

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра машиновикористання
та сервісу технологічних систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Безсмертний Олександр Володимирович

УДК 631.1: 631.58

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Обґрунтування механізованих технологій підживлення просапних культур

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О.В. Безсмертний

Керівник роботи
Білецький Віктор Романович
к.т.н., доцент

Житомир – 2021

АНОТАЦІЯ

Безсмертний О.В.. Обґрунтування механізованих технологій підживлення просапних культур. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 208 – агроінженерія. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Кваліфікаційна робота присвячена підвищенню ефективності підживлення просапних культур при виконанні міжрядного обробітку посівів, або без нього, шляхом обґрунтування технології та засобів механізації для його реалізації. Розглянуто механізовані технології підживлення як з використанням твердих мінеральних добрив так і рідких форм розчинів добрив.

Ключові слова: обґрунтування, механізовані технології, режими роботи, підживлення, просапні культури.

SUMMARY

Bezsmertnyi O. V. Substantiation of Mechanized Technologies of Row Crops Fertilization. – Qualification work on the rights of the manuscript. Qualifying work for a master's degree in specialty 208 – agroengineering. – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Qualification work is devoted to improving the efficiency of fertilization of row crops in the performance of inter-row cultivation of crops, or without it, by substantiating the technology and means of mechanization for its implementation. Mechanized fertilization technologies with the use of solid mineral fertilizers and liquid forms of fertilizer solutions are considered.

Key words: substantiation, mechanized technologies, modes of operation, fertilization, row crops.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР	6
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ З ПІДЖИВЛЕННЯМ.....	10
2.1. Агротехнічні вимоги до міжрядного обробітку.....	10
2.2. Обґрунтування схеми культиваторного агрегату.	10
2.3. Розміщення робочих органів на культиваторі.....	19
РОЗДІЛ 3. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ПРОСАПНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	21
3.1. Технології та технічні рішення підживлення гранульваними формами добрив.....	21
3.2. Внесення рідких форм добрив.	22
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	26

ВСТУП

Актуальність досліджень. Традиційне механічне знищення бур'янів через проведення багатьох міжрядних культивацій зумовлює проблему зменшення врожаїв просапних культур і деградації ґрунтів. І це є закономірним наслідком бажання отримати більше, витративши менше.

Досить важливим, одночасно з певним видом міжрядного обробітку просапних культур, або без нього, на певному етапі вирощування сільськогосподарських культур, здійснити технологічну операцію підживлення.

Мета кваліфікаційної роботи: підвищення ефективності міжрядного обробітку посівів просапних культур, шляхом обґрунтування технології та засобів механізації для її реалізації.

Задачі досліджень:

1. Проаналізувати сучасний стан досліджуваної тематики.
2. Розглянути технології і технічні засоби для забезпечення підживлення просапних культур.
3. Виконати порівняльну оцінку різних способів підживлення.

Об'єкт дослідження – культиватори для міжрядного обробітку з різними конструкційними параметрами.

Предмет дослідження – вплив конструкційних параметрів на технологічні процеси підживлення сільськогосподарських культур.

Методи дослідження. Експериментальні дослідження виконувались у лабораторно-польових умовах, та з використанням програм математичного моделювання.

Особистий внесок здобувача. Виконаний порівняльний аналіз сучасного стану міжрядного обробітку з одночасним підживленням просапних сільськогосподарських культур. Визначено напрямки та обрано методи досліджень. Виконано експериментальні дослідження у лабораторно-польових умовах. Проведено аналіз отриманих даних та сформульовано загальні висновки.

Перелік публікацій автора за темою дослідження.

1. Гордійчук О.Ю., Безсмертний О.В., Андросович О.І. Організація та механізація захисту рослин / Біоенергетичні системи: Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи». Том 2, 27-28 травня 2021 р. –Житомир: Поліський національний університет, 2021. – С. 121-122.
2. Безсмертний О.В., Гордійчук О.Ю., Андросович О.І. Застосування сучасних технологій внесення добрив та засобів захисту рослин / Матеріали XXII Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки». 16–18 жовтня 2021 року. Київ. Ніжин. 2021. – С. 41.
3. Брушко В.В., Безсмертний О.В., Прилуцький І.О. Пошук новітніх технологій вирощування просапних культур / Студентські читання–2021: матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики. 15 листопада 2021р. Житомир: Поліський національний університет, 2021. – С. 176-178.

Практичне значення отриманих результатів. Розглянуто виконання технологічного процесу підживлення просапних культур, як з використанням твердих мінеральних добрив так і рідких розчинів добрив, що буде мати практичне застосування в умовах виробництва.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів. Кваліфікаційна робота виконана на 28 сторінках, містить 13 рисунків. Список використаних джерел містить 29 праць.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

1.1. Аналіз сучасного стану технологій догляду за посівами.

Організацію догляду за посівами просапних культур, зокрема соняшника та кукурудзи, можна розділити на дві складові: боротьба з бур'янами (шкідниками) та підживлення рослин.

На початковій фазі росту соняшник не може скласти конкуренцію бур'янів. Тому необхідно, щоб посіви соняшнику на першому етапі (40 днів) були вільними від бур'янів. Після змикання рядів, культурні рослини вже мають досить високу конкурентоздатність до бур'янів. Винятком є вівсюг і кореневищні. Оптимальним варіантом боротьби з бур'янами є суміщення механічних і хімічних методів.

В загальному вигляді, технологія догляду за просапними культурами зводиться до певних технологічних операцій. Після посіву проводять до сходову обробку боронами, але ефективність такого заходу мінімальна. Найбільш доцільно проводити після сходовий міжрядний обробіток просапними культиваторами. Крім знищення бур'янів дана процедура покращує ґрунтовий режим і забезпечує до 10% надбавки до врожаю. Технологічні операції виконують у трикратній повторності, зокрема:

- 1) рослини знаходяться у фазі сім'ядоль та рядки чітко проглядаються;
- 2) перерва між першою та другою обробкою повинна скласти 10...15 днів. Рослина має бути заввишки 20...30см і мати дві пари листя;
- 3) проводиться коли культура знаходиться в фазі 5..6 листків і досягла висоти 30...40см.

