МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Матеріали
VI Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
21-22 грудня 2023 року

Полтава
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Матеріали
VI Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
21-22 грудня 2023 року

Полтава
2023

УДК [631.17+62-52](043)
П 78

Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 грудня 2023 р.) / ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, С. В. Попов, Р. М. Харак, О. В. Цуркан [та ін.]. – Полтава: ПДАУ, 2023. – 234 с.

Конференція проведена за підтримки Міністерства освіти і науки України та зареєстрована в ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ) за №90 від 25.01.2023 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, протокол №6 від 26.12.2023 р.

У збірці представлено матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції за результатами досліджень щодо проблем сільськогосподарського машинобудування, а також перспектив його розвитку.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів, а також аспірантів закладів вищої освіти, керівників і фахівців сільськогосподарських, машинобудівних та переробних підприємств агропромислового комплексу різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Біловод О. І.*, кандидат технічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Попов С. В.*, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Харак Р. М.*, кандидат технічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Цуркан О. В.*, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний аграрний університет; *Дідур В. В.*, доктор технічних наук, професор, Уманський національний університет садівництва; *Васильковський О. В.*, кандидат технічних наук, професор, Центральноукраїнський національний технічний університет.

© Автори тез, включені до збірника, 2023
© Полтавський державний аграрний університет, 2023

ЗМІСТ

Банний О.О., Калюжний О.І.
УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ З'ЄДНАНЬ «ВАЛ-УЩІЛЬНЕННЯ» 11

Басова Ю.О., Бичков Я.М., Заславець В.О.
ОПТИЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ 17

Бєлих О.В.
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОФІЛЮ РОЗПУШУВАЛЬНОЇ ЛАПИ КУЛЬТИВАТОРА МЕТОДОМ ВАРІАЦІЙНОГО ОБЧИСЛЕННЯ 21

Бичков О.Я., Бичков Я.М.
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ 25

Блезнюк О.В., Ковальов О.В., Авраімов В.В.
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СКЛАДАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТИВАТОРНОЇ ЛАПИ 28

Ветохін В.І., Загривий Р.А., Сидорчук Ю.В., Рижкова Т.Ю.
РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ОРІЄНТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ВІДНОСНО ПОВЕРХНІ ПОЛЯ 31

Горик О.В., Брикун О.М., Оданець О.В.
ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ДИНАМІЧНИМИ МЕТОДАМИ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ У ПРАЦЯХ ДОСЛІДНИКІВ 36

Гузік М. В., Келемеш А.О.
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ РОСЛИН 40

Демус Д.О.
АНАЛІЗ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ВІДНОВЛЕНИХ ШЛІЦЬОВИХ З'ЄДНАНЬ МАТОЧИН ВЕДЕНИХ ДИСКІВ ДВИГУНІВ 43

Демус Д.О., Дудник В.В.
АНАЛІЗ РОБОТИ ТА БРАКУВАЛЬНІ ОЗНАКИ МАТОЧИНИ МУФТИ ЗЧЕПЛЕННЯ 46

Діденко О.Ю., Яхін С.В.
РОЗРОБКА ПРИВОДНОЇ СТАНЦІЇ ЛАНЦЮГОВОГО (СКРЕБКОВОГО) ТРАНСПОРТЕРА З ПРИВОДОМ ІЗ ВИСОКИМ СЕРВІС-ФАКТОРОМ ТА ККД 48

Дрожчана О.У., Колесніченко І.А.
АДАПТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ДО ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ НЕРЕГЛАМЕНТОВАНИХ СИТУАЦІЙ 52

Дудін В.Ю., Білоус І.М.
СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДИСКОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА ЗЕРНА 54

Дудла І.О., Руминський С.С.
СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЛАКОФАРБОВИХ ТОВАРІВ 57

Захаров А.В., Сайчук О.В.
ОЦІННЮВАННЯЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЕНИХ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ 62

