el} = \frac{Q}{\gamma_c \cdot H \cdot V_{el}} \quad (3.24)$$

Тобто, $B_{el} = \frac{96,7}{1160 \cdot 0,0917 \cdot 1,67} = 0,55 \text{ м.}$

Обґрунтування параметрів стрічок сепаратора

Для обґрунтування інших параметрів сепаратора розглянемо процес взаємодії стрічки сепаратора з картопляним ворохом. Для задовільної роботи сепаратора слід забезпечити відсутність ковзання вороху по стрічках. Значний вплив на процес роботи полосового сепаратора має ширина стрічок.

Очевидно, що при малій ширині стрічок сила тертя між матеріалом скиби і стрічками буде недостатньою для руйнування структури підкової скиби.

Для обґрунтування ширини стрічок розглянемо зусилля, які діють на частинку скиби (рисунок 3.5).

Очевидно, для руйнування скиби необхідно забезпечити умову

$$R \geq 2F_{зр}, \quad (3.25)$$

де R – зусилля прикладене до частинки скиби з боку стрічки сепаратора, Н;

$F_{зр}$ – зусилля, необхідне для зрізу матеріалу скиби, Н.

$$F_{зр} = \tau \cdot S_{зр}, \quad (3.26)$$

де τ – напруження зрізу картопляного вороху;

$S_{зр}$ – площа деформації, м².

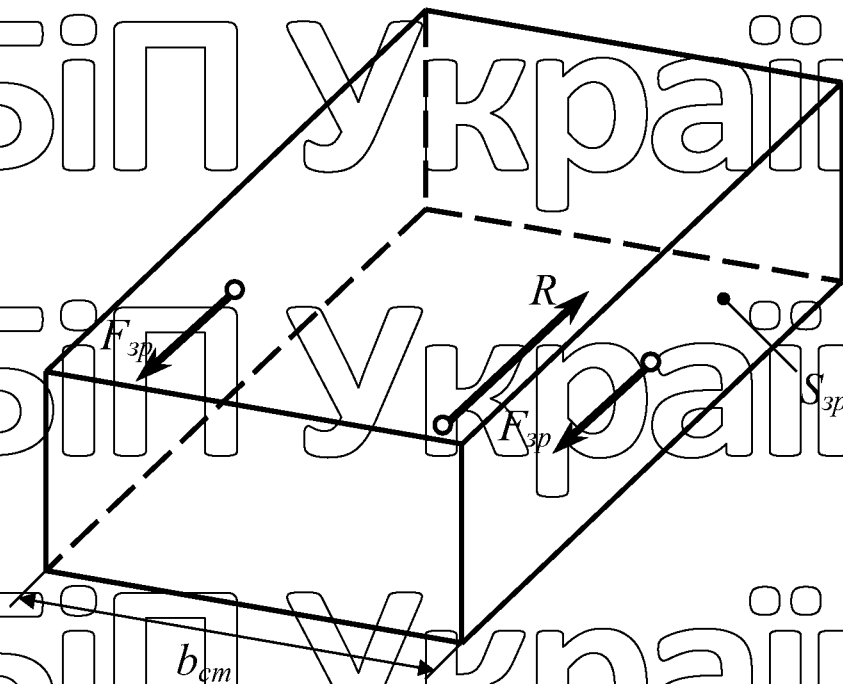


Рис. 3.5. Схема дії зовнішніх сил на частинку скиби.

R – зусилля прикладене до частинки скиби з боку стрічки сепаратора;

F_{zp} – зусилля, необхідне для зрізу матеріалу скиби площею S_{zp} ;

b_{cm} – ширина стрічки сепаратора.

Для визначення зусилля прикладеного до частинки скиби з боку стрічки сепаратора розглянемо схему дії стрічки зі скребком на скибу (рисунок 3.6).

Необхідна умова відсутності ковзання матеріалу по стрічці запищеться у вигляді:

$$F_{cm} - T_{cm} + (F_{ск} + T_{ск}) \cdot \cos\beta - 2F_{zp} = 0. \quad (3.27)$$

Зважаючи, що

$$N_{ск} = G_{ск} \cdot \cos(\beta - \alpha) + 2F_{zp} \cdot \sin\beta, \quad (3.28)$$

$$T_{ск} = G_{ск} \cdot \sin(\beta - \alpha), \quad (3.29)$$

$$N_{cm} = G_{cm} \cdot \cos\alpha, \quad (3.30)$$

$$T_{cm} = G_{cm} \cdot \sin\alpha, \quad (3.31)$$

$$F_{ск} = k \cdot N_{ск} = k \cdot G_{ск} \cdot \cos(\beta - \alpha), \quad (3.32)$$

$$F_{cm} = k \cdot N_{cm} = k \cdot G_{cm} \cdot \cos\alpha \quad (3.33)$$

$$k \cdot G_{cm} \cdot \cos \alpha - G_{cm} \cdot \sin \alpha + (k \cdot (G_{ск} \cdot \cos(\beta - \alpha) + 2F_{зр} \sin \beta) + G_{ск} \cdot \sin(\beta - \alpha)) \cdot \cos \beta - 2\tau \cdot S_{зр} = 0 \quad (3.34)$$

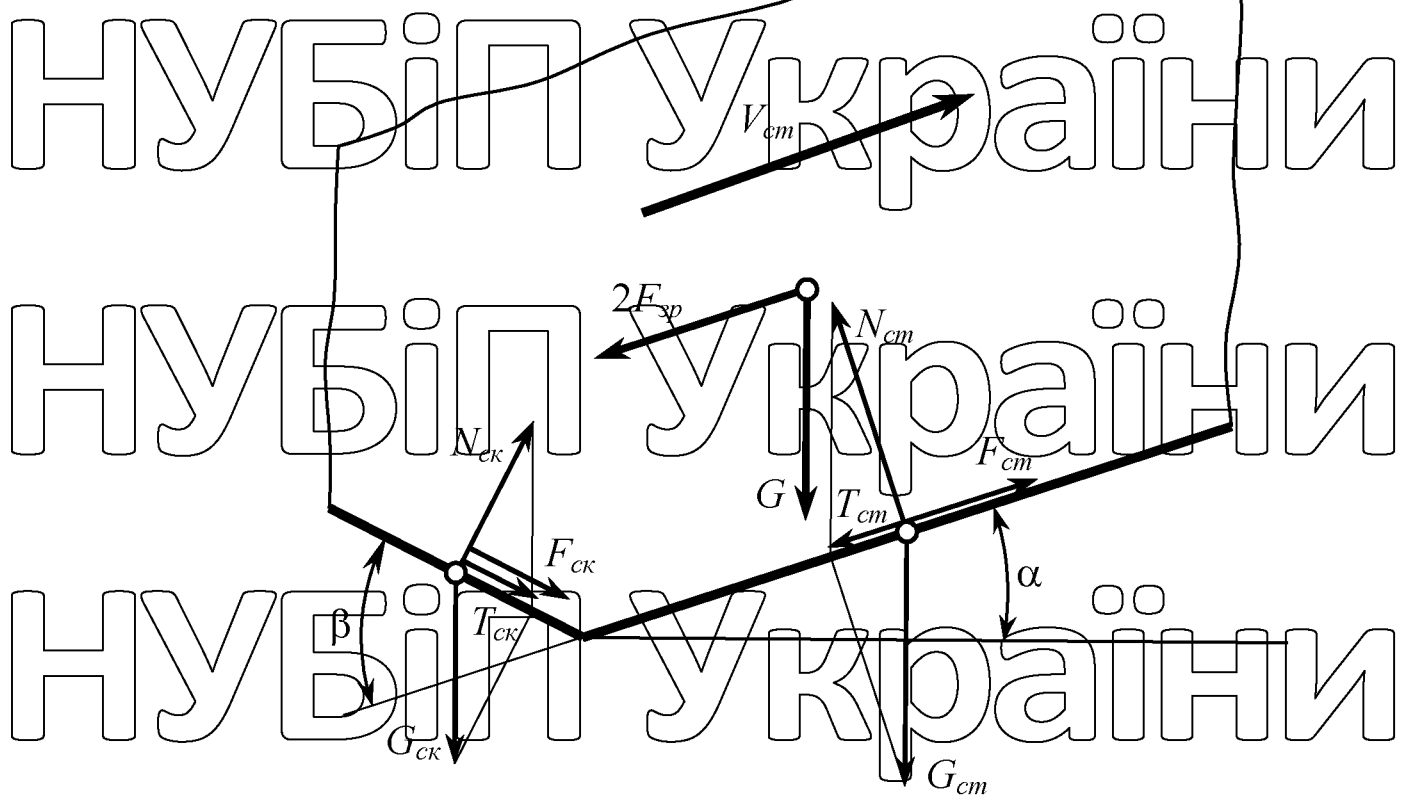


Рис. 3.6. Схема дії стрічки на скибу:

G – вага скиби; $G_{ск}$, $G_{см}$ – вага скиби, яка припадає на скребок та стрічку відповідно; $N_{ск}$, $N_{см}$ – зусилля реакції відповідно скребка та стрічки на скибу; $T_{ск}$, $T_{см}$ – дотична складова сили ваги скиби на скребок та стрічку відповідно; $F_{ск}$, $F_{см}$ – сила тертя між матеріалом скиби і скребком та стрічкою відповідно; α – кут нахилу робочої поверхні сепаратора; β – кут встановлення скребків.

Позначивши

$$G_{ск} = r \cdot G, \quad (3.35)$$

$$G_{см} = (1-r) \cdot G, \quad (3.36)$$

де $r = \frac{G_{ск}}{G}$.

$$G = S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma, \quad (3.37)$$

де γ – питома вага вороху, Н/м³.

$$G_{ск} = r \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma, \quad (3.38)$$

$$G_{см} = (1 - r) \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma, \quad (3.39)$$

одержимо

$$\begin{aligned} & k \cdot (1 - r) \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma \cdot \cos \alpha - (1 - r) \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma \cdot \sin \alpha + \\ & + (k \cdot (r \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma \cdot \cos(\beta - \alpha)) + 2\tau \cdot S_{зр} \cdot \sin \beta) + \\ & + r \cdot S_{зр} \cdot b_{см} \cdot \gamma \cdot \sin(\beta - \alpha)) \cdot \cos \beta - 2\tau \cdot S_{зр} = 0. \end{aligned} \quad (3.40)$$

Після спрощення та розв'язання відносно b одержимо

$$b_{см} \geq \frac{2 \cdot \tau}{\gamma} \cdot \frac{1}{(1 - r)(k \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) + r \cdot \cos \beta \cdot (k \cdot \cos(\beta - \alpha) + \sin(\beta - \alpha))}. \quad (3.41)$$

Таким чином, ширину стрічки слід вибрати виходячи із наступних

міркувань:

– для забезпечення ефективного руйнування структури підкопаної скиби слід намагатись збільшувати кількість стрічок сепаратора, тобто зменшувати ширину стрічок;

– із збільшенням кута встановлення скребків підвищується

пошкодження бульб

Приймаємо мінімальні значення ширини стрічок сепаратора і кута встановлення скребків. Тому раціональна ширина стрічок сепаратора дорівнюватиме $b_{см} = 0,08$ м при куті нахилу сепаратора $\alpha = 24^\circ$ та куті встановлення скребків $\beta = 45^\circ$.

Розрахунок пропускної здатності сепаратора

Пронесна здатність сепаратора чисельно дорівнює секундній подачі вороху на сепаратор і залежить від ефективності процесу сепарації і визначається початковою товщиною шару вороху на сепараторі, швидкістю руху полотна сепаратора, а також шириною його робочої поверхні:

$$Q = HV_{el} B_{el} \gamma, \quad (3.42)$$

де γ – густина вороху, кг/м³.

Подачу вороху на сепаратор визначимо виходячи з умови забезпечення раціональних значень параметрів процесу сепарації навіть при граничних режимах роботи картоплезбиральної машини, тобто при русі із максимальною швидкістю при мінімальному поперечному перерізі підкопуваної грядки:

$$Q = \gamma_c S_n^{\min} V_M^{\max}, \quad (3.43)$$

де γ_c – густина підкопуваної скиби, Н/м³;

S_n^{\min} – мінімальна площа поперечного перерізу підкопуваної грядки, м².

Оскільки профіль поперечного перерізу картопляної грядки визначається

рівнянням:

$$Y_i = 210,6 \exp \left[-\frac{(X_i - 350)^2}{36508} \right] \quad (3.44)$$

площу поперечного перерізу підкопуваної грядки можна визначити за

формулою:

$$S = \int_{-B_n}^{B_n} 210,6 \exp \left[-\frac{(X_i - 350)^2}{36508} \right] dx. \quad (3.45)$$

Графічна інтерпретація цього рівняння представлена на рисунку 3.7

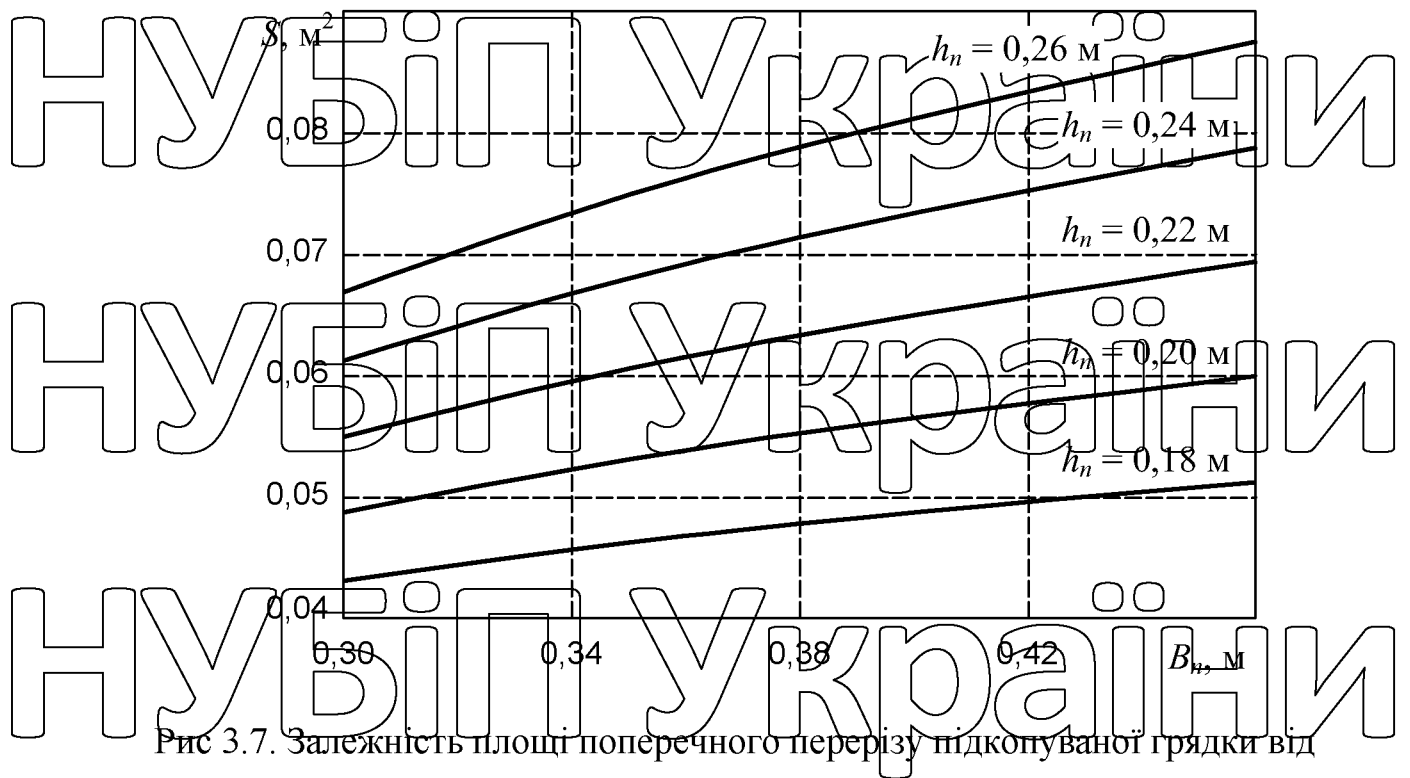


Рис 3.7. Залежність площі поперечного перерізу підкопуваної грядки від ширини підкопування B_n при різній глибині підкопування h_n

На параметри сепаратора накладаються обмеження. Таким чином, нормальна робота сепаратора безпечно забезпечується за наступних умов:

- для забезпечення кришення підкопуваної скиби, швидкість стрічок сепаратора повинна бути більшою, ніж швидкість руху машини:

$$V_{\text{ст}} \geq \lambda V_m \quad (3.46)$$

де λ – кінематичний коефіцієнт, $\lambda = 1,2$;

V_m – швидкість руху машини, м/с.