Підвищення результативності боротьби з бур'янами, доповнюють хімічним способом шляхом внесенням гербіцидів. До таких гербіцидів можна віднести: Гезагард 500 FW к.с., Дуал Голд 960 ЕС к.е., Оскар 900 ES к.е., Фюзілад Форте 150 ЕС к.е. Для підвищення ефективності можна

використовувати їх комбінації (бакові суміші). Перші три, наведених в прикладі гербіцидів, необхідно закладати в ґрунт. Фюзілад Форте застосовують по вегетуючих бур'янах в фазі 2...4 листків. Але ці гербіциди застосовуються до посіву або до сходів основної культури і діють по однорічним злакам, певним дводольним, а Фюзілад Форте ще й за багаторічними злаками. Коренеотприскові і кореневищні багаторічні бур'яни необхідно видаляти заздалегідь, в інших циклах сівозміни.

Досить результативним прийомом, який підвищує урожай та його якість, а також стійкість рослин до хвороб і шкідників є позакореневе підживлення спеціальними препаратами. До таких препаратів відносять: Хелатні мікродобрива для соняшника «LF-ОЛІЙНІ», гумат калію «Гумат-Лист», біо- препарат LF-ультрафіо (ГАУПСИН) – фунгіцид + інсектицид + мікродобриво. Застосовувати ці та подібні препарати можна від сходів до фази дозрівання.

Проведення міжрядного обробітку просапних культур, забезпечує підтримання верхнього шару ґрунту в необхідному структурному стані. При цьому забезпечуються відповідні процеси біологічного стану ґрунту.

Проводячи міжрядний обробіток ґрунту без підживлення мінеральними добривами, робочі органи культиваторів повинні повністю підрізати бур'яни в міжряддях, не виносити вологий шар ґрунту на поверхню поля, не пошкоджувати рослини, не відхилятися від заданої глибини обробітку[4].

А виконуючи міжрядний обробіток з одночасним підживленням рослин, необхідно забезпечити певні параметри, наприклад: відхилення дози внесення добрив від заданої не повинно перевищувати 12...16%, а нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами повинна бути менше 6%.

В залежності від виду обробітку, ґрунтово-кліматичних умов, способу посіву сільськогосподарських культур та періоду вегетації на просапних культиваторах застосовують різні робочі органи [4].

Найбільший бум сьогодні в Україні виробляє використання ротаційних і пружинних борін при догляді за посівами культур, в тому числі і просапних [13].

Боронування ротаційними і пружинними бороною (рис. 1.1) на глибині 1...6см – найбільш простий, доступний і ефективний спосіб боротьби з проростають бур'яном.



Рис. 1.1. Обробіток ґрунту ротаційною бороною.

Вважається, що за один прохід борони на 85% знищуються бур'яни в фазі сходів або нитки [3, 4]. Також боронування дозволяє забезпечувати рослину вологою і сприяє ґрунтової аерації (також вважають, що один прохід борони мотики по полю додає в ґрунт до 100кг азоту на 1га). Капіляри, що утворилися в поверхневих, злежалих шарах землі, завдяки розпушування знищуються, і волога з ним вже не піднімається вгору і не випаровується даремно. Завдяки аерації поліпшуються процеси циркуляції повітря в ґрунті. Ґрунт більше вбирає нічну вологу (сухий полив), яка утворюється в результаті перепаду температур.

Ефективно боронування посівів і для руйнування ґрунтової кірки,

створюючи ідеальні умови для початкового розвитку кореневої системи рослин і забезпечуючи потужний старт їх зростання [3, 4]. Все це в кінцевому підсумку дозволяє підвищити врожайність і якість сільгосппродукції, дає можливість зменшити кількість внесення азотних добрив, а в деяких випадках навіть зовсім відмовитися від їх використання.

РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ З ПІДЖИВЛЕННЯМ

2.1. Агротехнічні вимоги до міжрядного обробітку.

Міжрядну обробку посівів, наприклад: соняшнику проводять на глибину 6...8см з одночасним знищенням бур'янів в захисній зоні [13]. При проведенні міжрядних обробок в пізніші фази розвитку бур'яни знищуються в захисних зонах рядків шляхом присипання їх шаром ґрунту. Відхилення фактичної глибини розпушення ґрунту в міжряддях від заданої не повинне перевищувати ± 1 см. Ширина захисної зони при обробці соняшнику в ранні фази розвитку не повинна бути більше 7 см з допустимим відхиленням ± 2 см. При другій обробці міжрядь робочі органи культиватора повинні забезпечувати зминання бур'янів в захисних зонах рядків з подальшим присипанням ґрунтом. Поверхня ґрунту в міжряддях після обробки повинна бути рівною, без крупних грудок; глибина борозен допускається до 3 см. Робочі органи культиватора не повинні виносити вологі шари ґрунту на поверхню поля, але повинні забезпечувати повне підрізання бур'янів у міжряддях і не менше 90% в захисних зонах. Робочі органи культиватора не повинні пошкоджувати рослин соняшнику. Допускається присипання культурних рослин в ранні фази розвитку не більш 1%. При роботі просапного агрегату огріхи і пропуски не допускаються.

2.2. Обґрунтування схеми культиваторного агрегату.

Культиватор начіпний для високостеблових культур, типу ALTAIR–5,6 (рис. 2.1), призначений для міжрядного обробітку та підживлення посівів кукурудзи, соняшнику, та інших просапних культур, посіяних з міжряддями 70 см і для міжрядного обробітку 12-ти рядних посівів сої з міжряддями 45 см. [7.]