Зданевич С.В., Погребняк Р.П., Гурідова В.О.
МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ УНІВЕРСАЛЬНИХ АРКОВИХ СЕКЦІЙНИХ АНГАРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 66

Калганков Є.В., Черній О.А.
ОБГРУНТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КРИТЕРІЮ РУЙНУВАННЯ ГУМОВИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ АБРАЗИВНО-ВТОМНОГО ЗНОШУВАННЯ 69

Клочко О.Ю., Дерябкіна Є.С., Гринько О.А.
ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ЛОКАЛЬНОГО ДИФУЗІЙНОГО ПОКРИТТЯ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ 73

Ковтун В.П., Дудник В.В.
ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ГОСПОДАРСТВА В ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНАХ З УРАХУВАННЯМ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ 75

Козаченко О.В., Бобрик М.С.
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ОБЧІСУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН НА КОРЕНІ 78

Козаченко О.В., Гурьянов В.П.
МОДЕЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ АГРЕГАТУ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ 81

Коновал В.В., Сиволапов В.А.
ВІДНОВЛЕННЯ БЛОКІВ ЦИЛІНДРІВ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ ЗВАРЮВАННЯМ 84

Ладатко М.С., Костенко О.М., Дрожчана О.У.
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТРИСТИК РОБОТИ ШНЕКОВОГО ПРЕСУ 88

Лапенко Т.Г., Лапенко Г.О., Діденко О.А.
ВИБІР ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛМАЗНИХ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ МАШИНИ 92

Lymar O., Khramov M.
DEVELOPMENT OF A CONSTRUCTIVE SOLUTION OF THE DEVICE FOR PRE-SOWING PROCESSING OF GRAIN 97

УДК 621.923

ВИБІР ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛМАЗНИХ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ МАШИНИ

Лапенко Т.Г., *кандидат технічних наук, доцент*
Лапенко Г.О., *кандидат технічних наук, доцент*
Діденко О.А., *здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії*
Полтавський державний аграрний університет

Підвищення надійності сільськогосподарських машин є однією із важливих вимог сучасного технологічного кроку. Вирішення данного питання тісно пов'язане з якістю механічної обробки деталей при формуванні поверхневого шару робочої поверхні особливо при фінішний обробці.

Основними факторами, які впливають на якість оброблюваної поверхні деталей при шліфуванні є:

1. метод різання;
2. вибраний верстат та його точність;
3. характеристика та геометрична точність інструменту;
4. марка алмазного порошку;
5. зернистість алмазного порошку;
6. концентрація алмазу в алмазоносному шарі;
7. параметри режиму різання;
8. мастильно-охолоджуючі розчини.

Надзвичайно важливим питанням, яке забезпечує ефективність обробки, є вибір характеристики алмазного круга та режимів шліфування.

Характеристика алмазного круга включає наступні елементи: форма і типорозмір інструмента, марку і зернистість алмазного порошку, концентрацію алмазного порошку в алмазоносному шарі, марку зв'язки.

При виборі раціональної характеристики інструменту для алмазної обробки необхідно враховувати вид операцій та фізико-механічні властивості оброблюваного матеріалу, спосіб термообробки та твердість, точність і якість обробленої поверхні (шорсткість, відсутність припалювання).

Розглянемо схему характеристики алмазного круга (рисунок 1).

Форма і типорозмір шліфувального круга визначається видом операції, типом обладнання та розміром оброблювальної поверхні. Плоске та кругле наружне шліфування виконується кругами 1А1, внутрішнє шліфування – кругами форми А8 та алмазними шліфувальними головками, а плоске торцеве шліфування і заточка інструментів кругами форми 12А2-45, 6А2, 12А2-20, 9А3, 12R4.

