

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Agrară de Stat din Moldova



МАТЕРИАЛЫ

**I Международной
студенческой Интернет-конференции
«Техника и технологии в аграрном
производстве»**

26 сентября 2019 г.
Кропивницкий-Кишинев

УДК: 631.3.001.1 (082)

Материалы I Международной студенческой Интернет-конференции «Техника и технологии в аграрном производстве». Кропивницкий: ЦНТУ. 2019. 31 с.

В материалах конференции изложены вопросы производства и эксплуатации техники, в аграрном секторе, а также усовершенствования технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

Сформулированы практические рекомендации по использованию результатов исследований и экспериментально-конструкторских разработок в аграрной сфере и других отраслях машиностроения.

Данный сборник является изданием, в котором публикуются основные результаты научных исследований студентов – участников Международной студенческой Интернет-конференции «Техника и технологии в аграрном производстве», 26 сентября 2019 года.

Сборник рассчитан на инженерно-технических работников конструкторских организаций и промышленных предприятий.

Ответственные редакторы: Левченко А.Н. – д.э.н., профессор, проректор ЦНТУ;
Melnik Yu. – к.т.н., профессор, проректор ГАУМ.

Ответственный секретарь: Васильковский А.М., к.т.н., профессор.

Редакционная коллегия: Сало В.М. – д.т.н., профессор, декан агротехнического факультета ЦНТУ;
Malai L. к.т.н., профессор, ГАУМ;
Петренко Д.И. – к.т.н., доцент, ЦНТУ;
Bershleaga I. – к.т.н., доцент, ГАУМ;
Лещенко С.Н. – к.т.н., доцент, ЦНТУ;
Мачок Ю.В. – к.т.н., доцент, ЦНТУ;
Резнік Л. С. – МОО, ЦНТУ.

Адреса редакционной коллегии: Центральноукраинский национальный технический университет,
проспект Университетский, 8, г. Кропивницкий, Украина;
Государственный Аграрный Университет Молдовы, улица Мирчешть, 44,
г. Кишинев, Молдова

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, личных имен и других ведомостей, а также за то, что материалы не содержат данных, которые не подлежат открытой публикации.

Редакция может публиковать материалы в порядке обговаривания, не разделяя точку зрения автора.

Содержание

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РОТАЦИОННОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР Виктор ЧЕБАНУ, Юрий КОЕВ.....	4
ОБОСНОВАНИЕ БЕЗБОРОЗДНОГО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР Юрий ЛУГОВСКОЙ, Сергей ПОДГУРА.....	5
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ Михайло ІЩЕНКО.....	7
ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЁТ СИЛОВЫХ НАГРУЗОК НА РАБОЧИЙ ОРГАН ЧИЗЕЛЬНОГО АГРЕГАТА Денис ТРЫКИН.....	8
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЕНКИ ПРИ ПОСАДКЕ РАССАДЫ Михаил ГРАУР.....	11
КАЧЕСТВЕННЫЙ ПОСЕВ – ШАГ К БУДУЩЕМУ УРОЖАЮ Дмитрий ГОЛОВЧЕНКО.....	12
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПАРОВОГО КУЛЬТИВАТОРА Артем ШВЕЦЬ.....	13
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ Кристьян МАЛАЙ.....	14
ПРОСТЕЙШИЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ ПОДЪЕМНИК Николай ДОБРЕВ.....	15
ДРОБИЛЬНАЯ МАШИНА С ОДНОФАЗНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В МОЩНОСТЬЮ 3 кВт, РАЗРАБОТАННАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ Кристьян МАЛАЙ.....	16
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗАҐОРТАЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРОСАПНОЇ СІВАЛКИ Євген КОРНІЄНКО.....	17
ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СОШНИКА ПРОСАПНОЇ СІВАЛКИ Сергій ДИБЕНКО.....	19
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА Юрій ГОРДІЄНКО, Володимир ГРАБЧАК.....	21
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ Ростислав ІВАНОВ.....	22
БОРОТЬБА З ШКІДНИКАМИ Кирило ПЯТКОВСЬКИЙ.....	23
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ ОЗИМОГО Тетяна КУЧЕРЕНКО.....	25
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ПОВІТРЯ СІВАЛКИ СУПН-8А Павло ПАСТЕРНАК.....	26
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВОЗДУШНО-РЕШЕТНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНА Дмитрий ЗИНОВЬЕВ, Богдан ДЯДЮРА.....	27
ОБҐРУНТУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ТОЧКИ ВІДРИВУ НАСІННЯ В ПНЕВМОМЕХАНІЧНИХ ВИСІВНИХ АПАРАТАХ ВАКУУМНОГО ТИПУ Владислав ШАМАРА.....	28
ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОВІТРЯНО-РЕШІТНОЇ ОЧИСТКИ КОМБАЙНА КЛАСИЧНОЇ СХЕМИ ОБМОЛОТУ Сергій ХЛЕВЦЬКИЙ.....	29

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
РОТАЦИОННОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР**

Виктор ЧЕБАНУ, студент;

Юрий КОЕВ, студент

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Скляр П.А.
Государственный Аграрный Университет Молдовы*

Посевное колесо ротационной сеялки является пассивным органом. В процессе работы оно приводится во вращение за счет сил сцепления с почвой. Качение колеса происходит со скольжением. На величину скольжения оказывают влияние многочисленные факторы: масса посевной секции, радиус посевного колеса, длина лункообразователей, материал опорной поверхности колеса, физико-механические свойства почвы.

Из перечисленных факторов основное влияние на скольжение посевного колеса оказывают: масса посевной секции и радиус посевного колеса. Для выполнения сеялкой технологического процесса и нормальной работы их величину необходимо обосновать.

Обоснование оптимальных значений массы посевной секции сеялки. Воспользуемся схемой сил (рис. 1), действующих на посевное колесо ротационной сеялки. С учетом допущений, уравнения сил и моментов, приложенных к посевному колесу, при входе лункообразователя в почву, имеют вид:

$$\sum_x = P - F + Q_x = 0 \quad (1)$$

$$\sum_y = N + Q_y - G = 0 \quad (2)$$

$$\sum_{M_o} = F \cdot r - Q(r + a) = 0 \quad (3)$$

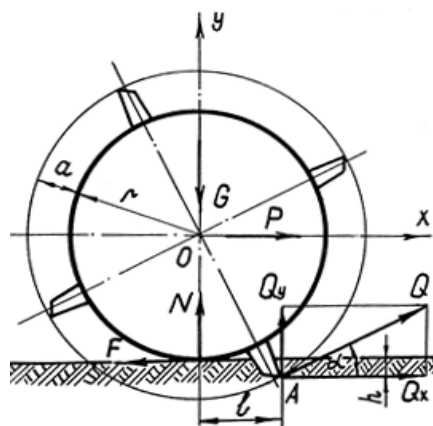


Рис. 1. Расчетная схема посевного колеса.

Решая систему уравнений, мы получили уравнение предельно допустимой минимальной массы посевной секции, позволяющей колесу перекатываться по твердой поверхности:

$$m_{min} = qsa \frac{(r+a)}{qr f} \quad (4)$$

где q – коэффициент объемного смятия почвы; s – площадь сечения лункообразователя; h – глубина входа лункообразователя в почву; f – коэффициент трения; r – радиус

посевого колеса; a – длина лункообразователя.

Для нормальной работы ротационной сеялки необходимо, чтобы ее рабочая масса была больше некоторого предельно минимального значения, то есть:

$$m_p > m_{min} = qsa \frac{(r+a)}{qrf} \quad (5)$$

Уравнение (5) позволяет установить степень влияния радиуса колеса R и длины лункообразователя a на предельную массу сеялки. По выполненным исследованиям оптимальная масса сеялки, обеспечивающая нормальную работу, лежит в пределах 40 кг.

Обоснование оптимальных значений радиуса посевого колеса сеялки. Посевное колесо сеялки будет перекачиваться по твердой почве при определенных соотношениях радиуса колеса и длины лункообразователей. Согласно принятой схеме сил, действующих на посевное колесо (см. рис.), сумма моментов, действующих на колесо относительно точки А запишется в следующем виде:

$$\sum M_A = P \cdot r + N \cdot l - G \cdot l = 0 \quad (6)$$

Решая уравнение (6) и выполнив необходимые преобразования мы получили уравнение:

$$r = \frac{a(1 \pm \sqrt{1+f^2})}{2} \quad (7)$$

Уравнение (7) показывает зависимость радиуса посевого колеса от длины лункообразователя при качении о твердой поверхности. Если колесо с соответствующим лункообразователем будет перекачиваться по твердой поверхности, то тем более оно будет катиться по обработанной почве. По выполненным нами исследованиям оптимальный размер радиуса посевого колеса лежит в пределах 300...350 мм.

УДК: 631.31.81

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗБОРОЗДНОГО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

Юрий ЛУГОВСКОЙ, студент;

Сергей ПОДГУРА, студент

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Скляр П.А.
Государственный Аграрный Университет Молдовы*

В Молдове основными сеялками для посева пропашных культур являются сеялки СУПН-8, качество посева которых оценивается равномерностью распределения растений в ряду, так как при других прочих условиях, равномерное распределение семян по площади является определяющим фактором получения высокого урожая возделываемых культур.

По агротехническим требованиям (АТТ) пропашные сеялки должны обеспечивать равномерное распределение семян в рядке, с допускаемым отклонением от заданного интервала между семенами в рядке не более ± 30 %. В заданном интервале, с допускаемым отклонением, должно быть заделано не менее 70 % семян.

Многолетние испытания сеялок типа СУПН проводимые на Молдавской МИС показали, что они не выполняют предъявляемые АТТ. Процент растений кукурузы расположенных с заданным интервалом, с учетом АТТ, у сеялок типа СУПН на скоростях: 6,8; 9,9 и 11, 5 км/ч составляет соответственно 45,8, 42,8 и 34,5%.

Характерной особенностью работы пропашных сеялок типа СУПН является процесс непрерывного образования посевной борозды при дискретной укладке семян. При наибольшей длине зерна кукурузы 8...12 мм, длина подготавливаемой борозды под посев одиночного зерна должна быть не более 20 мм, а для гнезда 70 мм. Так как посев кукурузы в борозду производится в основном с интервалом 160...700 мм между высевными семенами и гнездами, то в промежутках между ними сошники совершают «холостой ход» на длину 140...680 мм. Вместе с тем, как показывают исследования, на образование борозды расходуется 90% затрат энергии, и только 10% - на заделку семян. Непрерывное бороздообразование требует больших энергозатрат и приводит к снижению важности почвы.

Совершенствование технологии посева и создание посевной техники, способной производить дискретный посев пропашных культур на высоких скоростях, с высокой степенью равномерности заделки семян в заданном интервале, является актуальной задачей. В этом отношении интерес представляет безбороздный посев с заделкой семян в лунку, сеялкой ротационного типа (рис.1).