Культиватор для високостеблових культур з основним набором

робочих органів і підживлювальним пристосуванням виконує наступні операції: підрізання бур'янів і розпушення ґрунту в міжряддях (лапами плоскорізальними і лапами універсальними стрілочастими); розпушення міжрядь (лапами розпушувачами долотоподібними); передпосівний обробіток ґрунту; підживлення рослин мінеральними добривами; обробіток міжрядь і захисних зон рядів боронами прополювальними.



5,6 м	5 10 км/час	2,8-5,6 га/час	8 шт.	60 160 мм	880 кг	от 80 л.с.
Ширина захвату	Робоча швидкість	Продуктивність	Кількість рядів	Глибина заделки	Маса	Мощність трактора

Рис. 2.1. Культиватор ALTAIR–5,6 виробництва ПАТ «Ельворті».

При роботі культиватора з підживлювальним пристосуванням висів добрив проводиться туковисівними апаратами, шнеки яких приводяться в обертання від зірочки несучого колеса за допомогою механізму передач, встановленого на брусі культиватора [7].

Культиватор транспортується по дорогах уздовж ширини захвату, опорою при цьому служить транспортний пристрій, на який встановлюються несучі колеса. Сниця призначена для приєднання культиватора до трактора. Складальні одиниці транспортного пристосування (сниця, транспортний пристрій) є зйомними. Транспортний пристрій кріпиться до кінця бруса, закритого фланцем сниця – до іншого кінця, з просвердленими двома отворами.

Транспортна опора призначена для переведення культиватора з робочого положення в транспортне і назад.

Для позначення габаритів культиватора в темний час доби на вертикальних стійках транспортного пристрою закріплені світловідбивачі [7].

Секція робочих органів може встановлюватися в місцях бруса для обробки міжрядь 70 і 90 см. Стяжна гайка з правим і лівим різьбленням дозволяє змінювати кут входження лап в ґрунт.

На кожній секції можна кріпити від одного до чотирьох робочих органів.

В транспортному положенні культиватора секції утримуються ланцюгом.

Величина транспортного просвіту регулюється довжиною ланцюга. Для групового регулювання глибини ходу робочих органів на задньому кронштейні підвіски змонтований механізм важеля.

Колеса забезпечені ковпаками із зірочками, які передають обертання до туковисівних апаратів. З протилежної сторони маточини підшипники колеса захищені манжетами і ковпачками, що оберігають від попадання пилу на поверхні, що труть.

Конструкція несучих коліс передбачає їх використання в робочому і транспортному положеннях. Колеса приєднуються до кронштейнів, які кріпляться на брусі або поперечини.

Сниця складається з укороченого замка, шарнірно–сполученого з кронштейном. Кут вертикального і горизонтального повороту замка в шарнірі відповідно рівний – 20 і 90°.

Сниця в транспортному положенні фіксується двома штирями з пружинними шплінтами, а в робочому положенні всовується всередину основного бруса і фіксується одним штирем. Другий штир (для уникнення втрати) необхідно укріпити на транспортній опорі. Підживлювальне пристосування складається з туковисівних апаратів, кронштейнів, на яких встановлюються апарати, валів (сполучних) за допомогою яких передається

обертання від одного валу туковисівного апарата на іншій; механізмів передач з натяжними роликками за допомогою яких передається обертання від опорного колеса на вал туковисівного апарату. Тукиз апарата потрапляють до тукопроводів, по яких поступають в розтруб підживлювального ножа, і закладаються в ґрунт.

Механізм передач змонтований на кронштейні. Від несучого колеса через зірочку за допомогою ланцюга рух передається на зірочку, розташовану на першому валу механізму передач. На цьому валу закріплено зубчате колесо, передаюче обертання через паразитні колеса на другий вал. З другого валу за допомогою ланцюгової передачі обертання передається із зірочки і вал апарату.

Диски захисні встановлені на осі, роль якої виконує болт і затиснені між втулкою розпору і накладкою. Диски прикріплюються своїм кронштейном до бруса культиватора скобою. Кронштейн розташований над рядами рослин. Наявність і підвіска ряду отворів дозволяє регулювати кроком 55 мм розташування дисків щодо робочих органів на секції.

Корпуси борозноутворюючі складаються з полиці, стійки, носка та крил, за допомогою яких відбувається утворення борозни і патрубків, через які в ґрунт надходять мінеральні добрива. Встановлюються борозноутворюючі корпуси в центральних утримувачах секцій.

Корпуси, що підгортають складаються з полиці, стійки, носка та крил, за допомогою яких відбувається підгортання культурних рослин, встановлюються в центральних утримувачах секцій. Обґрунтування технології догляду за посівами просапних культур та технічних засобів для цього.

При вирощуванні соняшнику застосовуються хімічні засоби боротьби з бур'янами на всіх етапах реалізації інтенсивної технології: в системі основної і передпосівної підготовки ґрунту і при догляді за посівами. Таке насичене застосування гербіцидів забезпечує чисті від бур'янів посіви і достатньо високі і стабільні урожаї зерна всіх форм насіння кукурудзи. Проте, хімічні

препарати, що вносяться тричі, відчутно підвищують витрати на виробництво насіння [2].