- подача вороху на сепаратор становить:

$$Q = V_m S_n \quad (3.47)$$

де S_n – площа поперечного перерізу підкопуваних грядок, м^2 .

Визначені взаємозв'язки в подальшому уможливають обґрунтування раціональних параметрів та режимів роботи різношвидкісного полосового сепаратора.

4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ

4.1. Характеристика картоплі та оцінка ринків збуту

За даними Української Асоціації виробників картоплі, минулий рік показав позитивну динаміку за останні роки стагнації, пов'язаної з обмеженнями експорту на російський ринок. Вперше імпорт української картоплі зацікавив трейдерів з європейських країн. Зважаючи на результати 2020 року, за прогнозом, що у 2022-му під картоплю буде відведено близько 1350 тис. га, що на 25% більше, ніж в попередній рік. Виробничі площі виробники мають намір, в першу чергу, засадити власним насінням.

Оскільки виробники картоплі три роки не могли нікуди експортувати, крім Молдови та Румунії, тому це стало для багатьох визначальним і вирішальним фактором, який стимулював переробку картоплі в Україні. Найбільша мрія, яку мають виробники сьогодні, – отримати державну фінансову підтримку, щоб закупити обладнання для переробки картоплі. Це великий крок для наших картоплярів, які ще не вміють, на жаль, кооперуватися, у нас не має ще трейдерів, які займалися б саме цим бізнесом. Тому фермери мають купувати обладнання власним коштом. Хочемо вийти з експортом не лише в країни Митного союзу, але й в Євросоюз. Минулий рік став для нас дуже показовим, бо вперше звернулися трейдери з Македонії, Сербії та Албанії, Хорватії, Болгарії і Польщі, навіть бажали придбати українську картоплю в Німеччині.

<https://www.growhow.in.ua/rynok-kartopli-maiemo-potentsial-ta-mozhlyvosti-ale-ie-v-problemy/>.

аблиця 4.1

Обсяги та канали реалізації продукції

Вид продукції	Обсяги продаж, т	Канали реалізації, т				
		заготівельні організації	оптові бази, біржі	промислові переробні підприємства	Власні потреби	Інші господарства
Картопля	4960	4000			360	600

4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу

Конкурентами у виробництві картоплі є господарства України, а у зв'язку з розширенням ринків збуту сільськогосподарські підприємства країн ближнього зарубіжжя та Західної Європи.

Рівень цін конкурентів на продукцію дещо вищий від планових в ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області.

Нами буде використовуватись витратна стратегія ціноутворення, яка найбільш повно відповідає інтересам виробника і за певних умов забезпечує фіксований відсоток прибутку (рівень рентабельності), який очікується одержати.

Рекламу продукції буде організовано в газетах «Агробізнес сьогодні» «Сільські вісті» перед початком збиральних робіт.

4.3. План виробництва

Мета плану довести, що ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області спроможний організувати виробництво картоплі;

- має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси;

- здатне виробляти потрібну кількість продукції відповідної якості.

Доказом цього є конкретні обгрунтовані розрахунки, наведені нижче, які дають підстави стверджувати про їх реальність і можливість досягнення.

Висновки щодо обсягів виробництва та тенденції їх збільшення наведено в таблиці 4.2.

Таблиця. 4.2

Культура	В середньому за останні 3 роки			За період реалізації бізнес-плану					
	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т
Картопля	155	18	2790	155	32	4960	155	33	5115

4.4. Економічне обґрунтування

Економічне обґрунтування виконується з метою визначення раціонального варіанту технології за одним або сукупністю економічних критеріїв (мінімум приведених затрат, максимум прибутку, термін повернення кредиту, строк окупності капіталовкладень тощо).

Таблиця 4.3
Економічні показники використання комплексів машин для виробництва картопля

Варіанти технології	Капітальні вклади,		Приведені витрати,	
	грн./га	грн./т	грн./га	грн./т
Існуюча	44578,22	2469,87	16098,84	894,38
Проектована	53885,39	1683,92	20476,80	639,90

Виробництво продукції рослинництва

В залежності від заданих у замовленні-завданні даних на розробку проекту та прийнятого критерію, можливі такі постановки рішення задач економічного обґрунтування:

- розробка механізованого процесу (технології) за умови досягнення максимального прибутку при заданих обсягах виробництва;
- обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв (рівень рентабельності, собівартість, термін окупності тощо);
- обґрунтування річного обсягу та організаційних планів виробництва, що забезпечують найбільш ефективне використання машинно-тракторного парку;
- визначення раціональної структури посівних площ за умови досягнення максимального прибутку при заданому в певних межах фінансуванні.

Розрахунок затрат на придобання технологічних матеріалів

Насіння

$$C_1 = C_n \cdot N_v, \text{ грн./га}, \quad (4.1)$$

де C_n - ціна насіння, грн/кг; N_v - норма висіву, кг/га.

$$C_1 = 41,00 \cdot 2800 = 114800,00 \text{ грн/га.}$$

Мінеральних добрив

$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га,} \quad (4.2)$$

де C_{md} - ціна мінеральних добрив, грн/т;

H_{md} - норма внесення мінеральних добрив, т/га.

$$C_2 = 8815,00 \cdot 0,9 = 7933,50 \text{ грн/га.}$$

Органічні добрива

$$C_3 = C_{od} \cdot H_{od} \cdot D, \text{ грн/га,} \quad (4.3)$$

де C_{od} - ціна органічних добрив, грн./т;

H_{od} - норма внесення органічних добрив, т/га;

D - частка площі, на яку вносяться органічні добрива (на 25% площі).

$$C_3 = 410,00 \cdot 40 \cdot 0,25 = 4100,00 \text{ грн/га,}$$

Засоби захисту рослин (отрутохімікати)

$$C_4 = C_x \cdot H_x, \text{ грн/га,} \quad (4.4)$$

де C_x - ціна отрутохімікатів, грн./кг, (грн./л);

H_x - норма витрати отрутохімікатів, кг/га, (л/га).

$$C_4 = 184,5 \cdot 3,5 = 645,75 \text{ грн/га}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 4.4.

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_5 = C_k \cdot Q_{II}, \text{ грн/га,} \quad (4.5)$$

де C_k - комплексна ціна кілограма палива, грн/кг

($C_k = 23,50$ грн/л);

Q_{II} - витрата палива, кг/га.

За даними розрахунків технологічного процесу виробництва картоплі на комп'ютері витрата палива становить 149,09 л/га.

$$C_5 = 149,09 \cdot 23,50 = 2773,07 \text{ грн/га.}$$

Розрахунок витрат на придбання матеріалів

С.г. культура	Норма внесення добрив, т/га	Ціна добрив, грн./т		Норми витрати отрутохімікатів, кг/га	Ціна отрутохімікатів, грн./кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн./кг		
		Органічні	Мінеральні						
Картопля	155	40	0,9	410,00	8815,00	3,5	184,60	2800	41,00

*-Органічні добрива вносяться на 25% площі.