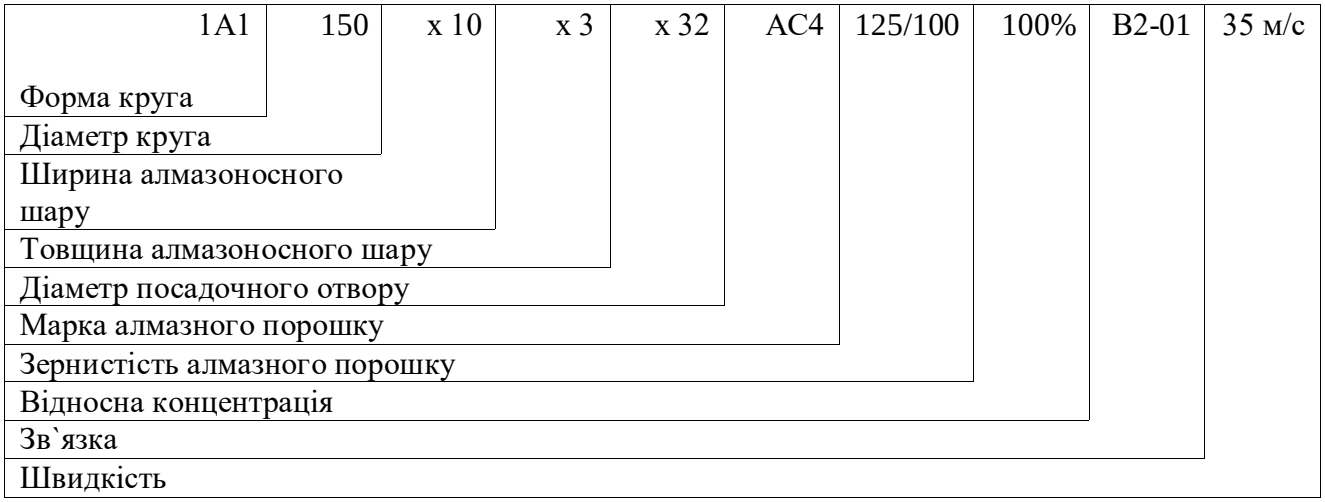


Рисунок 1 – Характеристика алмазного круга

Геометричні розміри кругів визначаються експлуатаційними та технологічними факторами, причому експлуатаційними факторами є розміри оброблювального виробу та конструкція і потужність верстата

Технологічні фактори визначаються мінімальними та максимальними розмірами алмазного шару, а його ширина вибирається в залежності від розміру оброблювальної деталі, потужності і типу верстата, умов роботи круга (наявність охолодження).

Слід звертати увагу на те, що в процесі шліфування алмазоносний шар по всій ширині входить у контакт з вибором і рівномірно зношується.

Аналіз процесу шліфування показав, що для круглого шліфування на прохід рекомендується круги з більш широким шаром, а при обробці методом врізання ширина вибирається рівною ширині оброблювальної поверхні або на 0,5...10 мм більшою від неї.

При інших рівних умовах шліфування широкого алмазного шару для верстатів з ручною подачею рекомендується більшою ніж для верстатів з механічного подачею. Широкий алмазоносний шар для

виробів з ручною подачею забезпечує кращі прямолінійності переміщення деталі, що виробляється.

З метою збільшення економічності шліфування необхідно вибирати оптимальну ширину робочої поверхні круга, яка забезпечить мінімальну вартість обробки і високу якість обробленої поверхні.

Таким чином, аналіз літературних джерел [1-4] дозволяє зробити висновок: товщина алмазного шару безпосередньо не впливає на продуктивність шліфування та питомі витрати алмазу і вибирається в залежності від терміну служби і технологічних можливостей виготовлення інструменту. Експериментально встановлено, що висока якість алмазоносного шару забезпечується при товщині 1,5...3,0 мм для органічних зв`язок і 1,0...4,0мм для металевих зв’язок.