З іншого боку, за результатами наукових досліджень встановлено, що гербіциди негативно діють на сходи соняшнику знижуючи польову схожості насіння на 18...20 %. Це викликає необхідність збільшення норми висіву дорогого насіння як мінімум на цю ж величину. Враховуючи те, що норма висіву на гектар 14...15 кг, збільшення її приблизно на 3 кг/га у зв'язку з пригнічувальною дією гербіцидів і ринкову ціну посівного матеріалу в 12...15 тис. грн/т, витрати на виробництво насіння тільки за рахунок посівного матеріалу зростуть на 36...45 грн/га. Отже, при виключенні застосування гербіцидів в технології вирощування соняшнику відпадає необхідність і в збільшенні норми висіву насіння. Ефективна боротьба з бур'янами без застосування хімічних заходів можлива за рахунок реалізації наступних агротехнічних прийомів:

- вибір попередника (рекомендується озима пшениця або ячмінь, тобто культури суцільної сівби);
- два луцення стерні. Обробка ґрунту після збирання попередника дисковими луцильниками знищує бур'яни, що зійшли, і провокує проростання їх насіння;
- глибока оранка на зяб забезпечує подальше зниження забур'яненості і активне накопичення вологи;
- ранньовесняне боронування зябу, що сприяє знищенню бур'янів в ниткоподібній фазі їх розвитку;
- передпосівна культивация очищає ґрунт від пророслих бур'янів;
- сівба соняшнику з нарізкою направляючих щілин, які дозволяють працювати культиватору при проведенні міжрядних обробок з малою захисною зоною рядків культурних рослин;
- боронування посівів до сходів знищує проростки бур'янів в ниткоподібній фазі їх розвитку;
- культивация посівів до появи сходів, яка виконується просапним

культиватором по направляючих щілинах, при цьому для руйнування грудок в міжряддях і знищення сходів бур'янів використовується запропонована в дипломному проекті конструкція ротаційної пружної борони;

- міжрядний обробіток в фазі розвитку соняшнику коли рослини мають 10...12 листків з використанням корпусних підгортальників, конструкція яких також приведена в проекті.

При проведенні досходового міжрядного обробітку та при міжрядному обробітку в фазі розвитку соняшнику 3...4 і 7...8 листків (рис. 2.2) стабілізація культиватора забезпечується за рахунок руху ножів - копирів по щілинах, що нарізаються одночасно з посівом. Для цієї мети ножі монтують на рамі сівалки між 2 і 3 та 6 і 7 посівним секціями восьмирядної сівалки. При такому розташуванні на рамі сівалки ножів вони не рухатимуться по сліду коліс трактора.

Секції культиватора комплектуються стандартно – стрілчаста лапа шириною захвату 270 мм і дві плоскоріжучі (права і ліва) односторонні бритви. Величина захисної зони (від рядку рослин до полільної бритви 50 мм) (рис. 2.2).

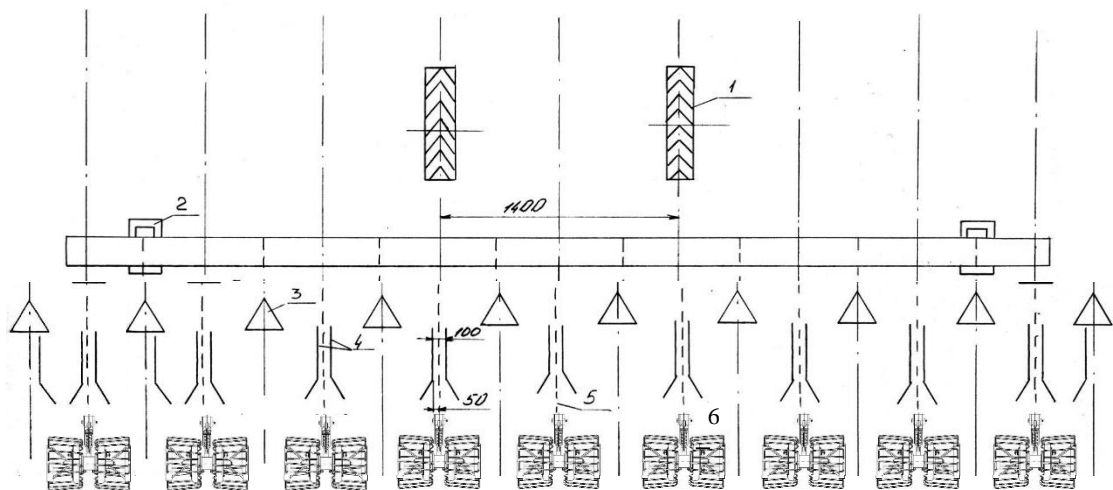


Рисунок 2.2. Схема розстановки робочих органів культиватора ALTAIR-5,6 для міжрядного обробітку до (або після) появи сходів соняшнику: 1 – рушії трактора; 2 – опорні колеса; 3 – універсальна стрілчаста лапа; 4 – лапа-бритва; 5 – рядок посіяного насіння; 6 – ротаційна пружинна борінка.

Перший міжрядний обробіток сходів соняшнику проводиться при умові руху культиватора по направляючих щілинах. Ножі-копіри стабілізують стійкість ходу культиватора в горизонтальній площині. Обробка сходів проводиться на глибину 6...8см. Кожна секція культиватора комплектується універсальною стрілчастою лапою захватом 270мм і двома плоскоріжучими лівими і правими односторонніми бритвами захватом по 165мм. При проведенні цього обробітку розроблена пружна борона рухається в міжряддях (рис. 2.3).

Аналогічну комплектацію робочими органами має культиватор при другому міжрядному обробітку.

Третя міжрядна обробка соняшнику проводиться просапним культиватором ALTAIR-5,6, дообладнаним корпусними робочими органами для високого (до 15...18см) підгортання. На кожен секцію просапного культиватора монтують корпусний підгортальник, виготовлений на основі універсальної лапи захватом 270мм і кутом при вершині сходження лез 60°.

Порядок виготовлення підгортальників зводиться до наступного. У простір між стійкою лапи і внутрішньою частиною крила лапи закріплюють зваркою підгортальні полички від підгортальників, що входять в комплект культиватора. Зварку проводять з нижньої сторони.

Щоб утримати крила поличь в необхідному положенні на краї їх закріплюють зваркою розпірку з труби 10...12мм.