Основна заробітна плата

$$C_6 = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + \dots + m_6 P_6}{W_{зм}}, \text{ грн./га.} \quad (4.6)$$

де m_i - кількість працівників на агрегаті i -ої кваліфікації;

P_i - оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн;

$W_{зм}$ - змінна продуктивність агрегату, га.

За даними розрахунків на комп'ютері основна зарплата механізаторів, водіїв і допоміжних працівників $C_6 = 2647,38$ грн./га

Додаткова заробітна плата

$$C_7 = C_6 \cdot K_{дзн} / 100, \text{ грн./га} \quad (4.7)$$

де $K_{дзн}$ - плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, %

($K_{дзн} = 10 \dots 35\%$).

$$C_7 = 2647,38 \cdot 15 / 100 = 397,11 \text{ грн./га}$$

Відрахування на соціальні заходи

$$C_8 = ПФ + ФСС + ФЗ, \text{ грн./га.} \quad (4.8)$$

де ПФ, ФСС, ФЗ - відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості. Вони розраховуються за формулами:

$$\begin{aligned} ПФ &= ФОП \cdot K_{пф} / 100, \text{ грн./га} \\ ФСС &= ФОП \cdot K_{фсс} / 100, \text{ грн./га,} \\ ФЗ &= ФОП \cdot K_{фз} / 100, \text{ грн./га} \end{aligned} \quad (4.9)$$

де $K_{ПФ}$, $K_{ФСС}$, $K_{ФЗ}$ – відповідно коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості, %
 ($K_{ПФ} = 32\%$; $K_{ФСС} = 2,9\%$; $K_{ФЗ} = 1,9\%$);

ФОП – фонд заробітної плати. Він розраховується за формулою:

$$ФОП = C_6 + C_7, \text{ грн./га.} \quad (4.10)$$

$$ФОП = 2647,38 + 397,11 = 3044,49 \text{ грн./га}$$

$$ПФ = 3044,49 \cdot 32 / 100 = 974,23 \text{ грн./га}$$

$$ФСС = 3044,49 \cdot 2,9 / 100 = 88,29 \text{ грн./га}$$

$$ФЗ = 3044,49 \cdot 1,9 / 100 = 57,84 \text{ грн./га}$$

$$C_8 = 974,23 + 88,29 + 57,84 = 1120,36 \text{ грн./га}$$

Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи зводимо в таблиці 4.5.

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і

амортизаційних відрахувань

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

$$C_9 = C_{БУД} K_{АБ} / 100, \text{ грн.} \quad (4.11)$$

де $K_{АБ}$ - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ($K_{АБ} = 2,5 \dots 3,5\%$).

$C_{БУД}$ - вартість будівництва, грн.

$$C_{БУД} = Ц_{БУД} V_{БУД} + Ц_{Т} S_{Т}, \text{ грн.} \quad (4.12)$$

Загальний фонд оплати праці в господарстві 5862060,28 грн., а на виробництво картоплі 410344,22 грн. Отже з основного фонду оплати праці спеціалістів на картоплю припадає

$$5862060,28 / 410344,22 \cdot 100 = 7\%$$

де $Ц_{БУД}$ - вартість будівництва будівель машинного двору, грн/м³

$$(Ц_{БУД} = 450 \dots 600 \text{ грн./м}^3);$$

Приймаємо $Ц_{БУД} = 450 \text{ грн./м}^3$ $V_{БУД}$ - загальний об'єм, м³;

Таблиця 4.5

Розрахунок фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи

С.г. культура	Площа, га	Трудомісткість, люд.-год.	Заробітна плата, грн.		Додаткова (ДЗП)	Фонд оплати праці, грн. (ФОП)
			Основна (ОЗП)	грн.		
	на гектар	сумарна	на гектар	на весь обсяг	% від ОЗП	грн.

1. Оплата праці основних виробничих робітників

Картопля	155	24,32	3769,6	2647,38	155	410344,2	15	61551,63	471895,85
----------	-----	-------	--------	---------	-----	----------	----	----------	-----------

Відрахування на соціальні заходи, грн.

С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП
Картопля	471895,85	151006,67	13684,97	8966,02	173657,67

2. Оплата праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу

Посада	К-сть	Число місяців	Посадо-вий оклад, грн.	Оплат а за рік, грн.	Додаткова (ДЗП) 15%	Фонд соцплати
Директор	1	12	18060,00	216720	32508	249228
Голов. інженер	1	12	13440,00	161280	24192	185472
Голов. агроном	1	12	14700,00	176400	26460	202860
Голов. бухгалтер	1	12	15540,00	186480	27972	214452
Голов. економ.	1	12	11760,00	141120	21168	162288
бухгалтер	1	12	6300,00	75600	11340	86940
Голов. Енергетик	1	12	12600,00	151200	22680	173880
Зав. гаражем	1	12	7560,00	90720	13608	104328
Зав. складом	1	12	5460,00	65520	9828	75348
Разом						1454796

Відрахування на соціальні заходи, грн.

С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП
Картопля	1454796,00	465534,72	42189,08	27641,12	535364,93

Загальний об'єм будівель машинного двору $V_{БВД} = 1200 \text{ м}^3$ I_{IT} - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./м²

$(C_{TP} = 80 \dots 160 \text{ грн./м}^2)$; Приймаємо $C_T = 160 \text{ грн./м}^2$

S_T - площа території машинного двору, м^2 . $S_T \cong 4172 \text{ м}^2$

Підставивши значення величин у формулу 4.12, одержимо

$$C_{БУД} = 450 \cdot 1200 + 160 \cdot 4172 = 30135691,43 \text{ грн.}$$

$$C_9 = 30135691,43 \cdot 2,5 / 100 = 753392,28 \text{ грн.}$$

На картоплю з цієї суми припадає 7%, або

$$753392,28 \cdot 7 / 100 = 52737,46 \text{ грн.}, \text{ або } 340,24 \text{ грн./га.}$$

$$C_{9к} = 52737,46 \text{ грн.}, \text{ або } 340,24 \text{ грн./га.}$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

$$C_{10} = C_{ОБЛ} K_{АО} / 100, \text{ грн.}, \quad (4.13)$$

де $K_{АО}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на амортизацію обладнання машинного двору, % ($K_{АО} = 15 \dots 25\%$);

$C_{ОБЛ}$ - балансова вартість обладнання, грн. $C_{ОБЛ} = 4109412,86 \text{ грн.}$

$$C_{10} = 4109412,86 \cdot 20 / 100 = 821882,57 \text{ грн.}$$

На картоплю з цієї суми припадає 7%, або 57531,78 грн. або 371,17 грн./га.

$$C_{10к} = 57531,78 \text{ грн.}, \text{ або } 371,17 \text{ грн./га}$$

Відрахування на амортизацію МТП:

$$C_{11} = \frac{B_T \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_r \cdot t_{TP}} + \frac{B_{ЗЧ} \cdot a_{ЗЧ}}{100 \cdot W_r \cdot t_{ЗЧ}} + \frac{B_M \cdot a_M \cdot n_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн./га.}, \quad (4.14)$$

де B_T , $B_{ЗЧ}$, B_M - балансова вартість відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, грн;

a_{TP} , $a_{ЗЧ}$, a_M - норми відрахувань на амортизацію відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, %, кожну з цих норм приймають рівною 15%;

W_2 - продуктивність агрегату, га/год;

t_{TP} , $t_{ЗЧ}$ і t_M - зональне річне (або фактичне) завантаження трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, год.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва картоплі комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{11} = 4639,66 \text{ грн./га}$$

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування МТП

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot P_T}{100 \cdot W_r \cdot t_T} + \frac{B_{Зч} \cdot P_{Зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{Зч}} + \frac{B_{ЗчМ} \cdot P_{ЗчМ}}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн./га,} \quad (4.15)$$

де $P_T, P_{Зч}, P_M$ - сумарна норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, %.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва картоплі на комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{12} = 2010,52 \text{ грн./га}$$

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати включають затрати на спецодяг, витратні матеріали для забезпечення роботоздатності оргтехніки, телефонного зв'язку, санітарного стану побутових приміщень та непередбачені додаткові затрати на інші потреби (реклама продукції і т.д.):

$$C_{13} = C_{ПЕ} \cdot K_{ЗВ} / 100, \text{ грн.,} \quad (4.16)$$

де $K_{ЗВ}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальновиробничі витрати, % ($K_{ЗВ} = 2,5...5\%$).