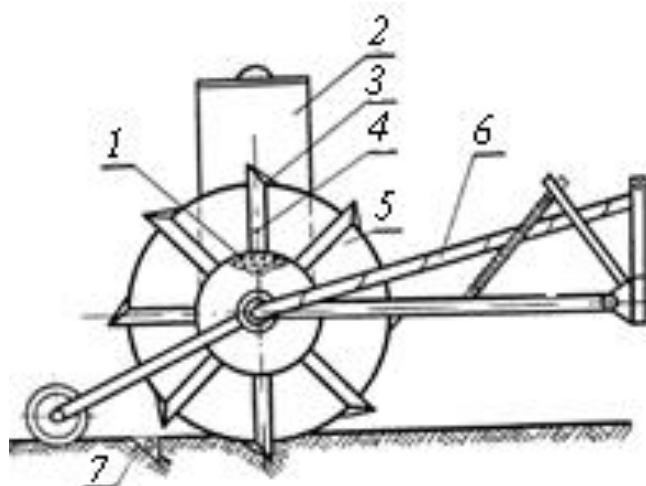


Рис.1. Технологическая схема безбороздной сеялки:

1-высевающий аппарат; 2-зерновой бункер; 3-лункообразователь; 4-семяпровод; 5- колесо посевное; 6-рама; 7-лунка.

Сущность безбороздной технологии посева семян пропашных культур в лунку заключается в следующем. Опорно-посевное колесо 5, оборудованное семяпроводами 4 и лункообразователями 3, зерновой емкостью 2 и высевающим аппаратом 1, размещенные на раме 6 образуют секцию пропашной сеялки. При перекатывании опорно-посевого колеса по полю, семена из высевающего аппарата под давлением воздуха по семяпроводу подаются в лункообразователь, который входит в почву, делают в ней лунку 8. При полном заглублении лункообразователя в почву семена заделываются в почву на уплотненное ложе лунки. При выходе из почвы лунка закрывается почвой и прикатывается колесом. Расстояние между семенами выдерживаются строго равномерно, так как исключается перемещение семян по дну бороздки.

По представленным результатам исследований можно заключить, что перспективным направлением совершенствования технологии и техники посева пропашных культур является безбороздный посев сеялками ротационного типа, в которых согласовывается дискретное лункообразование с высокой равномерностью заделки семян.

Кроме этого процесс посева менее энергоемкий, так как на перекатывание посевного колеса требуется значительно меньше энергии, чем на образование борозды сошником.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Михайло ІЩЕНКО, студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дейкун В.А.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Однією з найбільш важливих складових, що впливають на підвищення врожайності сільськогосподарських культур, є своєчасне та правильне з точки зору агротехніки внесення основної дози добрив та підживлення культурних рослин мінеральними добривами в процесі їх вегетації. Оскільки органічних добрив за певних причин зараз недостатньо, масово застосовуються саме мінеральні добрива, які вносяться у вигляді стартової дози (припосівне внесення та підживлення) або ж основної дози (під основний обробіток ґрунту) [2].

Багаторічний досвід використання мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур підтвердив їх високу ефективність. Було створено широку гаму машин та пристосувань для їх внесення як на поверхню ґрунту так і безпосередньо в ґрунт. Спостереження показують, що ефективність сприйняття кореневою системою рослин добрив, внесених різними способами, суттєво відрізняється. Причиною є те, що при різних способах внесення гранульованих мінеральних добрив у ґрунт, їх розташування та концентрація відносно коренів культурних рослин має різний вигляд [4, 5].

Найбільш поширеним є внесення добрив способом поверхневого розсіювання, при якому добрива розкидаються по поверхні поля, а потім заробляються в ґрунт робочими органами ґрунтообробних знарядь. При цьому добрива, перемішуючись із ґрунтом, заробляються в орному шарі нерівномірно. Дослідження показують, [7, 9] що 17-20% добрив при заробці в ґрунт розподіляються в шарі ґрунту від 0 до 5 см, де вони є недоступні кореневій системі культурних рослин і лише живлять бур'яни, або ж вивітрюються в атмосферу чи змиваються у водойми атмосферними опадами чи талими водами, чим спричиняють шкоду довкіллю.

Питання правильного розташування добрив повинне розглядатися в аспекті живлення рослин, а не удобрення ґрунту. Тому останнім часом все більше постає питання про ефективність різних способів просторового розміщення добрив у ґрунті по відношенню до коренів культурних рослин. Так, за результатами досліджень Р.Т. Вільдфлуша [1] встановлено, що від способу внесення добрив та характеру їх розташування у ґрунті залежить ступінь розвитку кореневої системи.

Більш ефективним є внутрішньогрунтове внесення добрив, оскільки добрива заробляються в ґрунт на задану глибину, рівномірно там розподіляються, внаслідок чого є більш доступними для кореневої системи культурних рослин і краще засвоюються нею. Але в даний час внутрішньогрунтовим способом мінеральні добрива вносяться досить рідко, у зв'язку з відсутністю вітчизняних знарядь для його виконання.

Отже, провівши аналіз літературних джерел та спираючись на ствердження ряду дослідників [3, 6, 8, 10, 11], можна зробити висновок, що застосовуючи внутрішньогрунтовий спосіб внесення мінеральних добрив можна не лише знизити дозу їх внесення до 30% без зниження врожайності порівняно з розкидним способом за рахунок більш ефективного їх засвоєння кореневою системою рослин, а також в цілому зменшити затрати на отримання врожаїв сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Вільдфлуш Р.Т. Миграция питательных веществ в почве и особенности питания растений при локальном внесении основного минерального удобрения / Р.Т. Вильдфлуш // Бюл. ВИУА. – 1974. – №18. – С. 64-79

2. Дейкун В.А. Анализ способов внесения минеральных удобрений / В.А. Дейкун, В.М. Сало, О.М. Васильковский // Научные записки. – Вып. 5. – Кировоград, КНТУ, 2004. – С. 12-15.
3. Дейкун, В. А. Обгрунтування параметрів робочого органа для внутрішньогрунтового внесення мінеральних добрив: дис. канд. техн. наук: спец. 05.05.11. «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» [Текст] / В. А. Дейкун. – Кировоград, 2013.
4. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур / А.А. Корнилов. – М: Колос, 1968. – 240 с.
5. Кругляков М.Л. Комплексная механизация применения удобрений: справочник / М.Л. Кругляков, А.М. Щербаков, А.М. Кругляков, А.Х. Гохтель. – М.: Колос, 1972. – 256 с.
6. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор – Львів, 2008. – 311 с.
7. Медведев С.С. Эффективность локального внесения удобрений на различных по генезису и плодородию почвах / С.С. Медведев, Т.В. Лыкова // Обоснование агротехнических требований к способам и качеству приготовления и внесения минеральных удобрений. – Бюл. ВИУА. – 1984. – №67. – С. 37-40.
8. Мосолов И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов. – М.: Колос, 1968. – 200 с.
9. Нефедов Б.А. Технология локально-ленточного внесения минеральных удобрений / Б.А. Нефедов, Ю.В. Иванов // Рекомендации М.В.О. «Агротехмиздат». – 1989. – 28 с.
10. Новиков В.Э. Внутрипочвенное внесение минеральных удобрений комбинированными рабочими органами плоскореза. / В.Э. Новиков, Б.И. Резников // Научно-технический бюллетень ВИМ. – 1981. – Вып. 48. – С. 24-26.
11. Петухов М.П. Агротехника и система удобрения / М.П. Петухов, Е.А. Панова, Н.Х. Дудина. – М.: Колос, 1979. – 392 с.

УДК: 621.775.8

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЁТ СИЛОВЫХ НАГРУЗОК НА РАБОЧИЙ ОРГАН ЧИЗЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

*Денис ТРЫКИН, студент;
Сергей ТЕМЧЕНКО, студент*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Мороз С.М.
Центральноукраинский национальный технический университет*

SolidWorks Simulation — это система анализа конструкций, полностью интегрированная с SolidWorks. Программа SolidWorks Simulation обеспечивает решения по моделированию для линейного и нелинейного статического анализа, анализа частоты, устойчивости, температурного анализа, усталости, испытаний на ударную нагрузку, линейного и нелинейного динамического анализа, а также анализа оптимизации [4].

При поддержке быстрых и точных решающих программ SolidWorks Simulation позволяет интуитивно решать более масштабные задачи при проектировании.

Программа SolidWorks Simulation сокращает время сбыта благодаря экономии времени и усилий при поиске оптимального решения.

Для создания проекта необходимо последовательно выполнять этапы проектирования и силовых расчётов.

Создаём модели деталей из которых состоит сборка. проверяемая на прилагаемые нагрузки. Для расчёта рабочего органа чизельного агрегата необходима стойка, долото, крылья и метиз. Стойку моделируем прочной, эргономичной и с минимальным использованием материала. Модель долото должна быть с правильным углом заточки, эффективной, выдерживать прилагаемые нагрузки и износостойкой. Крылья выполняют функцию дополнительного рыхления и воспринимают небольшие нагрузки, поэтому моделируем их формы которая имеет минимальное сопротивление грунту и используем износостойкий материал [1, 2, 3].

Собираем модели деталей в общую сборку с использованием метизов.

В **Главном меню** инструментов выбираем вкладку **Simulation**. В панели **Simulation** выбираем **Новое исследование**. В окне **PropertyManager** выбираем **Статический** и нажимаем кнопку завершения действия ОК.

Во вкладке **Применить материал** выбираем материалы для каждой детали, поскольку они не были указаны при моделировании. Материалы можно выбрать согласно стандартам DIN, ISO, а также общие китайские стандарты. Предоставляется возможность указать свой материал, указав его уникальные свойства.

Далее необходимо зафиксировать сборку так как бы она находилась в общей раме агрегата используя инструмент **Консультант по креплениям**. Выбираем **Зафиксированная геометрия** и указываем на крепёжные отверстия в верху стойки.

В инструменте **Консультант по внешним нагрузкам** выбираем **Давление** и указываем величину силы и её направление. Рабочий орган работает на глубине до 60 см, на такой глубине сопротивление грунта рабочему органу больше чем на поверхностных слоях. Силы которые прикладываются рассчитаны согласно справочных данных в научно-технической литературе. Максимальную нагрузку воспринимает начало долота, а минимальную – крылья [2, 3]. В менеджере свойств **Тип** выбираем **Грани для давления** и указываем их. После в окне **PropertyManager** **Значение давления** указываем величину и направление сил на каждую поверхность отдельно. Стойка на разной глубине воспринимает разную нагрузку. Разделяем торцевую поверхность в **PropertyManager** **Разделить Тип разъёма Создать эскиз** и создаём нужные участки поверхности.