Потік ґрунту, що сходить з поверхонь поличь, має достатньо високу кінетичну енергію, яка за певних умов може нахилити культурні рослини. Щоб уникнути цього негативного явища при обробітку посівів корпусні підгортальники необхідно встановлювати з таким розрахунком, щоб вали ґрунту, відкинуті лівими і правими поличьями суміжних підгортальників зустрічалися по центру рядка, тобто без нахилу рослин.

Режими роботи агрегату наступні. При висоті бур'янів в захисній зоні культурних рослин 40...60мм глибина ходу підгортальників до 80мм і робоча швидкість в межах 9...11км/год.

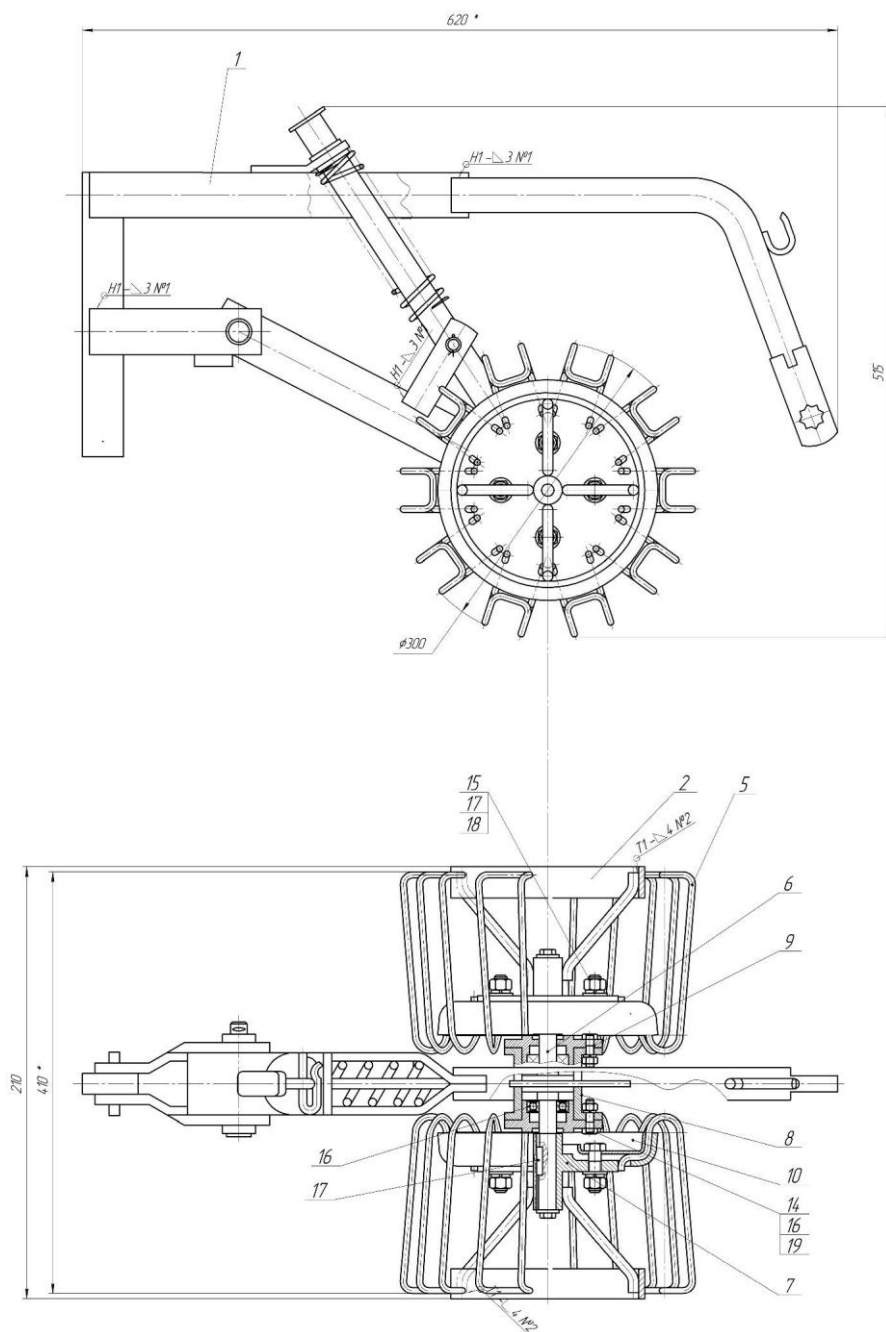


Рис. 2.3. Схема пружинної ротаційної борінки для просапного культиватора ALTAIR-5,6.

Схема культиваторного агрегату в складі пружинної ротаційної борони представлено на рис. 2.4.