$C_{ПЕ}$ - прямі експлуатаційні витрати, грн.;

$$C_{ПЕ} = 86 \left(\sum_{i=5}^8 C_i + C_{11} + C_{12} \right) + K_0 (C_9 + C_{10}).$$

де K_0 - коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві.

$$C_{ПЕ} = 155 (2773,07 + 2647,58 + 397,11 + 1120,36 + 4639,66 + 2010,52) +$$

$$0,07 \cdot (753392,28 + 821882,57) = 2216455,74 \text{ грн.}$$

$$C_{13} = 2216455,74 \cdot 3 / 100 = 66493,67 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар картоплі $C_{13}' = 428,99$ грн./га.

Загальногосподарські витрати – зарплата керівникам господарства, бухгалтерам, затрати на освітлення вулиць, рекламу продукції та інші

$$C_{14} = (C_{13} + C_{13}') K_{3Г} / 100, \text{ грн.} \quad (4.17)$$

де $K_{3Г}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальногосподарські витрати, %, ($K_{3Г} = 0,5 \dots 3,5\%$).

$C_{13} + C_{13}'$ - сумарні витрати на виробництво, грн.

$$C_{14} = (2216455,74 + 66493,67) \cdot 1 / 100 = 22829,49 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар картоплі $C_{14}' = 147,28$ грн./га.

Розрахунок виробничої собівартості:

Виробнича собівартість всього обсягу продукції

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн.} \quad (4.18)$$

де A – поточні прямі витрати на одиницю продукції, грн/т;

B – разові непрямі витрати на весь обсяг продукції, грн.;

n – обсяг продукції, т.

$$C_{15} = 4200,54 \cdot 4960 + 1230370,30 = 22065048,70 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість одиниці продукції

$$C_{15_{\text{пр}}} = A + B/n, \text{ грн./т.} \quad (4.19)$$

$$C_{15_{\text{пр}}} = 4200,54 + 1230370,30 / 4960 = 4448,59 \text{ грн./т}$$

Поточні і разові витрати:

$$A = \sum_{i=1}^8 C_i / И, \quad (4.20)$$

де $И$ – урожайність культури, т/га

$$A = 4200,54 \text{ грн./т}$$

$$B = K_0 (C_9 + C_{10}) + C_{13} + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \quad (4.21)$$

де K_0 - коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві;

S - площа вирощування певної культури, га.

$$B = 0,07(753392,28 + 821882,57) + 66493,67 + 22829,49 + \\ + 155(4639,66 + 2010,52) = 1230370,30 \text{ грн.}$$

Відповідно до даної формули 4.21 зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (рис. 4.1) (навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним одноразовими і поточними витратами).

Розглянутий метод добре використовується при випуску однорідної продукції.

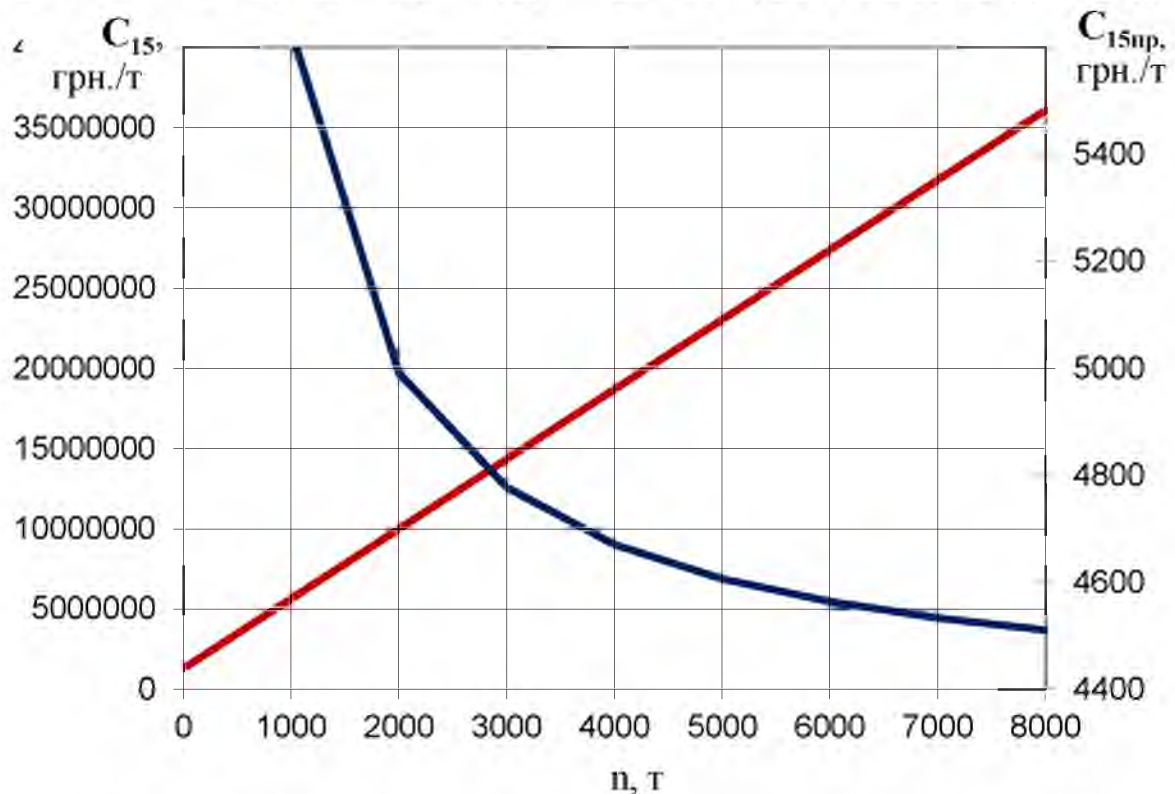


Рис. 4.1. Графік зміни собівартості від обсягу виробництва картоплі

Позначення:

C_{15} – виробнича собівартість всього обсягу виробництва продукції, грн

$C_{15пр.}$ – виробнича собівартість одиниці продукції, грн./т

n – обсяг виробництва, тонн.

Доцільність варіанта технології можна визначити за допомогою коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} \geq E_n \quad (4.22)$$

де C_1, C_2 - собівартість річного виробництва картоплі по першому і другому варіанті (грн./т) (існуючій і проектованій технології);

K_1, K_2 - капітальні вкладення, пов'язані із здійсненням першого і другого варіантів технологічного процесу, грн/т.

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності; $E_n = 0,15$ грн. у рік на 1 грн. капітальних вкладень.

Коефіцієнт ефективності капітальних вкладень E виражає річну економію на собівартість продукції, пов'язану із застосуванням нової техніки та обладнання на кожний гривень капітальних вкладень.

Для визначення економічної доцільності введення нової техніки встановлено нормативний коефіцієнт економічної ефективності E_n , що визначає мінімальний розмір річної економії на собівартості продукції на 1 грн. додаткових капітальних витрат, достатніх для раціонального використання капітальних коштів в умовах певної галузі виробництва в даний час.

Економічна доцільність додаткових капітальних вкладень може бути визначена шляхом порівняння розрахункового E та нормативного E_n коефіцієнтів економічної ефективності.

$$E = \frac{6117,58 - 4448,59}{2469,87 - 1683,92} = 0,22 \geq 0,15$$

Таким чином, впровадження проектового варіанта технології виробництва картоплі економічно доцільне.

4.5. Фінансовий план

У цьому розділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого в проекті варіанту технології шляхом узагальнення матеріалу усіх попередніх

розділів і представлення їх у вартісному вираженні. Такими основними фінансовими документами є:

- прогноз обсягів реалізації;
- калькуляція собівартості продукції;
- розрахунок потреби в обігових коштах на виробництво продукції;
- баланс грошових витрат і надходжень;
- зведений баланс активів і пасивів.