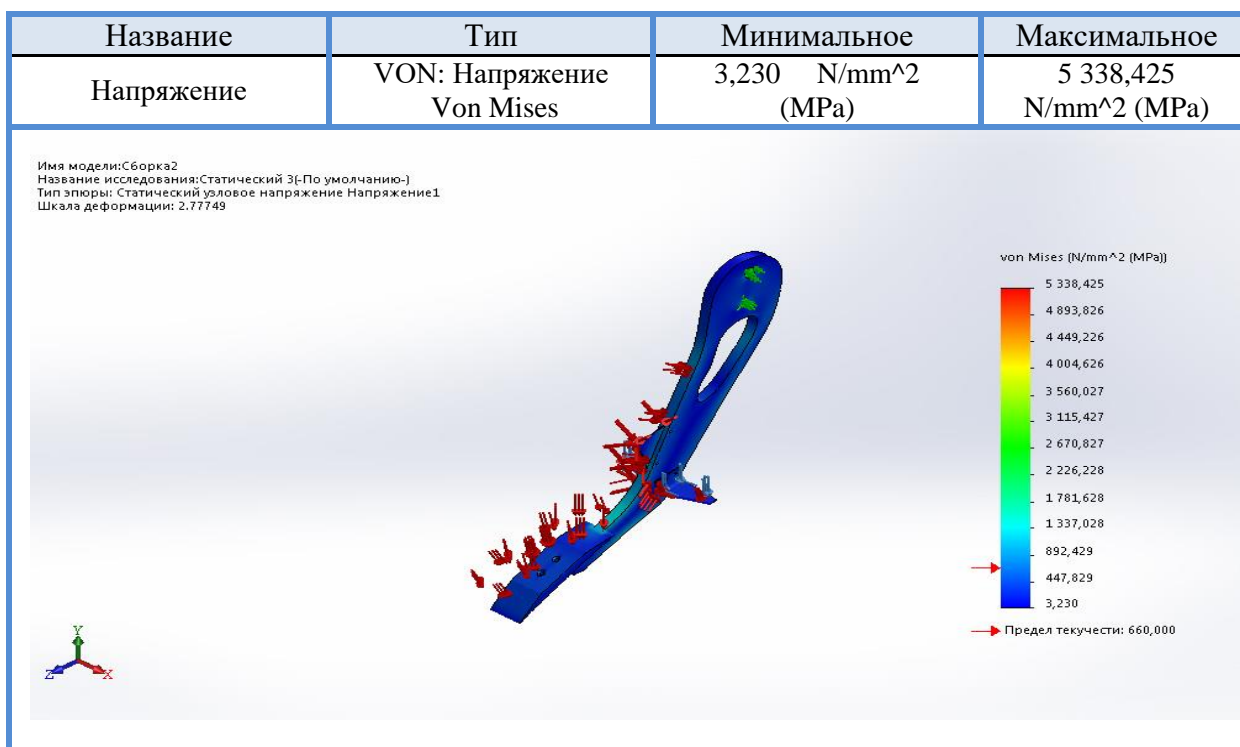
В инструменте **Консультант по соединениям Набор контактов Тип Нет проникновения** выбираем грани поверхностей деталей которые имеют контакты.

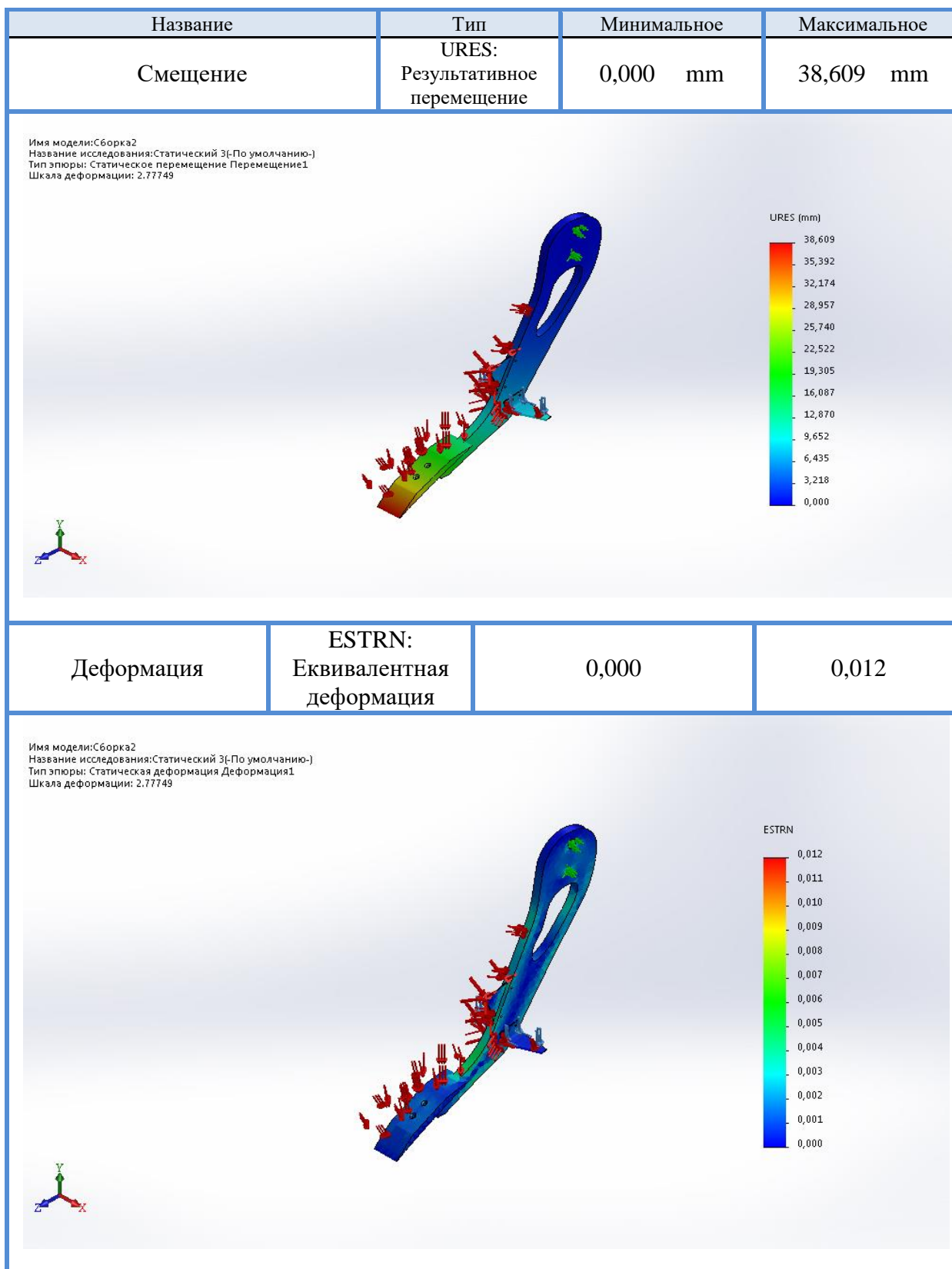
В инструменте **Запустить это исследование** выбираем **Создание сетки**. Сетка необходима для разбиения поверхности рабочего органа на маленькие участки приложения сил. Плотность сетки выбираем бегунком **Высокое** для получения более детальных результатов силового расчёта.

В инструменте **Запустить это исследование** запускаем исследование.

Полученный расчёт силовых нагрузок проведённый на чизельной лапе с указанием величины сил и их направлением можно сохранить как **Статический анализ** в корневой папке сборки после чего открывать и редактировать свойства модели и параметры нагрузки в **Дереве построения** [4].

В результате получили данные, приведённые ниже.





Список использованных источников

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя; т.1 – М: Машиностроение, 1978.
2. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Под ред. М.И. Клёцкина, Т. 1. –М.; Машиностроение,1968.
3. Синеков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М., 1977.
4. Справка SolidWorks для версии 2018.
http://help.solidworks.com/2018/russian/SolidWorks/sldworks/c_introduction_toplevel_topic.htm

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЕНКИ ПРИ ПОСАДКЕ РАССАДЫ

Михаил ГРАУР, студент

*Научный руководитель: преподаватель Горобец Р.В.
Государственный Аграрный Университет Молдовы*

Одним из основных условий правильной организации питания человека является ежегодная обеспечение населения свежими овощами, особенно в зимнее время. В среднем для человека необходимо 126 кг овощей в год или около 350 г в день. Основная масса овощей выращивается летом на открытой местности и хранится зимой. Для улучшения ситуации с обеспечением населения овощами, большое внимание уделяется организации выращивания овощей под плёнкой.

Правильная организация различных методов выращивания овощей под плёнкой, дает возможность выращивать овощи зимой, выращивать высококачественную рассаду для выращивания ранних культур как на открытых, так и на закрытых грунтах.

Тенденция к употреблению овощей в течение всего года дала возможность различным методам получения овощей с использованием пленки и с использованием других физиологических методов растений. Различные методы выращивания используются для получения ранних урожаев. Эта потребность возникает из-за технологических достижений и спроса на растительные продукты, в зимнее время, со стороны ряда богатых потребителей.

Отличительной особенностью продукции, получаемой под пленкой, по сравнению с выращиванием растений на открытом грунте, является наличие барьера между растениями, которые выращиваются в окружающей среде. Этот барьер создает микроклимат для защиты растений от ветра, сорняков, повреждений, морозов и т. д.

Выращивание сельскохозяйственных культур под пленкой в сельском хозяйстве Республики Молдова представляется как новый способ его использования. В настоящее время сельскохозяйственные культуры возделываются на открытой земле. Однако для получения ранних урожаев эти методы не отвечают потребностям производителей, которые производят ранние сельскохозяйственные культуры.

Существующая технология и оборудование для выращивания ранних сельскохозяйственных культур с использованием пленки включает в себя целый комплекс технологических и организационных операций, которые способствуют увеличению урожая, сокращению вегетационного периода растений и затрат труда.

В настоящее время для выращивания ранних культур используется 2 типа рассадопосадочных машин, для плантации культур под пленку:

- машины, которые сначала планируется рассада, затем покрывают пленкой. Они используются для следующих культур: петрушки, укропа, лука, моркови, которые имеют более ранний вегетационный период;
- машины, на которых сначала почва покрывается пленкой, а затем производится посев таких культур, как кукуруза, подсолнечник и т.д.

Для качественной посадки сельскохозяйственных культур под пленку в оптимальный период необходимо прежде всего определить оптимальный вариант посадки под перфорированной пленкой: с использованием одного агрегата или более: с частичным поливом сельскохозяйственных культур, во время посадки или полного полива полей, поливом растений сразу после посадки. Вариант посадки выбирается в зависимости от количества посадочных машин, количества рассады, транспортных средств и состояния ирригационных систем, которыми располагает хозяйство.

Подготовка и качество посадочного материала оказывает большое влияние на качество посадки, которое влияет на следующие параметры: позиция рассады, сила

противодействующая извлечению рассада для посадки, степень заживания культуры после посадки.

Выводы. Технология посадки рассады под пленку, позволяет получить ранний урожай и обеспечить овощной рынок Республики Молдова местной продукцией.

УДК:633

КАЧЕСТВЕННЫЙ ПОСЕВ – ШАГ К БУДУЩЕМУ УРОЖАЮ

Дмитрий ГОЛОВЧЕНКО, студент

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Васильковская Е.В.
Центральноукраинский национальный технический университет*

Качественный посев зависит от многих факторов. Во-первых – это подготовка почвы под посев, во-вторых – создание посевного ложа, в-третьих – прикатывание поверхности поля для сохранения влаги. Также необходимым условием получения высокого урожая является выбор семенного материала с хорошей всхожестью и энергией роста.

Как известно, высев семян должен проводиться в установленный срок. Это влияет на условия появления всходов, их дальнейшее развитие и связано с влажностью и температурой почвы на глубине заделки семян. Посев в недостаточно прогретую почву вызывает не только удлинение периода «посев – всходы», но приводит к гибели части семян в почве и неравномерности развития растений. При соблюдении оптимальных сроков посева, обеспечивается лучшая всхожесть, жизнеспособность и энергия прорастания семян, обуславливает процессы роста и развития растений, а также формирование их производительности в целом.

Равномерность высева семян и равномерность его расположения в рядке является залогом не только получения дружных всходов, но и в дальнейшем будущего урожая. Кроме этого с увеличением равномерности распределения семян по площади питания, снижает засоренность полей.

Если почва готова к посеву, наступает очередь выбора качественного посевного агрегата, который бы гарантировал точный посев и заделку семян. На рынке Украины имеется широкий выбор сеялок для точного посева для разного размера хозяйств, различных видов высева и на различный кошелек. Они отличаются универсальностью, высокой производительностью, надежностью и большой точностью выполнения работ.

Посевное ложе способствует прорастанию семян и должно обеспечивать надлежащие условия для получения быстрых и равномерных всходов. Вода поступает в семена, прорастающие за счет капиллярного эффекта, для которого необходим хороший контакт семян с почвой. Посевное ложе для выполнения своих функций имеет доступ воды, доступ воздуха, тепло и отсутствие болезней.