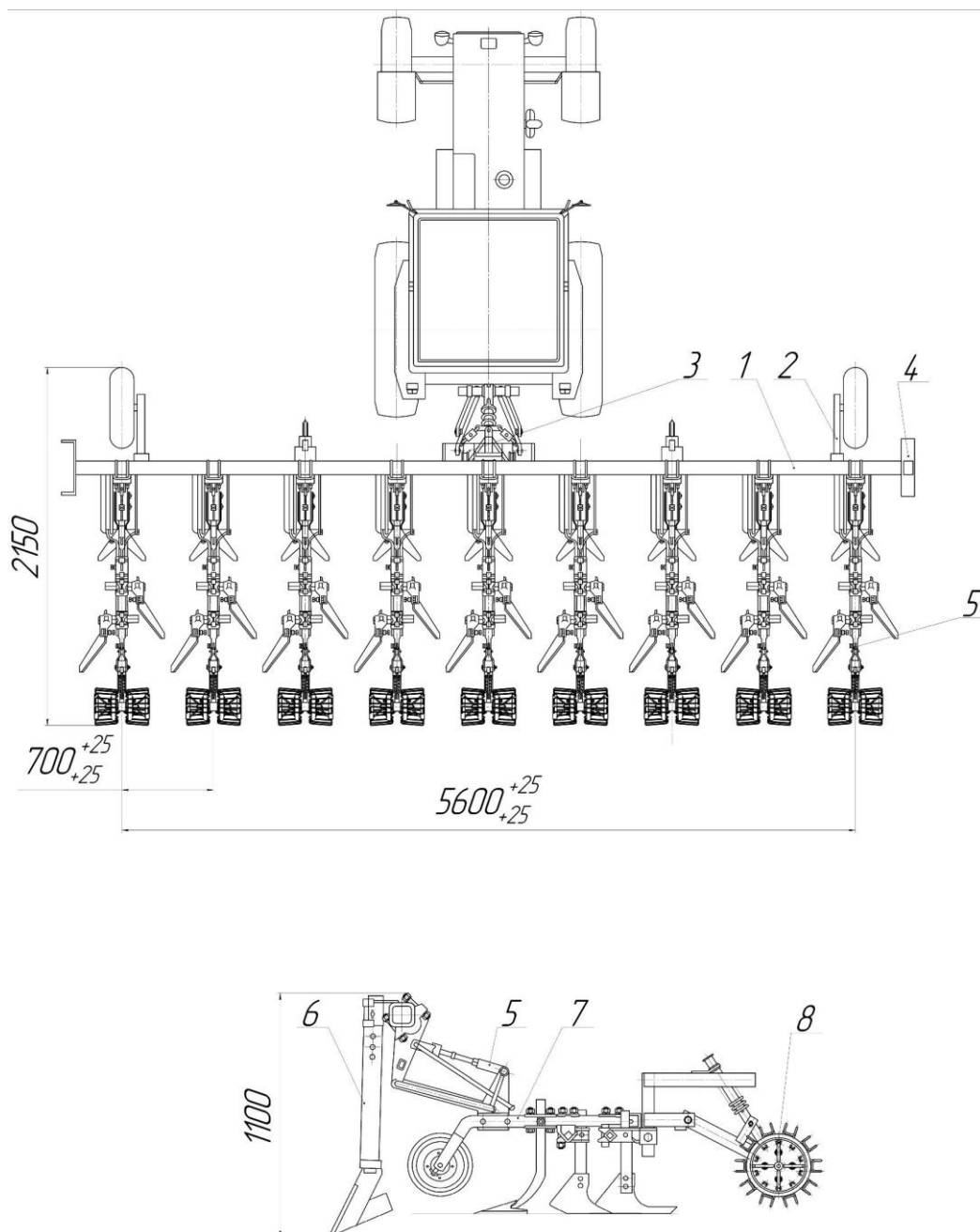


Рис. 2.4. Схема розміщення секцій для міжрядного обробітку.

Наведена на рис. 2.4. робоча секція культиватора для міжрядного обробітку посівів просапних культур, побудована на основі культиватора ALTAIR-5,6 містить раму 1, колесо опорне 2, замок авто зчипки 3, пристрій транспортний 4, механізм причіпний 5, напрямник 6, секція просапна 7, борона ротаційна пружинна 8.

2.3. Розміщення робочих органів на культиваторі.

Обґрунтування схеми розміщення робочих органів на просапному культиваторі та їх параметри (рис. 2.5).

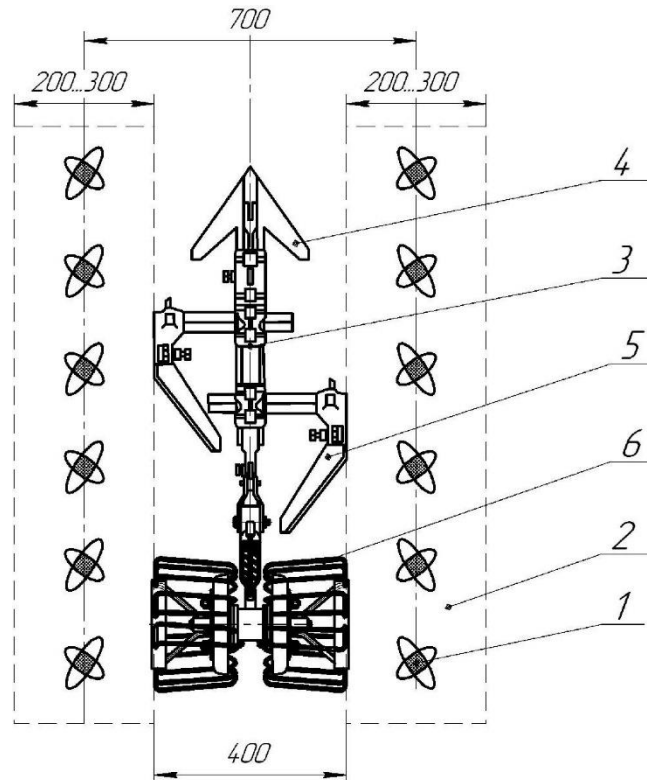


Рис. 2.5. Схема розміщення ротаційної борінки просапного культиватора в міжрядді: 1 – просапна культурна рослина; 2 – захисна зона; 3 – секція просапного культиватора; 4 – культиваторний робочий орган; 5 – лапи-бритви; 6 – ротаційна борінка.

Запропонована ротаційна борінка може використовуватися на секції просапного культиватора індивідуально, а також з іншими робочими органами (рис. 2.5).

Для виконання зазначених умов лапи культиваторів розташовують у два бо три ряди. Відстань між сусідніми лапами приймають з таких міркувань, щоб було забезпечено деяке перекриття зон деформування під дією цих лап. Отже, величину відстані між сусідніми лапами та їх рядами

вибирають з умов поширення зон деформування ґрунту при дії на нього лап культиватора (рис. 2.6).