Прогноз обсягів реалізації

Складається за формою (табл.4.7) на три роки. Для першого року дані наводяться поквартально, а для другого і третього років – загальною сумою за 12 місяців.

Таблиця 4.7
Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
картопля	-	-	-	4960	5115	5270	15345

Калькуляція собівартості продукції.

Калькуляція собівартості (табл.4.8) складається для кожного виду продукції з урахуванням позавиробничих витрат та ринкових цін.

Повна собівартість містить виробничу собівартість та позавиробничі витрати:

$$C_{18} = C_{15} + C_{16} + C_{17}, \text{ грн}, \quad (4.23)$$

де C_{15} - виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

C_{16} - позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті витрат. Їх розраховують за формулою 4.24 і розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції.

C_{17} – податок на землю, грн.

$$C_{16} = C_{15} \cdot K_{\text{поз.в}} / 100, \text{ грн}, \quad (4.24)$$

де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості ($K_{\text{поз.в}} = 3...6\%$).

$$C_{16} = 22065048,70 \cdot 3 / 100 = 661951,46 \text{ грн.}$$

Податок на землю, грн./га:

$$C_{17} = B_{зм} \cdot K_{зп} / 100 \text{ грн./га}$$

де $B_{зм}$ – вартість землі, грн/га

$K_{зп}$ – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ($K_{зп} = 0,5\%$).

Таблиця 48.

Калькуляція виробництва продукції

№	Статті витрат	Назва статті	Позн.	Група	Витрати			
					на одиницю продукції, грн./т	на весь обсяг, грн.		
0	1	2	3	3	4	5		
1	Технологічні матеріали	Насіння	C ₁	Група А (поточні)	3587,50	17794000,00		
2		Мінеральні добрива	C ₂		247,92	1229692,50		
3		Органічні добрива	C ₃		128,13	635500,00		
4		Отрутохімікати	C ₄		20,18	100091,25		
5		Паливо	C ₅		86,66	429818,10		
6		Основна заробітна плата	C ₆		82,74	410374,90		
7		Додаткова заробітна плата	C ₇		12,41	61552,05		
8		Відрахування на соціальні заходи	C ₈		35,01	173655,80		
9		Прямі експлуатаційні витрати	Відрахування на амортизацію будівель машинного двору		C ₉	Група Б (разові)	151,89	753302,28
10			Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору		C ₁₀		165,70	821882,57
11	Відрахування на амортизацію МТП		C ₁₁	144,99	719147,25			
12		Відрахування на ТО та поточний ремонт МТП	C ₁₂	62,83	311630,47			
13	Накладні витрати	Загальновиробничі витрати	C ₁₃	13,41	66493,67			
14		Загальногосподарські витрати	C ₁₄	4,60	22829,49			
15		Виробнича собівартість	C ₁₅	4448,60	22065048,70			
16		Позавиробничі витрати	C ₁₆	133,46	661951,46			
17		Податок на землю	C ₁₇	2,03	10075,00			
18		Повна собівартість	C ₁₈	4584,09	22737075,16			
19	Відбу	При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)	Ц _р	790,00	38638400,00			

При заданому терміні повернення
кредиту (капіталовкладень)
Інший метод

C_B

Вартість землі в господарствах зони Лісостепу становить 13000 грн/га

$$C'_{17} = 13000 \cdot 0,5/100 = 65,00 \text{ грн/га}$$

Податок на 155 га землі під картоплі $C_{17} = 10075$ грн.

Повна собівартість виробництва картоплі

$$C_{18} = 220650048,70 + 661951,46 + 10075,00 = 22737075,16 \text{ грн.}$$

Собівартість тонни картоплі при обсягу виробництва 4960 тонн складе:

$$C_T = C_{18}/n, \text{ грн/т}$$

$$C_T = 22737075,16 / 4960 = 4615,98 \text{ грн/т}$$

Баланс грошових витрат і надходжень

Це документ дозволяє оцінити, скільки грошей необхідно вкласти в проект

у розбивці за часом, тобто до початку реалізації проекту і в процесі виробництва.

Його складають на три роки. Для першого року дані наводять помісячно і поквартально, для наступного періоду - по роках.

Головна задача балансу – перевірити синхронність надходження і витрат коштів.

Задача цього документу – показати, як буде формуватись і змінюватись

прибуток.

Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів

$$D = B + D_{\text{інш}}, \text{ грн.} \quad (4.25)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

$D_{\text{інш}}$ – доходи від реалізації основних фондів, які вибули, доходи по акціях та інші доходи, грн.

Виручка від реалізації продукції дорівнює:

$$B = C_{\text{вд}} n, \text{ грн.} \quad (4.26)$$

де $C_{\text{вд}}$ – відпускна ціна, грн/т; $C_{\text{вд}} = 7790,00$ грн./т ;

n – загальний вихід продукції, т.

$$B = 7790,00 \cdot 4960 = 38638400 \text{ грн.}$$

Прогноз на перші два-три роки роботи нового підприємства виконують без врахування доходів від реалізації основних фондів, що вибули, по акціях та інших, тобто розглядають ситуацію, коли доход формується тільки за рахунок продажу основної продукції, тобто:

$$D = B, \text{ грн.} \quad (4.27)$$

Прибуток дорівнює: $\Pi = B - \Pi_3 - C_{18}, \text{ грн.}, \quad (4.28)$

$$\Pi = 38638400 - 22737075,16 = 15901325 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = (C_{ВД} - C) 100 / C, \% \quad (4.32)$$

де C - повна собівартості одиниці продукції ($C = C_{18}/n$)

$$P = (7790,00 - 4615,98) \cdot 100 / 4615,98 = 68,8\%$$

Термін окупності капіталовкладень, років:

$$T = K_K / \Pi, \quad (4.33)$$

де K_K – капіталовкладення, грн.

$$T = 8352233,45 / 15901325 = 0,5 \text{ роки}$$

Термін повернення кредиту:

$$T_{KP} = K_{KP} / a \Pi, \quad (4.34)$$

де K_{KP} – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування, грн.

Передбачено взяти в банку кредит на суму 100 тисяч гривень.

a - коефіцієнт, який враховує добу прибутку, що витрачається на погашення кредиту: $0 < a \leq 1$; при $a = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

$$T_{KP} = 100000 / 0,3 \cdot 15901325 = 1 \text{ рік.}$$

Показник точки беззбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на беззбитковий рівень продажу

Для розрахунку точки беззбитковості потрібно всі витрати по реалізації виробництва розбити на постійні та змінні. До змінних витрат відносять ті, що залежать (пропорційно збільшуються або зменшуються) від обсягів виробництва.

До постійних витрат відносять витрати, що залишаються незмінними незалежно від обсягів виробництва продукції.

Розрахунок рівня беззбитковості можна проводити двома методами: математичним та графічним.

Математичний метод дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня беззбитковості для багатьох варіантів. Обчислення точки беззбитковості виконується за формулою:

$$T_b = \frac{B_n}{C_B - B_v}, m.$$

де B_n - постійні витрати на одиницю продукції - разові затрати групи Б та щорічний кредит, грн.