Когда речь идет о высева зерновых и технических культур, прорастание зерна начинается с набухания. Набухшее зерно начинает прорастать, когда содержание влаги в нем увеличивается с 13-14% до 45-60%. Чтобы обеспечить достаточный доступ семени к воде, важно также создать между ним и грунтом надежный контакт, ведь она потребляет воду из почвы, расположенного вокруг.

Совершенствования технических средств для посева может стать начальным этапом программирования урожая, а практическое решение обозначенной задачи позволит повысить конкурентоспособность продукции растениеводства и ввести основы почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПАРОВОГО КУЛЬТИВАТОРА

Артем ШВЕЦЬ, студент

Науковий керівник: д.т.н., професор Сало В.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Відомо, що ефективність вирощування будь якої сільськогосподарської культури залежить від якості виконання всього комплексу технологічних процесів від основного обробітку ґрунту до збирання врожаю і функції покладені на поверхневий передпосівний обробіток не менш важливі ніж інші. Від якості виконання даного процесу залежать показники вирівняності поверхні поля, розпушування поверхневих шарів ґрунту, і як наслідок, запобігання випаровування вологи, підрізання бур'янів та ін. Якість виконання даних процесів регламентується агротехнічними вимогами, згідно яких на особливу увагу заслуговують рівномірність глибини передпосівного обробітку та повнота підрізання бур'янів. Можливість забезпечення даних вимог в значній мірі залежить від технічного стану машин призначених для виконання даних процесів.

На даний час вітчизняні виробники сільськогосподарської техніки та імпортери пропонують працівникам аграрного сектору досить широку гаму машин аналогічного призначення від широкозахватних комбінованих до простих культиваторів, як КПС-4, КПСП-4 [1, 2] та інших з невеликою шириною захвату, ефективних при роботі на мало контурних полях в малих фермерських господарствах.

Багаторічний досвід використання таких культиваторів супроводжується наріканнями на низьку конструктивну надійність, а отже і якість виконання технологічного процесу. Перш за все увага звертається на конструкцію гряділів, їх з'єднання з рамою, конструктивне забезпечення стійкості ходу робочих органів по глибині. Так, по-перше, гряділі мають різну довжину, а натискні штанги з пружинами розташовані в один ряд по ширині культиватора над робочими органами коротких гряділів, а отже зусилля притискання лап першого і другого ряду відрізняються, що не сприяє забезпеченню однакової глибини обробітку ґрунту. По-друге, конструктивне з'єднання гряділів з рамою є вкрай ненадійним, шарніри швидко зношуються і гряділі з робочими органами починають зміщуватися в горизонтальній поперечній площині, в результаті чого залишається багато незрізаних бур'янів.

Для усунення даних недоліків пропонується до використання культиватор обладнаний однотипними секціями з гряділями однакової довжини не залежно від ряду їх розташування [3].

Конструкція таких секцій виключає можливість зміщення робочих органів в поперечному напрямку.

Дана секція (рис.1) складається з кронштейна 1, яким вона за допомогою скоб 5 з'єднується з брусом рами культиватора і в якому шарнірно гвинтом 10 між двома щокми закріплюється сам гряділь 2 з робочим органом 6. Стійкість ходу робочого органу по глибині, а також його захист від пошкодження в разі зіткнення з будь якими включеннями в ґрунті забезпечується натискною штангою 3 з пружиною 4., які з'єднані з гряділем через палець 9. Зусилля з яким штанга з пружиною утримують гряділь з робочим органом в конструктивно заданому положенні регулюється гайкою 7. Для регулювання положення робочого органу в конструкції тримача передбачені відповідні гвинти 8, 11.

Перевага таких гряділів над іншими полягає також в тому, що вони не мають фіксованого місця кріплення до рами. Змінюючи їх взаємне розташування по ширині захвату культиватора, а за необхідності і їх кількість, можна змінювати величину перекриття ширини захвату лап розташованих в різних рядах, залежно від забур'яненості, стану ґрунту, глибини обробітку.

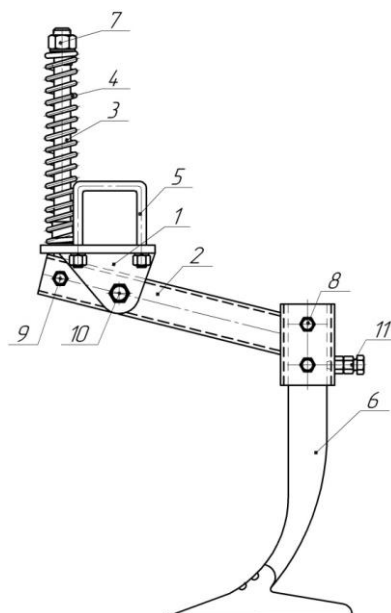


Рис.1. Экспериментальная секция парового культиватора

Польові випробування дослідних зразків машин з представленими секціями підтвердили їх високу конструктивну та технологічну надійність, а також передбачену агротехнічними вимогами якість виконання технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Сало В.М., Лещенко С.М., Лузан П.Г., Мачок Ю.В., Богатирьов Д.В./ Машини для обробітку добрив та внесення добрив.// Навчальний посібник. Харків.2015.
2. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М „Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування: Підручник для студ. вищ. навч. закл. із спец. „Машини та облад. с.-г. вир-ва”. Кн. 1: Машини для рільництва. - Київ, Урожай, 2001, 384 с.
3. Бізнес пропозиція. Культиватор паровий КПС-4. https://biznes-pro.ua/admin/images/uploads/products/435_1281.png (дата звернення 3.11.2019р)

УДК: 621.436.016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Кристьян МАЛАЙ, студент
 Научный руководитель: преподаватель Арнаут В.
 Государственный Аграрный Университет Молдовы

В Евросоюзе разработана программа, которая предусматривает к 2020 году довести объем энергии потребляемой из возобновляемых источников до 20% из общего объема потребляемой энергии.

Использование энергии из возобновляемых источников позволяет уменьшить экологические проблемы мы и решить экономические вопросы в плане энергетики.

В начале 2018 года в Германии объём энергии из возобновляемых источников достиг почти 19% во Франции – 18%. Это наиболее высокие показатели в сравнении с другими европейскими странами при этом наибольший рост количества возобновляемой энергии, в последнее время, получают из биомассы.

Для республики Молдова, а также для Украины получение энергии из

нетрадиционных источников в частности из биомассы является важным аспектом в плане обеспечения энергетической безопасности страны.

В качестве биомассы используют бытовые отходы сельскохозяйственного производства животноводства и другие растительные остатки. Методы переработки такого сырья в энергию могут быть различны. Одним из методов является переработка биомассы методом пиролиза в горючий газ. При этом получается тепловая энергия и горючий газ, который можно использовать непосредственно для получения тепловой энергии или как горючее в двигателе внутреннего сгорания который затем приводит в движение электрогенератор вырабатывающие электрический ток.

Пиролизный газ имеет калорийность - $1200 \text{ кКал} \cdot \text{м}^3$ это значительно меньше по сравнению с нефтепродуктами, в результате наблюдается некоторая потеря мощности двигателя от 5% до 15%, но ее компенсирует включенный вентилятор наддува, а также электронное управление системой питания. Таким образом повышается коэффициент полезного действия двигателя внутреннего сгорания, который использует пиролизный газ. При использовании газогенератора с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) эквивалент 1 литра бензина обходится от 5 до 15 центов.

На кафедре «Инженерия Автомобильного Транспорта и Тракторов» ГАУМ разрабатывается проект мини термоэлектростанции мощностью $50 \text{ кВт} \cdot \text{час}$, которая может использоваться на небольших предприятиях.

УДК: 621.86

ПРОСТЕЙШИЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ ПОДЪЕМНИК

Николай ДОБРЕВ, студент

*Научный руководитель: преподаватель Валуца Я.
Государственный Аграрный Университет Молдовы*

Кабельная система, здесь описываемая, относится к средствам, предназначенным для подъема-опускания людей и тяжелых грузов с ручным управлением скоростью движения. Подъем может совершаться как в вертикальном, так и в наклонном направлениях. Притом, сила тяжести поднимаемого груза многократно превышает усилие подъема. Человек, управляющий подъемом, либо стоит на земле, либо сам находится в движении.

Подъемник состоит из барабана 1 (рис.1) с электромотором 2 небольшой мощности (сервомотором) и охватывающего барабан гибкого органа в виде троса, каната, нити или цепи. Сервомотор крепится к жесткой стойке, например, к балке, к потолку 0 или к стене здания, а также к прочной скале при работе в горах.

Грузовая ветвь 3 гибкого органа оканчивается подвесным устройством 4, предназначенным для удобного помещения поднимаемого груза G .

Управляющая ветвь 5 гибкого органа оканчивается кольцом 6 или иным удобным средством поддержки движения.

Окружная скорость v_1 барабана превосходит скорость v перемещения каната.

Канат образует на ободе барабана силу сцепления, возрастающую экспоненциально с увеличением угла обхвата α . В соответствие с известным соотношением Эйлера коэффициент усиления определяется по формуле:

$$\beta = 1 + e^{f'/\alpha} \quad (1)$$

где f' – приведенный коэффициент трения на поверхностях контакта; в частности, при круглой нарезке обода $f' = 1,3f$.

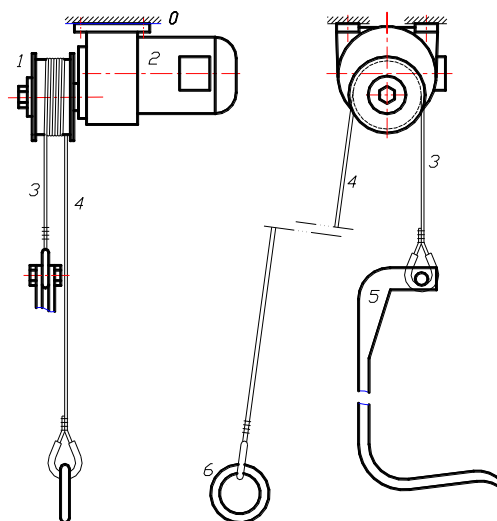


Рис.1. Простейший управляемый подъемник

Так, выполнив обхват барабана в три с половиной витка и положив коэффициент трения равным $f=0,15$ получаем для коэффициента усиления значение $\beta \approx 120$.

Схема подъемника, в котором угол обхвата составляет $\alpha = 7\pi$ (три с половиной витка). Это означает, что в **режиме подъема** достаточно приложить к ведущей (управляющей) ветви силу $F_{in}=17N$, чтобы поднять груз массой, $m=200кг$.

При таком натяжении управляющей ветви 4 груз остается в покое независимо от того, включен или выключен двигатель (**режиме зависания**).

Чтобы опустить груз, то есть перейти в **режим опускания**, ослабляют натяжение управляющей ветви, и в зависимости от степени ее ослабления поддерживают нужную скорость опускания.

Управлять подъемником может и человек, совершающий самостоятельный подъем.

УДК: 621.311.019.3

ДРОБИЛЬНАЯ МАШИНА С ОДНОФАЗНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В МОЩНОСТЬЮ 3 кВт, РАЗРАБОТАННАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Кристьян МАЛАЙ, студент
Научный руководитель: к.т.н., доцент Попеску В.
Государственный Аграрный Университет Молдовы

На современном этапе существует довольно большое разнообразие оборудования для производства кормов, которое предназначено также для использования в домашних хозяйствах, где есть однофазная сеть, но все эти установки имеют максимальную производительность до 500 кг / час, а для больших домашних хозяйств, требуется много времени для производства необходимого количества кормов. Поэтому, основной проблемой, которая в настоящее время волнует специалистов в данной области, является определение возможностей повышения эффективности процессов производства кормов, а также повышение производительности оборудования.