Роботоздатність різних марок синтетичних алмазів в шліфувальному крузі залежить від зв’язок, умов роботи, режимів шліфування і фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу. Дуже важливим є вірний вибір марки алмазу і зв'язки у відповідності з видом роботи.

Алмазні круги виготовляють із синтетичних алмазних порошків марки АС2, АС4, АС6, АС15, АС20, АС32 та АС50. Аналіз літературних джерел показує, що алмази марки АС4 використовуються при виготовленні кругів на органічній зв`язці і, в порівнянні з кругами виготовленими із порошків АС15, мають більшу роботоздатність та невелику температуру в зоні різання. Переваги алмазних кругів із порошків АС4 пояснюються тим, що вони мають підвищену крихкість, яка забезпечує самозаточування зерен алмазів за рахунок поступового їх сколювання, а значна кількість відступів і заглиблень на поверхні алмазів дозволяє надійно утримувати зерна в органічній зв'язці.

Алмазні порошки АС6 використовуються для виготовлення кругів на металічній зв'язці. Вони витримують більші навантаження при шліфуванні, коли знімаються значні припуски. Дослідження показали, що при виконанні напівчистових операцій алмазні круги марки АС6 найбільш економічно доцільні.

Як показує практика промислового використання шліфувальних кругів із синтетичних алмазів, неправильний вибір марки алмазу, наприклад використання марки АС4, в умовах, де потрібні більш тверді алмази марок АС6 або АС15, може призвести до збільшення питомих витрат алмазів у 3...5 разів.

Важливе значення при виборі параметрів шліфування круга має вибір зернистості шліфувального порошку, яка визначається розміром зерен (2000...40 мкм) і вмістом основної фракції. Від зернистості круга залежить продуктивність обробки, якість обробленої поверхні і витрати алмазу. Зернистість алмазного порошку вибирають в залежності від величини припуску на обробку і заданої шорсткості обробленої поверхні. Для грубої (чорнової) обробки, коли необхідно зняти великі припуски, використовують зернистість 150/200..125/100мкм, для завершальної обробки рекомендують порошки зернистістю 100/80...50/40 мкм.

Зв'язку вибирають з урахуванням марки алмазу, оброблюваного матеріалу, виду і режиму обробки.

Алмазний інструмент випускається на органічних та металічних зв'язках, виготовлених методом порошкової металургії. Шліфувальні круги на органічних зв'язках відрізняються високою ріжучою здатністю та продуктивністю, можуть працювати без охолодження, забезпечують мінімальну шорсткість обробленої поверхні і майже не засалюються. Разом з тим алмазоносний шар у кругів на органічній зв'язці більш крихкий в порівнянні з кругами на металевій зв'язці, тому органічні зв'язки швидше руйнуються, відкриваючи при цьому нові зерна алмазу. Круги на органічних зв’язках мають високі питомі витрати алмазу на одиницю ваги знятого твердого сплаву, тому вони використовуються для чистових операцій з мінімальним припуском на обробку.

Металічна зв'язка забезпечує високу зносостійкість, надійно утримує зерна алмазного порошку і забезпечує невеликі питомі витрати алмазу. Алмазні круги на металічній зв'язці мають високу довговічність, довго зберігають свою геометричну форму і використовуються для попереднього шліфування. Разом з тим, круги на металічній зв'язці швидше засалюються та вимагають при роботі інтенсивного охолодження.

Однією із важливих характеристик алмазного круга від якого залежить його ріжуча здатність, продуктивність, термін роботи і вартість є відносна концентрація алмазу.

Відносна концентрація алмазу - величина, що визначає вміст алмазного порошку в алмазоносному шарі шліфувального круга. За 100% концентрацію приймаємо такий вміст алмазу, при якому в 1 $см^3$ алмазоносного шару знаходяться 4,4 карата алмазів і займає 25%

алмазоносного шару, іншу частину об'єму (75%) займає зв'язка і наповнювач.