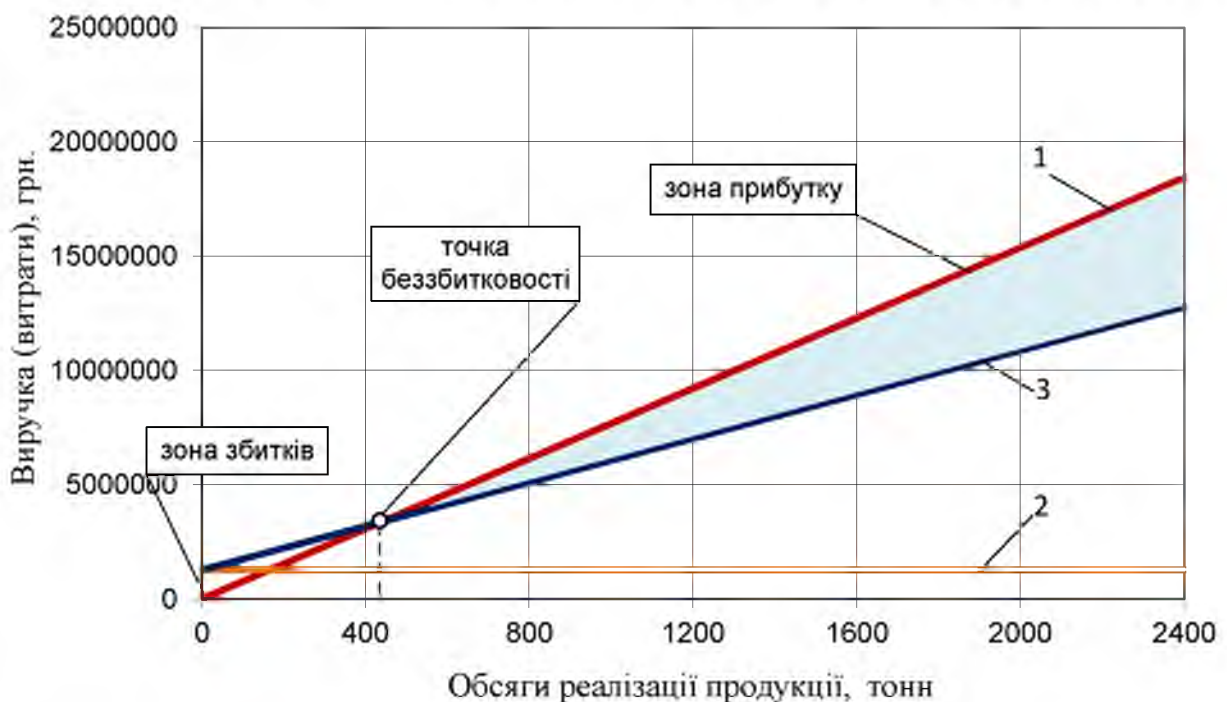


Рис. 4.2. Графічний розрахунок точки беззбитковості обсягу виробництва продукції.

Позначення ліній:
1-виручка від реалізації, 2-постійні витрати, 3-загальні витрати

НУБІП України

$$B_{II} = 1230370,30 + 100000 = 1330370,30 \text{ грн.}$$

C_B - ціна реалізації одиниці продукції, грн./т,

B_3 - змінні витрати на одиницю продукції, що містять прямі експлуатаційні

витрати та витрати технологічних матеріалів, тобто визначаються рівнянням:

НУБІП України

$$B_3 = \sum_{i=1}^8 C_i / U_i, \text{ грн./т,}$$

де U_i - урожайність продукції, т/га

З таблиці 4.8 маємо: $B_3 = 4200,54$ грн./т

$$T_B = 1330370,30 / (7790,00 - 4200,54) = 446 \text{ т}$$

НУБІП України

Графічний метод. Такий метод полягає в графічному розміщенні в системі координат наступних показників: обсяг реалізації в одиницях вимірювання продукції – по осі абсцис, виручка від реалізації та витрати на виробництво – по осі ординат (рис. 4.2).

НУБІП України

Точки безбитковості, визначені математичним і графічним способами, співпадають і дорівнюють 216 тонн.

Необхідно побудувати подібний графік, виходячи з умов завдання.

Треба чітко визначити зони збиткових та прибуткових обсягів реалізації продукції.

НУБІП України

4.6. Стратегія фінансування

У даному розділі викладено план одержання коштів для створення або розширення підприємства:

Таблиця 4.10.

Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн./га	53885,39	54650,00	56080,00	164615,39
Річний обсяг виробництва продукції, т	4960	5115	5270	15345
Повна собівартість продукції, грн./т	4615,98	4545,00	4452,00	
Чистий прибуток, грн.	15901325	16968000	18449000	51318325

Рівень рентабельності, %	69	73	76	
Термін повернення кредиту	1			
Термін окупності кап. вкладень, років	0,5			
Продуктивність праці, т/люд год	1,20	1,23	1,25	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Застосовуваний у ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області технологічний процес і комплекс машин для вирощування та збирання картоплі не повною мірою відповідають сучасним вимогам виробництва.

2. За допомогою програми СКМ (система комплексного машиновикористання)

кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту НУБіП України обгрунтовано перспективний склад комплексів машин для проектного процесу виробництва картоплі за критеріями мінімуму приведених витрат і

затрат праці. На основі даних наукових досліджень та передового досвіду

розроблено перспективний механізований процес вирощування та збирання

картоплі на площі 155 га, який дасть можливість отримати по 3,2 т/га бульб з мінімальними затратами праці.

3. До складу комплексу машин, обгрунтованого за критерієм мінімуму затрат

робочого часу входить в основному техніка країн дальнього зарубіжжя,

зокрема трактори фірми Джон Дір, Масей Фергюсон і Картоплезбиральний

комбайн фірми DEWULF, самохідна техніка фірм Challenger і MANIFOU та

ін. Техніка відрізняється високою продуктивністю і надійністю, проте у декілька разів дорожча вітчизняної.

4. Обгрунтована технологія збирання картоплі дозволяє підвищити

роботоздатність картоплезбиральних машин у складних польових умовах і

забезпечити високу якість зібраного врожаю, низькі пошкодження й втрати

картоплі. Результати досліджень знайшли практичне застосування в

модернізованих картоплекопачах. Таким чином, ширину стрічки слід

вибирати виходячи із наступних міркувань:

– для забезпечення ефективного руйнування структури підкопаної скиби слід намагатись збільшувати кількість стрічок сепаратора, тобто зменшувати ширину стрічок;

– із збільшенням кута встановлення скребків підвищується пошкодження бульб.

Приймаємо мінімальні значення ширини стрічок сепаратора і кута встановлення скребків. Тому раціональна ширина стрічок сепаратора

дорівнюватиме $b_{от} = 0,08$ м при куті нахилу сепаратора $\alpha = 24^{\circ}$ та куті встановлення скребків $\beta = 45^{\circ}$.

5 При впровадженні запропонованого бізнес плану виробництва картоплі у ФГ «Влада» Млинівського району Рівненської області при капіталовкладеннях 53885,39 грн./га, річному обсязі виробництва 4960 т., повній собівартості 4615,98 грн./т чистий прибуток становить 15901325 грн. при рентабельності 69 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10262-rynek-kartopli-osnovni-trendy.html>
2. <https://www.growhow.in.ua/rynok-kartopli-maemo-potensial-ta-mozhlyvosti-ale-ie-y-problemy/>
3. В.Д.Войтюк, В.Д.Гречкосій, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, О.А.Бешун, С.І.Чвартацький, В.В.Марченко. Технологічно-транспортні процеси у виробництві продукції рослинництва: навчальний посібник. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2017.- 928 с.
4. В.Д.Войтюк, І.І.Мельник, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, В.І.Солтисюк, В.В.Марченко, Л.С.Шимко. Експлуатація машинно-тракторного парку в агропромисловому комплексі. - Навчальний посібник -Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2016, – 632 с.: іл.
5. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров, М.Я. Дмитришак, В.І. Василюк, В.Г.Опалко. видавець:ІП Лисенко М.М., 2014, 392 с.: іл.
6. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник / І.І.Мельник, В.Д.Гречкосій, С.М.Бондар; За ред. С.І.Мельника. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект–Поліграф», 2005. – 192 с.
7. Алексперов С.Н., Талер В.І. Шляхи підвищення товарного потенціалу землеробства Лісостепу України // Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С.56-57.
8. Бойко В.І., Лазня В.В. Ринок продовольства в Україні // Інформація і ринок. – 2006. – № 5-6. – С.20-26.
9. Картоплярство: Селекція / За редакцією А.А. Бондарчука, Т.М. Олійник. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 624 с. ISBN 978-966-949-685-0
- 10.Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Олійник Т.М., та ін. К 27 Картоплярство: Методика дослідної справи / За редакцією А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. – 652 с. ISBN 978-966-949-273-9.