Данная статья относится к оценке конструктивных и технологических параметров однофазной дробилки мощностью 3 кВт, разработанной для производства кормов в домашних условиях.

Цель исследования состоит в разработке однофазной дробилки с самой высокой производительностью (до 650 кг / час), которая будет использоваться при производстве кормов в домашних хозяйствах.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие основные задачи:

- Анализ существующего на современном этапе оборудования для производства кормов в домашних хозяйствах с номинальным напряжением - 220 В;
- Выбор электродвигателя для дробильной машины, с номинальным напряжением 220 В и номинальной мощностью 3 кВт;
- Оценка конструктивных параметров дробильной машины с целью получения максимальной производительности при номинальной мощности двигателя 3 кВт;
- Разработка соответствующей дробильной машины, для использования при производстве кормов в домашних условиях с подачей из однофазной сети;
- Испытание разработанной дробильной машины в действии и сравнение ее параметров с уже существующими дробильными машинами.

Работы по проектированию, разработке компонентов и сборке дробильной машины выполнялись в лаборатории "Автоматизация технологических процессов в сельскохозяйственном секторе", кафедры "Электрификация сельского хозяйства и основы проектирования", Государственного Аграрного Университета Молдовы, а испытание в процессе работы и определение технологических параметров, были реализованы как в соответствующей лаборатории, так и в домашних условиях. При проведении исследований использовалось следующее: планирование и проведение эксперимента, обработка экспериментальных данных с помощью методики расчета и специализированного программного обеспечения для обработки данных.

Исследование дало возможность разработать и протестировать соответствующую дробильную машину, которая была изготовлена с низкими затратами, но которая в процессе тестирования и использования на практике продемонстрировала эффективную функциональность и повышенную надежность.

Результаты исследований позволили сформулировать необходимые выводы и рекомендации, основанные на испытании работающей дробильной машины, что позволило оценить технологические параметры, и, наряду с этим было установлено, что благодаря повышению эффективности процесса измельчения разработанная дробильная машина обладает следующими преимуществами:

- увеличивается производительность до 650 кг / час;
- расход на единицу продукции снижается до 0,59 кВтч / 100 кг;
- сокращаются сроки изготовления кормов до 1,53 часа на 1 тонну.

УДК: 631

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗАГОРТАЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРОСАПНОЇ СІВАЛКИ

Євген КОРНІЄНКО, студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Артеменко Д.Ю.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Підвищення врожайності цукрових буряків є основною метою при вирішенні більшості задач, які пов'язані із удосконаленням технологічних процесів робочих органів просапної сівалки. Одним із найважливіших етапів вирощування є посів насіння. Посів повинен забезпечити найбільш сприятливі умови для проростання насіння і подальшого розвитку

рослин, що дає можливість прискорити їх появу на денній поверхні і, як наслідок, збільшити врожайність культури. Загортання насіння в ґрунт є заключною стадією посіву, при якій відбувається утворення умов найбільш сприятливих для його проростання. Однак в реальних умовах загортання насіння приділяється дуже незначна увага з боку виробників сівалок і, як наслідок, ця важлива операція виконується разом з прикочуванням, або за допомогою загортальних систем (трубчасті, пластинчасті загортачі, ланцюгові шлейфи), що в свою чергу веде до змішування верхніх (сухих) і нижніх (вологих) шарів ґрунту, а це може значно впливати на швидкість проростання насіння.

В зв'язку з цим актуальною є проблема удосконалення технології загортання насіння і конструкції загортачів просапної сівалки, яка направлена на покращення умов проростання насіння.

На сьогоднішній день існує чітко сформований принцип загортання насіння цукрових буряків який виконується різними типами загортачів шляхом переміщення в борозну змішаних шарів ґрунту різних горизонтів, що є їх основним недоліком. Дослідження які були проведені в роботах [1,2,3] показали, що потрібен подальший розвиток конструкцій загортачів, а також, що пріоритетним напрямком удосконалення є поетапне розділення процесу загортання насіння спочатку вологими, а потім укривання всієї борозни верхніми більш сухими шарами ґрунту. Найбільш придатною для подальших досліджень є конструкція загортачів пружинного типу.

Нами був розроблений новий загортач, який виконаний у вигляді пружини (рис. 1) і має три складові частини. Основна частина має стрижень 1 в нижній частині якого розміщений робочий елемент у вигляді пластини 2, яка встановлена в горизонтальній площині під кутом до напрямку руху і служить для переміщення верхніх шарів ґрунту поверх борозни. На кінці загортача розміщений зрушувач 3 вологих шарів ґрунту, який встановлений під кутом у вертикальній площині і розміщений вздовж борозни. Загортач працює наступним чином, під час руху сівалки розміщений в зоні борозни над висіяним насінням зрушувач зміщує нижні вологі шари ґрунту на насіння, після чого ґрунт який переміщується пластинчастою частиною загортача накриває закриту борозну. За рахунок бокового зміщення пластинчастою частиною загортача шару ґрунту утворюється ефект мульчування.

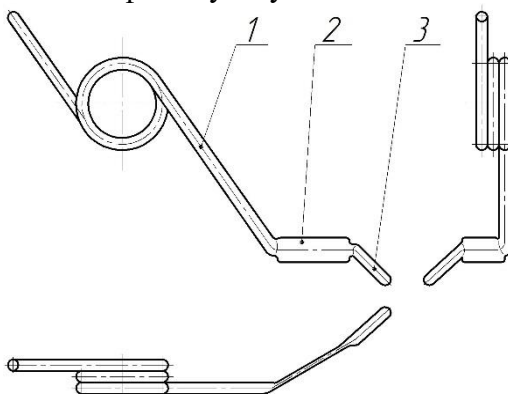


Рис. 1. Конструктивна схема удосконаленого загортача просапної сівалки:
1 – стрижень пружини; 2 – пластина; 3 – зрушувач

За рахунок встановлення робочих елементів загортача під кутом в горизонтальній і вертикальній площині та за рахунок пружної дії стрижня 1 відбувається його самоочищення від рослинних решток.

Ефективність роботи загортача забезпечується такими факторами:

1. Сухий ґрунт верхнього шару потрапляє в борозну яка вже вкрита нижніми вологими шарами ґрунту.

2. За рахунок роботи пластини пружинного загортача утворюється ефект мульчування.

3. При підвищенні засміченості ґрунту рослинними рештками конструкція пружинного загортача сприяє його самоочищенню.

Список використаних джерел

1. Платонов И.М. Оценка сеялок точного высева / И.М. Платонов // Тракторы и сельхозмашины. – 1975. – №7 – С. 20 – 23.
2. Басин В.С. Семязаклывающие рабочие органы и подвески сошников зарубежных свекловичных сеялок / В.С. Басин // Тракторы и сельхозмашины. – 1977. – № 1. – С. 43 – 46.
3. А.с. 738538 СССР, МПК А 01с 7/20. Пружинный загортач сеялки / В.С. Басин, В.А. Краевой, П.С. Ладная и др. (СССР). – № 2729728/30-15; Заявл. 18.01.79; Опубл., 05.06.80, Бюл. №21. – 2 с.

УДК: 631

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СОШНИКА ПРОСАПНОЇ СІВАЛКИ

Сергій ДИБЕНКО, студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Артеменко Д.Ю.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Основна мета агротехніки посіву цукрових буряків – це створення оптимальних умов для проростання насіння і появи дружних сходів, при яких вони забезпечуються необхідною кількістю тепла, вологи і повітря. Багаторічні дослідження свідчать, що чим більша глибина загортання насіння, тим нижча його польова схожість та більш пізні і нерівномірні сходи. Тому найбільш бажана глибина загортання 2-3 см, але у цьому шарі ґрунту достатня кількість вологи буває тільки ранньою весною або після дощів і утримується дуже короткий час, особливо при стрімкому зростанні температури та при суховіях. Таким чином, насіння цукрових буряків необхідно висівати у вологий ґрунт на ущільнене насіннєве ложе, в якому необхідно забезпечити капілярне підтягування вологи із нижніх шарів. Робочі органи просапної сівалки повинні зберегти вказані умови. Разом з тим робочі органи повинні забезпечувати необхідний контакт насіння з ґрунтом, особливо з нижніми шарами, і розміщувати його рівномірно як в здовж рядка так і по глибині рядка. Основним робочим органом просапної сівалки який впливає на вказані процеси є насіннєвий сошник.

Недоліком класичного сошника просапної сівалки є те, що щільне ложе відбиває насіння яке потрапило на нього, в результаті чого воно розкочується по дну борозни порушуючи рівномірність розподілення насіння в рядку, а також швидкий знос п'яток наральників, що призводить до зменшення заданої глибини ходу сошників, погіршенню умов рівномірного розподілення насіння по довжині, ширині і глибині рядка. Так, на серійних бурякових сівалках через кожні 100 - 200 га потрібно переточувати сошники через їх надмірний знос і порушення агротехнічних вимог до загортання насіння на визначену глибину.

Сошник (рис. 1), дещо покращує рівномірність розподілення насіння в рядку. З цією метою в нижній його частині встановлюється додатковий елемент – клин. В процесі роботи клин утворює щілеподібний канал в який потрапляє висіане насіння. Защемлене в такому каналі насіння не відбивається і не розкочується, при цьому зменшується його поперечне розсіювання. Але і така конструкція сошника має істотні недоліки. Перший недолік виявився під час випробовувань сошників.

При підвищенні вологості ґрунту додатковий елемент – клин завдяки нагромадженню перед ним ґрунту залипає порушуючи таким чином технологічний процес загортання насіння на задану глибину.

Другим недоліком є те, що при спрацюванні клина його потрібно замінювати на новий без можливості переточування. Третій недолік полягає в тому, що в процесі роботи

клин потрапляючи на перешкоди в ґрунті втрачає форму своєї робочої поверхні погіршуючи технологічний процес.

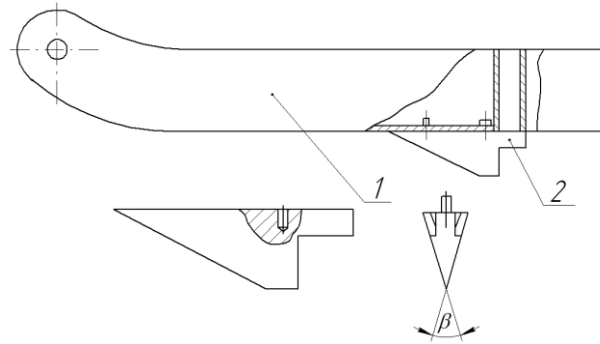


Рис. 1. Сошник із клиновим ложеутворювачем

Нами розроблений удосконалений сошник який усуває вказані недоліки – зменшує налипання вологого ґрунту на п'ятку наральника та зменшує порушення процесу загортання насіння від зносу наральника. Вказане підвищення якості роботи запропонованого сошника досягається тим, що в задній частині наральника встановлений рухомий в вертикальній площині дисковий ніж, кут загострення якого менший суми двох кутів тертя насіння цукрових буряків об поверхню ґрунту (рис. 2).