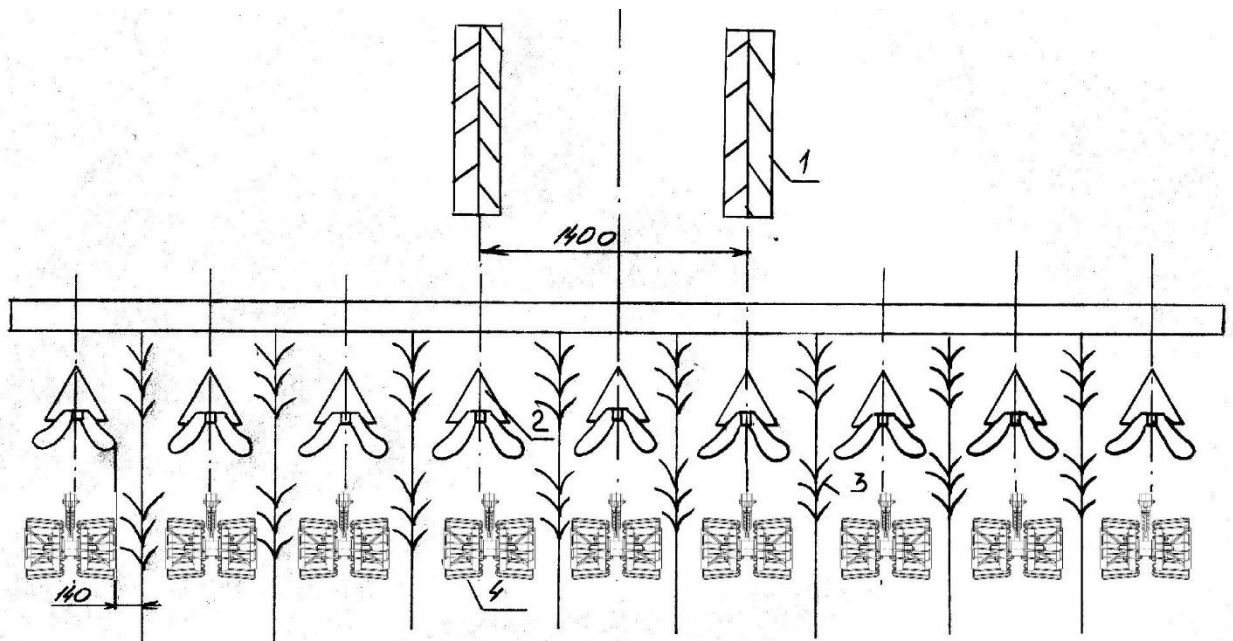


Рис. 2.6. Схема розстановки робочих органів культиватора для обробки посівів соняшнику з високим підгортанням: 1 – руші трактора; 2 – підгортальник; 3 – рослини; 4 – борінка.

Підготовку культиваторного агрегату починають з перевірки його технічного стану, наладки на задані умови роботи (розміщення робочих органів на секції робочих органів і встановлення їх на глибину обробітку).

Під час перевірки технічного стану особливу увагу приділяють комплектності і справності всіх вузлів і деталей.

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ПРОСАПНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

3.1. Технології та технічні рішення підживлення гранульованими формами добрив.

Виходячи із задач досліджень по кваліфікаційній роботі, проведемо порівняння технологій підживлення твердими мінеральними добривами та рідкими розчинами добрив. Технологія підживлення просапних культур гранульованими формами мінеральних добрив, є протягом тривалого часу традиційною (рис. 3.1).



3.1. Підживлення твердими мінеральними добривами.

Вирощування кукурудзи та отримання при цьому високих врожаїв, потребує застосування багатьох поживних речовин, особливо в період вегетації. Кожний вид із основних форм добрив, має своє направлення в технології вирощування. Справа у тому, що підживлення рослин необхідно здійснити у чітко визначений період часу, в іншому випадку невчасне

внесення добрив, може завдати шкоди та призвести до зниження врожайності відповідної сільськогосподарської культури.

Забезпечити виконання технологічних операцій підживлення неможливо без застосування відповідних технічних засобів (3.2).



3.2. Міжрядний обробіток посівів кукурудзи з одночасним підживленням.

В даному випадку, вносимо концентроване амідне добриво, карбамід ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) із розрахунку 100кг на 1 гектар кукурудзи.

3.2. Внесення рідких форм добрив.

Застосування в якості підживлювача твердих гранульованих мінеральних добрив, останнім часом не завжди дає можливість отримати якісний результат. Для якісного застосування твердих форм добрив необхідна наявність вологи, що на сьогоднішній день є доволі проблематичним. Саме тому, досить популярними та економічно доцільнішими являються технології внесення рідких мінеральних добрив. Як показали виконані дослідження даного процесу, добрива вносяться в прикореневу зону та краще засвоюються рослинами, їх можна вносити коли

це потрібно рослині.

Для забезпечення технологічного процесу внесення рідких мінеральних добрив необхідно мати відповідне технічне забезпечення. Нажаль машинобудівна промисловість України практично не виготовляє подібного роду машин, саме тому вся надія на закордонні зразки рис. 3.3 та рис. 3.4. Машини які забезпечують якісне виконання даного технологічного процесу, здобули назву аплікатори.



Рис. 3.3. Внесення рідких форм мінеральних добрив.



Рис. 3.4. Аплікатор американської компанії Fast.

Досить цікавим є рішення внесення добрив у пристеблову зону (рис. 3.5). Застосування даної технології можливе не залежно від погодніх умов.



3.5. Внесення добрив у пристеблову зону.

Отже, який би варіант ми не обрали, головне зробити це якісно у відповідні агротехнічні терміни та на високому технічному рівні.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За агрокліматичними умовами України та стану її ґрунтових ресурсів, можна віднести всю територію до зони ризикованого землеробства. Причиною цього є низька річна кількість опадів та низька вологість ґрунтів на період сівби просапних культур.