11. Атлас хвороб картоплі: [навч. посіб.] / О. Є. Недвига, І. І. Мостов'як, О. О. Фоменко ; за ред. проф. О. Є. Недвиги. — Вінниця ; Умань: Едельвейс і К, 2014. — 335 с. : кольор. іл. — Бібліогр.: с. 322—330. — 300 прим. — ISBN 978-966-2462-48-7
12. Календар картопляра / П. С. Теслюк [та ін.] ; упоряд. та заг. ред. П. С. Теслюк. — К. : Кий, 2006. — ISBN 5-7707-8521-7
13. Картопля: годує, лікує: про поживні якості та лікувальні властивості картоплі / П. С. Теслюк [та ін.]. — К. : Кий, 2009. — Бібліогр.: с. 249—251. — ISBN 966-7161-24-2
14. Картопля — другий хліб: Наук.-популярн. альманах для селян: У 3 вип. / упоряд. П. С. Теслюк. — К. : Довіра, 2005. — ISBN 5-85154-114-8.
15. Картопля: практична енциклопедія / П. С. Теслюк [та ін.] ; ред. П. С. Теслюк [та ін.] ; ТЗОВ «Інститут насінництва картоплі». — Луцьк: Надстир'я, 2003. — ISBN 966-517-913-4
16. Каталог сортів картоплі / [авт. та упоряд.: Теслюк П. С. та ін.] ; за ред. Теслюка П. С., Сидорчука В. І. — Луцьк: Надстир'я, 2011. — ISBN 978-966-517-715-9
17. Куприенко С.А. Источники XVI-XVII веков по истории инков: хроники, документы, письма / Под ред. С.А. Куприенко. — К. : Видавець Купрієнко С.А, 2013. — 418 с. — ISBN 978-617-7085-03-3.
18. Насінництво картоплі / П. С. Теслюк [та ін.]. — Біла Церква: Білоцерківський держ. аграрний ун-т, 2000. — ISBN 966-7417-14-X
19. Талах В.Н., Куприенко С.А. Америка первоначальная. Источники по истории майя, науа (астеков) и инков / Ред. В. Н. Талах, С. А. Куприенко. — К. : Видавець Купрієнко С.А, 2013. — 370 с. — ISBN 978-617-7085-00-2.
20. Практичний порадник картопляра / П. С. Теслюк, М. Я. Молоцький. — К. : Кий, 2009. — ISBN 966-7161-27-7.
21. Сорти картоплі: коротка характеристика сортів картоплі занесених до Реєстру сортів рослин України / П. Теслюк [та ін.]. — Київ, 2001.

22. Становлення і розвиток українського картоплярства / П. С. Теслюк, О. В. Щербенко. — К. : Кий, 2007. — ISBN 966-7161-11-0

23. Подгаецкий А.А. Цветение и ягодообразование у сортов картофеля. Картофелеводство: Сб. научн. тр. Минск, 2008. Т. 14. С. 278-289.

24. Яшина И.М. Генетические аспекты использования исходного материала в селекции картофеля. Вопросы картофелеводства: матер. «Школы молодых ученых». Москва, 2004. С. 3-17.

25. Олійник Т.М., Криворучко Б.М. Клітинна селекція картоплі на стійкість до абіотичних факторів. Біотехнологія, наука, освіта, практика: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11-13 листопада 2008 р.). Київ, 2008. С. 168-169.

26. Хвороби і шкідники картоплі та заходи боротьби з ними: каталог / Л. А. Ільчук, Р. В. Ільчук; Ін-т земл-ва і тваринництва Зах. регіону УААН. — Л. : Арал, 2007. — 112 с. — Бібліогр.: с. 105—107.

27. Хвороби картоплі: навч. посіб. / О. Є. Недвига. — Умань: Уман. комун. вид.-полігр. п-во, 2009. — 338 с. — Бібліогр.: с. 329—336.

28. Угланов М.Б. “Довідник механізатора картоплевода”, — М.: Агропримиздат, 1986 р.

29. Кошелев Я.П. та інші “Вирощування картоплі за індустріальною технологією” -К.: Урожай, 2007.

30. Чаєненко П.М., Романченко М.А. Індустріальна технологія виробництва картоплі.-3-є вид., доп. і перероб. — К.:, 2006. — 144 с.

31. Козаченко Б.О., Кононученко В.В., “Механізація виробництва картоплі. Довідник”-К.: 2001.

32. Мельник І.І та ін., Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу (Навчальний посібник.-К.: Видавничий центр НАУ, 2001.-98 с.

33. Бугуцький Ю.О. Розвиток фермерських господарств в Україні. — Економіка АПК.—2003.— №6 с.25-27.

34.Дубровін В.О. Основи диференціації засобів механізації оранки. –К.: НАУ, 2002. – 64 с.

35.Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне

36.Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512с.

37.Цапко В.Г., Войналович О.В., Лехман С.Д. та інші. Методичні вказівки щодо виконання розділу “Охорона праці у дипломних проектах студентів факультету механізації сільського господарства НАУ.-К.: Видавничий центр НАУ, 2002.-19 с.

38.Вишневецька О. В., Костянець М. І., Столярчук Л. В. Вплив різних строків десикації картоплиння на насінневу продуктивність та ураженість вірусними інфекціями оздоровленого насінневого матеріалу картоплі в умовах південного Полісся України. Картоплярство України : наук.- вироб. жур. 2017. № 2. С. 22-28.

39.Вишневецька, О. В. Вірусні хвороби картоплі. Плантатор : щоквартальник. 2018. № 3. С. 76-78

40.Олійник Т. М., Сідакова О. В., Захарчук Н. А. Вивчення потенціалу вихідного матеріалу картоплі для селекції на посухостійкість.

Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. 2017. № 4. С. 361-366.

41.Oliynyuk, T. M., Zakharchuk N. A., Timoshenko I. P. Potato improvement against virus diseases applying the methods of thermo-and chemotherapy/ National conference with internatational participation "new approaches in research on potato, sugar beet, cereals and medicinal plants given the challenges posed by global climate and economic changes Conference dedicated to the Centennial Union 1918-2018" : National institute of research and development for potato and sugar beet. 2018. С. 42

42.Тактасв Б. А., Фурдига М. М., Осипчук А. А. Нові нематодостійкі сорти картоплі. Картоплярство України : наук.- вироб. жур. 2018. № 1. С. 11-15

43. Скворцов Н.Н. "Как разработать бизнес-план предприятия? (практическое руководство для бизнесменов У – Киев: АО "Книга" 2004. – 96 с.

44. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства. – К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2000–38с.

45. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. Методичні вказівки до складання бізнес-плану при виконанні дипломної роботи з спеціальності 7.091902 "Механізація сільського господарства" НАУ. 2002-44с.

46. Бізнес-план: технологія розробки та обґрунтування: навч. посіб. / С.Ф. Покропивний, С.М. Соболь, Г.О. Швиданенко, О.Г. Дерев'яно. – Вид. 2-е, допов. – К.: КНЕУ, 2002. – 379 с. – ISBN 966-574-387-2.

47. Збірник бізнес-планів з коментарями і рекомендаціями / [В.М. Попов, І.В. Безлепкін, С.И. Ляпунов та ін.] ; за ред. В.М. Попова. – Вид. 4-е, переробл. і допов. – К.: ЦУЛ: КноРус, 2003. – 382 с. – ISBN 966-8253-21-3.

48. Т. Г. Васильків, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. Бізнес-планування. — Київ: Знання, 2013.

49. Мельник І.І., Демидко М.О., Фришев С.Г. та ін. Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Бізнес-план для сільськогосподарського підприємства”. – К. Видавничий центр НАУ, 2005 – 70 с.

50. Мельник І.І., Демидко М.О., Фришев С.Г. та ін.. Управління інвестиціями у розвиток виробництва сільськогосподарського підприємства. Методичний посібник. – Ніжин: Аспект - Поліграф, 2006. – 121 с.

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України