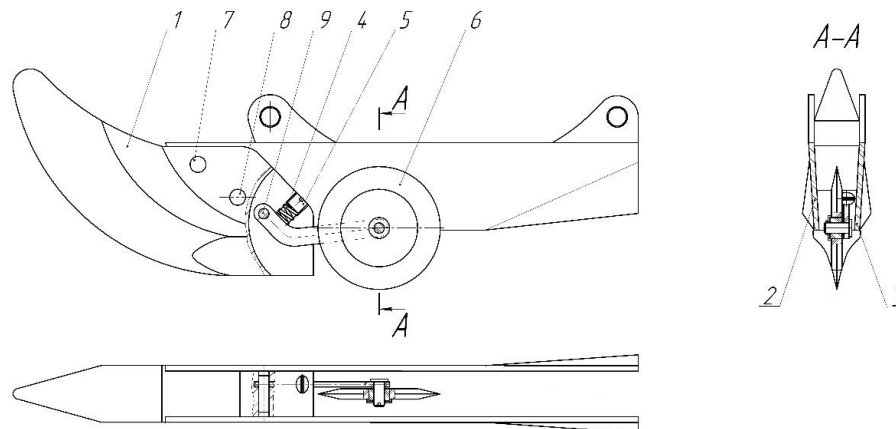


Рис. 2. Удосконалений сошник

Запропонований сошник працює таким чином: наральник 1 відкриває борозну, п'ятка готує ущільнене насінневе ложе, розміщений позаду дисковий ніж 6 обертаючись розрізає його по центру утворюючи щілеподібний канал в який потрапляє висіяне насіння і защемляється між його стінками. Після проходу щік сошника 2,3 борозна з насінням закривається ґрунтом. Для компенсації зносу п'ятки наральника дисковий ніж 6 виконано рухомим в вертикальній площині. По мірі зносу рухома частина дискового ножа наральника висувається вниз на величину зносу за допомогою натискної пружини 4 яка діє на вісь кронштейн диска 6, що обертається в підшипнику ковзання. Сила притискування пружин регулюється гвинтом 5.

Ефективність роботи сошника забезпечується такими факторами:

1. Протягом всього періоду експлуатації п'ятка наральника сошника утворює за допомогою обертаючогося диска клинову щілину для розміщення насіння на заданій агровимогами глибині.
2. Насіння розміщується рівномірно по довжині рядка фіксуючись між клиновими стінками борозни при першій зустрічі з ними не перекочуючись вздовж рядка.
3. При підвищенні вологості ґрунту обертання дискового ножа сприяє самоочищенню нижньої його частини.

При зустрічі з перешкодами дисковий ніж перекочується через них не деформуючи своєї робочої поверхні.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА

Юрій ГОРДІЄНКО, студент;

Володимир ГРАБЧАК студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Мачок Ю.В.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Українські аграрії щорічно б'ють рекорди збирання урожаю зернових культур. За прогнозами спеціалістів, минулорічний показник у 70 млн. тонн зерна у 2019 році буде перевершений. Завдяки цим здобуткам Україна стала одним із світових лідерів по експорту зерна, що забезпечує надходження в державу значних сум валютної виручки.

Відомо, що зерновий матеріал, який поступає від комбайна містить багато домішок, що унеможлиблює його подальше використання чи зберігання. В залежності від поставлених завдань використовують різні способи очищення та відповідні технічні засоби. Це можуть бути окремі машини різної складності, або машини, задіяні в роботі потокових технологічних ліній. Звісно, ефективніше використовувати потокові технологічні лінії завдяки їх компактності та можливості вибору необхідної схеми обробки зернового вороху. Їх основу складають зерноочисні агрегати вороху (ЗАВ) та зерноочисно-сушильні комплекси (КЗС). Перші переважно використовують для післязбиральної обробки зернової маси вологістю до 16 %, другі – при вологості, яка перевищує даний показник [2,3].

У виробництві знаходяться зерноочисні агрегати вороху ЗАР-5, ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, ЗАВ-100. Агрегат ЗАР-5 розміщують в південних областях в зонах рисосіяння та використовується для очищення вороху рису. Всі інші використовують для очищення зернових та зернобобових культур. Базовою моделлю є агрегат ЗАВ-20. Всі інші – його модифікації і використовуються залежно від обсягу виробництва зерна в господарстві.

ЗАВ-20 є найбільш поширеним в господарствах агрегатом і розрахований на річний обсяг виробництва зерна 5000 – 6000 тонн.

За результатами [1] встановлено, що енергоємність очищення зерна на ЗАВ-20 в залежності від набору технологічного обладнання та вибраної технологічної схеми очищення знаходиться в середньому в межах 1,2 - 4,6 кВт·год./т. Автори брали до уваги задіяність у роботі трієрних блоків та зерноочисних машин у відповідних технологічних схемах, при цьому вважають, що транспортні процеси відбуваються під час очищення зерна. Значний вплив на питомі витрати електроенергії має транспортування зернового вороху з завальної ями до зерноочисних машин. Норія НЗ-20, яка виконує дану операцію має потужність електродвигуна 3 кВт, що складає 10% від сумарної встановленої потужності в 31,1 кВт.

Сучасні норії НЦ-20, Н-20, НЛК-Ф-10 (20) за однакових технічних характеристик з вищезгаданою мають меншу потужність електродвигуна. Наприклад, на норії НЛК-Ф-10 встановлено електродвигун потужністю 2,2 кВт.

В роботі адаптовано норію НЛК-Ф-10 до конструкції агрегату ЗАВ-20, обґрунтовано параметри її робочих органів для підвищення продуктивності, що дозволило підвищити енергоефективність процесу очищення зерна.

Список використаних джерел

1. Карпова О.П.. Енергоємність як енергетична характеристика технологічного процесу очищення зерна. Зернові продукти і комбікорми Vol.17, I. 4 / 2017 стор. 45-50.
2. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння / Сисолін П.В., Петренко М.М. Свірень М.О. / За ред. М.І. Черновола. – К.: Фенікс, 2007.432 с.
3. Технології очистки зерна: етапи і обладнання. URL: <https://agrobusiness.com.ua/tekhnohohiia-ochystky-zerna-etapy-i-obladnannia>

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ

Ростислав ІВАНОВ, студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сисоліна І.П.
Центральноукраїнський національний технічний університет

Україна як аграрна країна стикається з низкою проблем. Одним з яких є те, що вона знаходиться в зоні ризикованого землеробства, останнім часом відбувається зміна кліматичних умов, погода стає посушливою.

Незважаючи на те, що для вирощування сільськогосподарських культур розраховуються технологічні карти, з урахуванням досягнень науки та досвіду ведучими господарствами України за різноманітними зональними спостереженнями на протязі багатьох років, в яких відображається вся технологія вирощування певної культури, їх необхідно доопрацьовувати, враховуючи кліматичні зміни.

Відзначимо, що зараз аграрії втрачають прибуток при вирощуванні озимих зернових культур - найчастіше доводиться пересівати їх навесні, а то і взагалі відмовлятися від посіву.

Тому звертають увагу на ті озимі культури, що можна вирощувати в нових умовах, наприклад озимий ячмінь, тим більш Україна постійно експортує зерно ячменю.

Озимий ячмінь - культура, яка затребувана як зернофуражна і круп'яна культура. У харчовій промисловості зерно ячменю застосовують як сировину для створення перлової і ячної круп, а також в його зерні міститься мало білка (10-11%), що робить його особливо цінним продуктом в пивоварній промисловості.

Озимий ячмінь значно перевершує по врожайності ярий, це пояснюється тим, що крім осінніх опадів значно повніше використовується ранньовесняна волога.

На підставі даних більшості науково-дослідних інститутів і виробничих даних, рекомендуються оптимальні терміни посіву озимого ячменю, що настають зазвичай у другій половині вересня і на початку жовтня, наприклад, Лісостеп - 20-24 вересня.

Визначальним фактором при виборі термінів посіву озимого ячменю, є такий підбір термінів посіву, щоб ячмінь увійшов в зиму у фазі кушіння.

Дозріває озимий ячмінь рано, до настання сухих південних вітрів, зерно більш повновагоме, ніж дозрілий пізніше ярий ячмінь. Середня урожайність - 2-2,5 т.

Озимий ячмінь можна висівати після багатьох культур, але кращими попередниками є широколисті культури: зернобобові, соя, горох, олійні, соняшник, овочі тощо.

Обробіток ґрунту під озимий ячмінь подібний до обробітку під озимі.

Після соняшнику, зазвичай, проводиться лушення стерні дискуванням, дисковою бороною на глибину 10-12 см (в зонах достатнього зволоження) і поверхневий обробіток на 5-6 см в посушливих умовах, а на півдні, де умови дуже посушливі, проводять щільвання.

При посіві озимого ячменю, після добре оброблених просапних культур, які прибираються пізно, оранка може бути замінена дискуванням (при необхідності 2х кратним), після чого проводять культивування з боронуванням і посів. Якщо ґрунт засмічений сильно і ущільнений, то проводять оранку з боронуванням.

Посів з осені, і раннє збирання дозволяють рівномірно використовувати робочу силу і техніку, сіяти після нього пожнивні культури (просо, кукурудзу, однорічні трави), крім того, внаслідок раннього прибирання він є добрим попередником. Після збирання озимого ячменю можна висівати озиму пшеницю, провівши полупаровий обробіток ґрунту протягом 2,5 місяців. У районах з достатнім зволоженням висівають післяжнивні культури (гречка, просо) на зерно або зелений корм.

Норма висіву озимого ячменю залежить від ґрунтово-кліматичних умов, мети вирощування, зони і коливається в межах 3-6 млн. шт. схожих насінин/га. У сучасних

сортів і гібридів озимого ячменю, може бути дуже високий коефіцієнт кущіння, і норма висіву повинна бути розрахована таким чином, щоб отримати на момент збирання врожаю не менше 6-8 млн. продуктивних стебел на 1 га.

При запізненні з посівом (при різних способах посіву, використанні сортів з низькою енергією продуктивного кущіння, а також при зрошенні) норму висіву збільшують на 15-20%, з таким розрахунком, щоб до збирання мати не менше 500-850 продуктивних стебел на 1 м² (в залежності від сортових рекомендацій).

Для посіву використовують будь-які сучасні зернові сівалки. Глибина загортання насіння залежить від ґрунтово-кліматичних умов і лежить в межах 3-6 см. На важких суглинистих і глинистих ґрунтах глибина закладення повинна бути 3-4 см; на посушливих, піщаних і супіщаних ґрунтах - 7-8 см.

При ранньому посіві озимий ячмінь може переростати і тому погано зимувати і вимерзати. В умовах теплої осені, що відбувається в останні роки досить таки часто, озимий ячмінь до моменту припинення осінньої вегетації, може досягати фази виходу в трубку, що призводить до загибелі посівів взимку.

У той же час, затримка з посівом, може привести до того, що посіви ячменю перед входом в зиму, будуть розвинені слабко, що буде причиною зниження врожайності.

Посів озимого ячменю проводять декількома способами:

- суцільний рядковий з міжряддями 12,5 см;
- суцільний рядковий з міжряддями 15 см;
- суцільний рядковий з міжряддями 20 см;
- суцільний рядковий з міжряддями 25 см;
- перехресний з міжряддями 15см;
- вузькорядний з міжряддями 7-8 см;
- посів смугами;
- посів подвійними смугами Twin Row;
- посів з можливістю внесення добрив у міжряддя, в тому числі підгодівлі;
- посів зерновий сівалкою точного висіву (для гібридного ячменю).