Як правило, вибір концентрації алмазу в шліфувальних кругах проводиться в залежності від характеру обробки, оброблюваного матеріалу, матеріалу зв'язки, зернистості, площі контакту алмазного круга з оброблюваною деталлю. Оптимальною вважається така концентрація, яка забезпечує мінімальні витрати алмазу, якість обробленої поверхні та продуктивність обробки.

Шліфувальні круги випускаються з концентрацією 25, 50, 75, 100, 150 і 200%. Практично встановлено, що для обробки неметалічних матеріалів використовуються круги з відносною концентрацією алмазу 25...75%, для обробки металів в машинобудуванні та інструментальній промисловості -75...150%.

Для підбору оптимальної концентрації використовують такий підхід:

- при невеликій контактній поверхні між шліфувальним кругом та оброблюваною деталлю вибирають високу концентрацію алмазу, що забезпечує мінімальну зношуваність круга навіть при великих навантаженнях;

- при великій контактній поверхні необхідні заходи по зниженню температури в зоні різання і зменшенню зусиль шліфування, тому рекомендуються шліфувальні круги з низькою концентрацією алмазу.

Приведений аналіз підходів до вибору алмазних шліфувальних кругів та параметрів режиму шліфування показав, що високі експлуатаційні показники роботи можливо досягти при правильному виборі форми, розмірів і характеристики алмазного круга з врахуванням виду шліфування, фізико-механічних властивостей оброблювального матеріалу, вимог до точності та якості обробленої поверхні.

Список джерел посилання

1. Лапенко Т.Г. Лапенко Г.О. Діденко О.А. До питання вибору алмазних шліфувальних кругів та режимів шліфування. Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу ПДАУ за результатами науково-дослідної роботи 2021-2022 років. Полтава, 2023. С.29-31

2. Лапенко Т.Г., Лапенко Г.О., Ковтун В.А. Підвищення стійкості та продуктивності алмазних шліфувальних кругів. Інноваційні аспекти системи безпеки праці, захисту інтелектуальної власності:

матеріали V всеукр. наук-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 26-27 берез. 2020р.). Полтава: ПДАА, 2020. С. 140-142

3. Лапенко Г.О., Горбенко О.В., Лапенко Т.Г., Ковтун В.А. Оптимізація параметрів шліфування алмазними кругами, виготовленими з алмазних порошків із нікелевим покриттям. Вісник ПДАА.2020.№4. С.267-272.

4. Лапенко Г.О., Яхін С.В., Лапенко Т.Г., Павлик О.Г. Обґрунтування вибору параметрів шліфувальних кругів та режимів шліфування. Вісник ПДАА, 2022.№3.С.205-212. URL:http://dspace/pdaa/edu/ua:8080/handle/123456789/13456

UDC 631.31

DEVELOPMENT OF A CONSTRUCTIVE SOLUTION OF THE DEVICE FOR PRE-SOWING PROCESSING OF GRAIN

Lymar O., *Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,*
Khramov M., *assistant,*
Mykolaiv National Agrarian University

Formulation of the problem. In the general struggle for obtaining high and sustainable yields of all agricultural crops, one of the main conditions is the use of high-quality seeds [1, 2]. In the complex of measures that ensure obtaining high-quality seeds, the correct implementation of measures to combat fungal, bacterial and viral plant diseases, and especially those transmitted through seed material, is of great importance.

In order to preserve the sowing qualities of seeds and prevent the transmission of diseases through seeds, they are subjected to various methods of pre-sowing treatment. Currently, the main method of protecting seeds from pests and diseases is the use of chemical preparations (pickling). It allows you to reduce potential crop losses by 50-55%, which determines its predominant use in plant protection systems. However, due to the negative impact of chemical protection agents on the environment, technologies for the use of biological preparations based on microorganisms have been developed as an effective alternative to this method [3, 4]. However, in the practice of agriculture, the widespread use of biological preparations is hindered by the lack of serial seed processing