Боротьба з бур'янами в технологіях вирощування просапних культур, в основному проводиться шляхом внесення гербіцидів. Проте гербіциди негативно діють знижуючи польову схожості насіння на 18...20%. Це викликає необхідність збільшення норми висіву дорогого насіння як мінімум на цю ж величину. Що призводить до зростання витрат на вирощування сільськогосподарських культур. Отже, при виключенні застосування гербіцидів в технології вирощування усувається необхідність і в збільшенні норми висіву насіння.

Замість механічної міжрядної обробки посівів просапних культур просапними і стрілочастими лапами культиваторів в проекті пропонується використовувати принцип обробки ґрунту ротаційними і пружинними робочими органами.

Проведення технологічних операцій підживлення в сою чергу сприятиме підвищенню врожайності просапних культур та отриманню якісного зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Погорелый Л.В. Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники / Погорелый Л.В., Бильский В.Г., Кононенко Н.П. – К.: Урожай, 2002. – 237с.
2. Василенко П.М. Культиваторы (конструкция, теория и расчет) / Василенко П.М., Бабий П.Т. – К.: УАСХН, 1989. – 236с.
3. Маринина Л. Ротационные бороны – многофункциональность, высокая продуктивность и экологичность / Л. Маринина, Л. Шустик, С. Маринин // Пропозиция. – 2017. – № 4. – С. 21-24.
4. Шустик Л. Головне в боронуванні ґрунту – правильний вибір борони / Л. Шустик, С. Маринін, Л. Мариніна // Пропозиция. – 2017. – № 3. – С. 40-44.
5. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Кувачов В.П., Головач І.В., Ігнат'єв Є.І. Дослідження автоматичного водіння мобільного мостового агрозасобу по слідах постійної технологічної колії. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2020. Вип. №11 (110).
6. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Кувачов В.П., Головач І.В., Ігнат'єв Є.І. Черниш О.М. Дослідження властивостей постійної технологічної колії, яку використовують при мостовому землеробстві. Вісник аграрної науки. 2020. №8. С. 62-69.
7. Надикто В., Аюбов А., Кувачов В., Ігнат'єв Є. Удосконалене агрегування. The Ukrainian Farmer. 2020. № 10. С.46-48.
8. Булгаков В.М., Адамчук О.В., Кувачов В.П., Бабин І.А. Експериментальні дослідження процесу внесення мінеральних добрив новим відцентровим робочим органом. Вібрації в техніці та технологіях. 2020. № 3 (98). С. 5-15.
9. Булгаков В.М., Адамчук О.В., Кувачов В.П. Експериментальні дослідження нерівномірності розподілу мінеральних добрив за напрямком їх розсіювання. Інженерія природокористування. 2020. №2(16). С. 60 – 69.
10. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Кувачов В.П., Головач І.В., Ігнат'єв Є.І. Дослідження кочення рушіїв мостових агрозасобів по слідах постійної

технологічної колії. Вісник аграрної науки. 2020. №10. С. 48-56.

11. Матрин Ю.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин / Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. – Москва, 1987. – 140с.

12. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Кувачов В.П., Головач І.В., Ігнат'єв Є.І., Яременко В.В. Аналітичне дослідження ударної взаємодії вібраційного копача з тілом коренеплоду при його вилученні з ґрунту. Вісник аграрної науки. 2020. №11. С. 45-53.

13. В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, В.П. Кувачов, І.В. Головач, Є.І. Ігнат'єв. Лабораторно-польові експериментальні дослідження мостового агрозасобу. Вісник аграрної науки. 2020. №9. С. 43-52.

14. Антонишин Р.З. Практическое руководство по технологической наладке сельскохозяйственной техники / Антонишин Р.З. – К.: Урожай, 2007. – 224с.

15. Білоножко М.А. Рослинництво з основами землеробства / М.А. Білоножко, І.С. Руденко, В.І. Мойсеєнко та ін. – К.: Урожай, 2006. – 224с.

16. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688с.

17. Чорновол М.І. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн.1. Машини для рільництва / Чорновол М.І., Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. – К.: Урожай, 2001. – 384с.

18. Аллилуев В.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / Аллилуев В.А. – М: Агропромиздат, 1987. – 307с.

19. Миценко І.М. Умови праці на виробництві / Миценко І.М.– Кіровоград, 1999. – 324с.

20. Організація охорони праці в сільському господарстві / Бутко Д.А., Луценков В.Л. та ін. Сімферополь: Бізнес–Інформ, 1998. – 368с.

Положення про кваліфікаційні роботи у ЖНАЕУ. – Житомир: ЖНАЕУ, 2019.

21. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. К.: «Агроосвіта», 2015. – 679с.

22. Погорілий Л.В. Випробування с.-г. техніки – дійовий фактор науково-

технічного прогресу в АПК // Техніка АПК. – 2003. – №6 – С.4–7.

23. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник. – Київ.: Кондор. – 2007. – 334с.

24. Методичні вказівки щодо виконання та захисту випускних кваліфікаційних робіт для здобувачів вищої освіти зі спеціальності 208 «Агроінженерія». – Житомир: ЖНАЕУ, 2020. – 46с.

25. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – 544с.

26. Шелудченко Б.А. Агромеханіка ґрунтів. – Житомир: Полісся, 1992. – 249с.

27. Енергетична оцінка агроєкосистем: навчальний посібник / О.Ф. Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов, І.В. Шудренко, М.Ф. Рибак; За ред. О.Ф. Смаглія. – Ж.: ДАУ, 2002. – 160с.

28. Ільченко В.Ю. та інші. Машиновикористання в землеробстві. – К.: Урожай, 1991. – 382с.

29. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. – К.: Урожай, 2001. – 472с.