При дозріванні колосся можуть поникнути і стають ламкими, тому можливі великі втрати зерна. Застосовують 1 фазний (пряме комбайнування) і 2 фазний (роздільне збирання) методи збирання. При запізненні зі збиранням прибирають 1 фазним методом.

Таким чином, із вище викладеного можна зробити висновок, що у технологічному процесі вирощування озимого ячменю, важливою складовою є складання сучасної технологічної карти, де вказуються всі операції в тому числі і механізовані роботи з енерговитратами, що тим самим унеможливує зайві втрати.

УДК: 631.439.21

БОРОТЬБА З ШКІДНИКАМИ

Кирило ПЯТКОВСЬКИЙ, студент

Науковий керівник: к.т.н., доцент Онопа В.А.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Ґрунтово-кліматичні умови України дають змогу одержувати найважливішу рослинницьку продукцію і такі врожаї, яких повністю вистачить для задоволення потреб населення у продуктах харчування, промисловості - в сировині. Крім того, наша країна має великі потенційні можливості для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції з метою експорту її на світовий ринок. Для цього потрібно впроваджувати сучасні

технології вирощування сільськогосподарських культур, важлива складова яких - інтегрована система захисту рослин від шкідників [1].

Як показали багаторічні спостереження, в середньому, втрати врожаю від шкідників становлять до 30% [2], а в період розмноження шкідників цей показник сягає 50%. У деяких випадках шкідники повністю знищують урожай.

Сучасні наукові дані та рекомендації щодо розв'язання проблеми захисту сільськогосподарських культур від шкідників не узагальнені, а інформація про них часто міститься лише в окремих статтях та наукових збірниках.

Для зручності аналізу та оцінки методів боротьби зі шкідниками усі відомі методи діляться за принципом дії (рис. 1.1) на шість основних груп [3].

До однієї з найбільш поширених груп (рис. 1.1) належить хімічний методоснований на використанні різних хімічних препаратів для захисту рослин [4].



Рис. 1. Класифікація методів боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур

Хімічні препарати для захисту рослин – пестициди отримують в результаті органічного синтезу. Вони відзначаються значною токсичністю, що обумовлює їх використання у невеликих дозах. За своїм хімічним складом засоби захисту відзначаються широким спектром дії. Пестициди використовують різними способами: обприскуванням, обпилюванням, у вигляді аерозолів, шляхом фумігації та іншими [4].

Досліди, які проводились не один десяток років, дали можливість з'ясувати, що такі хімпрепарати, як хлорофос, ДДТ та інші слабо розпадаються в ґрунті, воді, рослинах, тваринах, організмі людини. На цій підставі всі вони з часом були заборонені. Звідси випливає, що використання хімічного методу особливо небезпечно в екологічному плані.

До другої групи належить біологічний метод боротьби, в основу якого покладено використання у боротьбі із шкідниками їхніх природних ворогів із числа паразитичних і хижих комах, комахоїдних птахів, мікроорганізмів та продуктів їх життєдіяльності.

До наступної груп відноситься фізико-механічний метод боротьби складовою якого є пневматичний метод.

Якщо в умовах сільськогосподарських підприємств фізико-механічний метод втратив своє практичне значення через високу трудомісткість, то у фермерських господарствах, на присадибних ділянках він може застосовуватись ширше і виконувати важливу роль у знищенні шкідників. Застосування пневматичних машин цілком можливе на великих площах.

До наступної групи відноситься агротехнічний метод [3]. В існуючих зональних інтегрованих системах захисту рослин агротехнічні заходи є головними, діють тривалий період і сприятливо впливають на загальний фітосанітарний стан агробіоценозу.

До іншої групи відноситься біофізичний метод. Спроби поширити цей метод не дали належного ефекту, вартість його в десятки раз перевищувала хімічний метод [5].

До однієї групи відноситься імунологічний метод, які почали використовувати останні десять років. Виведені сорти та гібриди різних культур стійкі проти окремих видів шкідників. Необхідно врахувати рівні стійкості сорту проти будь-якого шкідника чи групи споріднених видів або комплексу з тим, щоб у разі епізоотії того чи іншого виду застосувати диференційовані засоби захисту. Крім того, треба враховувати, що рівень стійкості сорту залежить від агротехніки, погодних умов, ґрунтів, тобто має загальний характер.

Таким чином, хімічний метод боротьби з шкідниками слід оцінювати не як систематичний, а як вимушений прийом, доцільний у критичних ситуаціях при загрозливій кількості шкідника і відсутності альтернативних заходів, що є однією з головних умов інтегрованих систем захисту рослин [6].

На сучасному етапі при розробці методів і засобів захисту рослин від шкідників, перевагу слід віддавати екологічному методу боротьби [6].

Список використаних джерел

1. Волошина Н.М., Волошин О.С., Мостипан Т.В. и др. Система защиты с.-х. культур от вредных организмов в условиях биологизации земледелия Кировоградской области. – Кировоград, 1991. – 40 с. Сасін В.А. Колорадський жук та заходи боротьби з ним. – К.: Урожай, 1975. – 94с.
2. Physical control methods in plant protection. – С. Vincent, B. Panneton et F. Fleurat-Lessard, eds. Springer-Verlag Berlin /INRA, Paris, 2001. – 329 p.
3. Защита растений / С.М.Поспелов, М.В. Арсеньев, С.Г.Груздев; Под ред. Н.Г. Берима. – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Колос, 1979. – 432 с.
4. Дрозда В.Ф. Біологічні засоби // Захист рослин. – 2000. – №5. – С.6–8
5. Онопа В.А., Петренко М.М., Кислун О.А., Богатирьов Д.В. Визначення ефективності уловлювання шкідників // Вісник ТДТУ. – Тернопіль: ТДТУ, 2007. – Том 12. № 3– С. 69–74

УДК: 631

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ ОЗИМОГО

Тетяна КУЧЕРЕНКО, студент;

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сисоліна І.П.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Сучасний напрямок вирощування сільськогосподарських культур пов'язаний з впровадженням нових технологій, де важливими показниками є збільшення продуктивності, екологічності та якості продукції одночасно зі зменшенням експлуатаційних витрат та впливу на родючість ґрунту.

В Україні, в умовах суттєвих змін клімату, посівні площі гороху озимого повинні зростати у зв'язку з його біологічними особливостями.

При науковому підході горох вважається різнокорисною культурою, оскільки цінність озимого гороху не тільки в зерні, а й в азоті, який він виробляє для подальшого висіву інших культур.

Проблема вирощування ярого гороху в тому, що під час його цвітіння настає посуха, оскільки під час спеки рослини скидають квіти - в результаті знижується врожайність.

Останнім часом вже в травні стоїть спека до +30 градусів, і тому прибирають горох всього по 7-8 центнерів з гектара. Озимий горох - альтернатива звичайному гороху, тому що він використовує ранню вологу, тим самим збільшується врожайність.

Крім того, озимий горох витримує морози до - 16 градусів за Цельсієм. Але навіть якщо сходи взимку вимерзають, то не гинуть - з настанням тепла від кореневої системи йдуть нові паростки, причому, кілька. Тобто озимий горох, на відміну від звичайного ярого, може кущитися і давати ще більшу врожайність.

Обробіток ґрунту є одним із найважливіших засобів підвищення його родючості та збільшення врожайності сільськогосподарських культур, що вирощуються.

В технологічній карті значна увага приділяється обробітку ґрунту.

Основний обробіток при вирощуванні гороху здійснюється у вигляді оранки на глибину від 20 до 25 см. Після оранки відразу треба зробити закриття борозни. Передпосівну підготовку зробити на глибину від 8 до 10 см (1-2 рази). Земля після первинної обробки та передпосівної підготовки повинна бути добре вирівняна.

На наш погляд, доцільно застосовувати ґрунторозпушувач «універсал» ГРН-3,9, завдяки якому робоча глибина обробітку ґрунту здійснюється на 20-23 см, а культивация від 9 до 11 см, по-перше, це якісний обробіток, з врахуванням зменшення вітрової та водної ерозії, а по-друге зменшення кількості знарядь сприяє зменшенню витрат на виробництво гороху.

УДК: 631.331.022.6.001.2

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ПОВІТРЯ СІВАЛКИ СУПН-8А

Павло ПАСТЕРНАК, студент

Науковий керівник: к.т.н., професор Осипов І.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Виконання вимог агротехніки по рівномірності розподілу насіння по площі живлення цілком залежить від правильного вибору конструкції висівної системи.

Перспективним розвитком конструкцій просапних сівалок є використання пневматичних висівних систем що складає передумови для підвищення продуктивності праці і знижує прямі витрати при посіві. Але, в ряді випадків, таке технічне рішення приводить до росту металоємності сівалки, ускладнює їх обслуговування. Витрати виробництва і експлуатації таких сівалок стають невиправданими.

Для відбору повітря з висівних апаратів в вакуумних пневматичних висівних системах та його розподілу по висівним апаратам в пневматичних висівних системах надлишкового тиску використовують різноманітні типи повітророзподільних пристроїв.

В останні роки в конструкціях більшості пневматичних висівних систем вітчизняних та закордонних сівалок використано повітророзподільник, який має вигляд труби, внутрішня порожнина якої з'єднана з вентилятором. До зовнішньої бокової поверхні повітророзподільника примикають повітроводи однакової довжини, сполучені з висівними апаратами. Застосування повітророзподільника спрощує конструкцію пневматичної висівної системи, дозволяє ліквідувати різницю в довжинах повітроводів і зменшує їх довжину, що виключає перегини повітроводів в процесі роботи сівалки.

Проведені дослідження дозволили пояснити причину нерівномірності розподілу повітря по її ширині захвату, яка обумовлена нерівномірністю статичного тиску, зменшення якого відбувається в напрямку від периферії повітророзподільника до його центру.

Встановлено, що рівномірне відсмоктування повітря з висівних апаратів можна здійснити або зміною площ вхідних отворів повітророзподільника, або збереженням статичного тиску постійним по його довжині за рахунок зміни площ прохідних перетинів повітророзподільника. Але, при дослідженнях збиральних колекторів зі змінною площею

поперечних перетинів було встановлено, що рівномірність відбору повітря не тільки не поліпшується, а в деяких випадках навіть погіршується в порівнянні з колектором постійного поперечного перетину.

В подальших дослідження було обґрунтовано раціональні параметри системи розподілу повітря, що забезпечують рівномірний розподіл повітря по ширині захвату сівалки, реалізуючи перший з встановлених способів.

Отримані результати пройшли лабораторну перевірку, яка повністю підтвердила результати теоретичних досліджень.

Практичну реалізацію дана робота знайшла в базовому фермерському господарстві. Перед посівами 2019 року в конструкції сівалки СУПН-8А були внесені запропоновані зміни: встановлено ресивер з прохідним діаметром 60 мм замість ресивера базової сівалки з прохідним діаметром 75 мм; входні отвори ресивера зменшувались в діаметрі за напрямком від периферії до центру сівалки і складали 25 мм, 24 мм, 23 мм, 22 мм. Прохідний діаметр штуцерів складав 25 мм, довжина – 60 мм. Посіви проводились з насінням кукурудзи на площі 100 га та з насінням соняшника на площі 50 га. Під час посівів накопичення пилу в порожнині ресивера не спостерігалось. Порівняльні якісні показники роботи машин не проводились.

УДК: 631

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВОЗДУШНО-РЕШЕТНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНА

Дмитрий ЗИНОВЬЕВ, студент;

Богдан ДЯДЮРА, студент

*Научный руководитель: к.т.н., профессор Васильковский А.М.
Центральноукраинский национальный технический университет*

Предварительная очистка зернового вороха от различного рода примесей – первый обязательный приём послеуборочной обработки, который позволяет снизить общую влажность массы, засорённость и получить кондиции, при которых её можно складировать и сохранять до последующей очистки или сушки.

На кафедре сельскохозяйственного машиностроения Центральноукраинского национального технического университета была создана оригинальная конструкция центробежного воздушно-решетного сепаратора зерна [1]. Высокая технологическая эффективность машины сочетается с малыми габаритами решетной части. Однако оснащение замкнутой двухступенчатой системой аспирации существенно увеличивает высоту машины и её массу. Масса машины возрастает еще и за счет необходимости использования грузочного элеватора, поскольку при производительности более 1 т/ч механическая загрузка на высоту более 1 метра является обязательной.

Таким образом, актуальной задачей усовершенствования данного центробежного воздушно-решетного сепаратора является снижение его массы за счет уменьшения высоты при неизменном качестве воздушно-решетной очистки.

Проведя анализ технологического процесса и условий работы данного сепаратора, нами предложена схема воздушной очистки, встроеной в выгрузной рукав очищенного зерна. При этом двухступенчатая аспирация, расположенная выше решетной части упраздняется.

Усовершенствованная машина работает следующим образом.

Зерновой ворох при помощи элеватора поступает к струнному решету, где происходит отделение крупных частиц. Дальше материал направляется к центробежному прямооточному решетному сепаратору, сквозь отверстия которого просеиваются мелкие

частини. Легкі приміси викидаються разом з основним зерном через отвірний рукав. В процесі польоту на суміш в поперечному напрямку впливає повітряний потік, який відхиляє легкі частини, які мають суттєво меншу інерцію, в відповідний приймач.

Перевагою даної схеми є те, що вплив повітря на зернову суміш здійснюється в місці, де матеріал знаходиться тонким шаром, товщиною не більше ніж «в одне зерно», що виключає затримку виділяються частин в міжшаровому просторі при переміщенні до приймача легкої фракції.

Внедрення запропонованого удосконалення дозволить зменшити габарити машини і знизити її масу, однак показники технологічної ефективності потребують експериментального вивчення.

УДК: 631.331.022

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ТОЧКИ ВІДРИВУ НАСІННЯ В ПНЕВМОМЕХАНІЧНИХ ВИСІВНИХ АПАРАТАХ ВАКУУМНОГО ТИПУ

Владислав ШАМАРА, студент

Науковий керівник: к.т.н., професор Осипов І.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Вивченню процесу висіву насіння пневмомеханічними висівними апаратами в основу якого покладено взаємодія насіння з дозуючим органом, що здійснюється за допомогою повітряного потоку, присвячені фундаментальні праці багатьох авторів. Багато досліджень було присвячено вивченню процесу заповнення насінням комірок висівного диска, руху насіння після виносу з забірної камери. Питання скидання насіння з висівного диска також розглянуті в роботах багатьох дослідників, які відзначають нестабільне місце відриву насіння від заданої точки. Застосування скидачів різного типу дозволяє дещо звужити діапазон коливання точки відриву насіння, але при цьому з причини пружних деформацій пластин скидачів спостерігається значне розкидання траєкторій польоту насіння і погіршується рівномірність розподілу їх в борозні. Аналіз апріорної інформації також показав на відсутність рекомендацій щодо вибору раціонального положення точки відриву насіння з висівного диска.

Раціональним кутом відриву насіння α можна вважати такий, при якому насіння пролітають мінімальну відстань x в нерухомій системі координат від моменту відриву з диска до зустрічі з ґрунтом:

$$x = (V_n - V_{ox}) t_n \quad (1)$$

де V_n - швидкість руху посівного агрегату, м/с;

V_{ox} - горизонтальна складова початкової швидкості насіння, м/с;

t_n - час падіння насіння, с.

Цільова функція була представлена в наступному вигляді:

$$Q = x(\alpha) \rightarrow \min, \quad (2)$$

де $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$.

Для проведення оптимізації була розроблена оригінальна програма, що реалізує чисельний метод Хука-Дживса. Початкові умови при оптимізації були наступні: швидкість руху посівного агрегату - 1,5...3,5 м/с; колова швидкість руху комірок висівного диска - 0,12...0,55 м/с.

Результати оптимізації наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Раціональні значення кутів відриву насіння

Кутова швидкість висівного диска, рад/с (колова швидкість комірок, м/с)	Швидкість агрегату, м/с		
	1,5	2,5	3,5
2 (0,12)	32,7	31,4	30,3
6(0,36)	30,8	29,7	28,4
9 (0,55)	27,3	26,5	25,3

Наявність оптимуму можна пояснити тим фактом, що при зменшенні кута відриву α збільшується горизонтальна складова початкової швидкості V_{ox} , що позитивним чином впливає на розсів насіння, але збільшується і час падіння насіння за рахунок зменшення вертикальної складової початкової швидкості відриву V_{oy} , що негативно впливає на розсів насіння. І навпаки: при збільшенні кута α горизонтальна складова V_x зменшується, але при цьому зменшується і час падіння за рахунок збільшення складової V_y .

Отже, за результатами проведеної оптимізації, раціональним кутом відриву насіння з висівного диска можна вважати кут в інтервалі $25...33^\circ$ для всіх можливих режимів роботи висівного апарата. У висівному апараті сівалки СУПН-8А даний кут становить 35° .

УДК 631.354.2

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОВІТРЯНО-РЕШІТНОЇ ОЧИСТКИ КОМБАЙНА КЛАСИЧНОЇ СХЕМИ ОБМОЛОТУ

Сергій ХЛЕВІЦЬКИЙ, студент

Науковий керівник: к.т.н., Лещенко С.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Україна має вигідне географічне положення, родючі ґрунти та сприятливі кліматичні умови для вирощування продукції рослинництва. Збирання врожаю є однією із найбільш енергозатратних та відповідальних операцій. Крім того саме цей етап технології визначає кість та якість отриманого врожаю, зокрема чистоту збіжжя, а отже і прибуток від вирощування. Зважаючи на орієнтацію нашої держави на європейський ринок питання підвищення продуктивності і якості продукції рослинництва є надзвичайно актуальним.

Зазвичай зернові культури збирають методом прямого комбайнування і часто для цього процесу використовують продуктивні комбайни закордонного виробництва. Поряд із закордонними комбайнами часто використовуються і комбайни класичної схеми обмолоту виробництва країн колишнього союзу, використання яких дозволяє відмітити ряд недоліків, серед яких великі втрати зерна за молотаркою та низька якість очищення зерна. А тому в даній роботі робиться спроба усунути помічені недоліки.

Запропоноване вдосконалення розроблено для комбайна Єнісей-950, технологічний процес якого є традиційним і відбувається наступним чином (рис. 1). Мотовило підводить порцію стебел до ріжучого апарату. Зрізані стебла транспортуються шнеком жатки до центру жатки, де захоплюються пальцями і переміщуються до проміжного бітера-проставки та транспортера похилої камери, яка подає хлібну масу в молотильний пристрій до барабану. Молотильний апарат і підбарабання виконують обмолот. При обмолоті основна частина зерна, яка виділяється із колосків, разом із значною частиною полови і збоїни сепарується через решітку підбарабання на струсну дошку. Зерновий ворох, що залишився відкидається відбійним бітером на соломотряс.

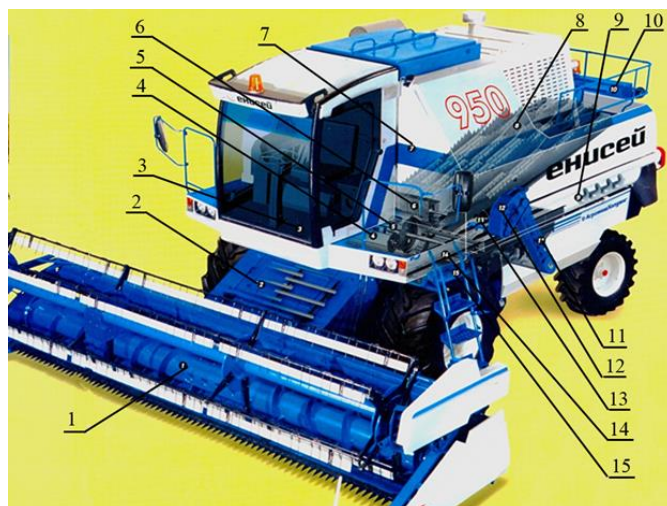


Рис. 1. Функціональна схема комбайна «Єнісей-950»:

1 – жатка; 2 – похила камера; 3 – кабіна; 4 – приймальний бітер; 5 – молотильний барабан; 6 – відбійний бітер; 7 – зерновий бункер; 8 – соломотряс; 9 – відвантажувальний шнек; 10 – подрібнювач-розкидач; 11 – колосовий елеватор; 12 – автономний домолочуючий пристрій; 13 – розподільчий шнек домолочуючого пристрою; 14 – транспортна дошка; 15 – вентилятор

На клавішах соломотряса відбувається подальше виділення зерна із соломистого вороха. Солома транспортується клавішами соломотряса до виходу з молотарки. Зерно, що під час цього процесу виділяється потрапляє на решітний стан. Після сепарації тонкий зерновий ворох потрапляє на стрясну дошку і транспортується до верхнього решета. В процесі транспортування ворох попередньо розділяється на дві фракції: зерно переміщується до низу; а збоїна – переміщується вгору. В зоні перепаду між струсною дошкою і верхнім решетом відбувається його продування повітрям. Полова і дрібні домішки видуваються повітряним потоком із очистки. Пройшовши крізь отвори решета, зерно потрапляє в зерновий шнек і далі на елеватор та через завантажувальний шнек – в бункер. Недомолочені колоски, провалившись через верхнє решето і подовжувач верхнього решета на нижнє решето, транспортуються в колосовий шнек, колосовий елеватор, повторно обмолочуються в домолочуючому пристрої і розподільчим шнеком викидаються на струсну дошку.

Солома та рослинні рештки можуть потрапляти до подрібнювача соломи або ж копнувача.

Для вирішення питання якості зерна нами запропоновано збільшити діапазон регулювання варіатора привода вентилятора (від 3 до 12 м/с) і встановити подовжену пальцеву решітку.

Процес роботи повітряно-решітної очистки комбайна (рис. 2) відбувається наступним чином. Зерновий ворох надходить на транспортну дошку, де під дією зворотного поступального руху з певною частотою і амплітудою відбувається процес попереднього розшарування матеріалу. Зерно опускається в нижні шари а солома у верхні, тому її часто називають ще й підготовчою дошкою. Після чого розшарована маса надходить на решето попереднього очищення, де продувається найбільш потужним повітряним потоком, який створює вентилятор в результаті чого значна кількість соломи та полови відразу виноситься за межі комбайна. Далі ворох розшаровується на верхньому решеті: солома рухається далі по решету, а зерно і дрібна фракція проходить на друге решето.

Базуючись на закордонних конструкціях, нами запропоновано ввести в конструкцію комбайна датчиків втрат зерна за очисткою. Інформація з датчиків подається в бортовий комп'ютер, після чого поступає відповідний сигнал на виконавчий механізм: електрогідравлічний розподільник, який нагнітає або спускає масло з гідроциліндра варіатора вентилятора. Принцип дії клинопасового варіатора з дистанційним керуванням заснований на синхронній зміні робочих діаметрів ведучого і веденого шківів в процесі їх обертання.

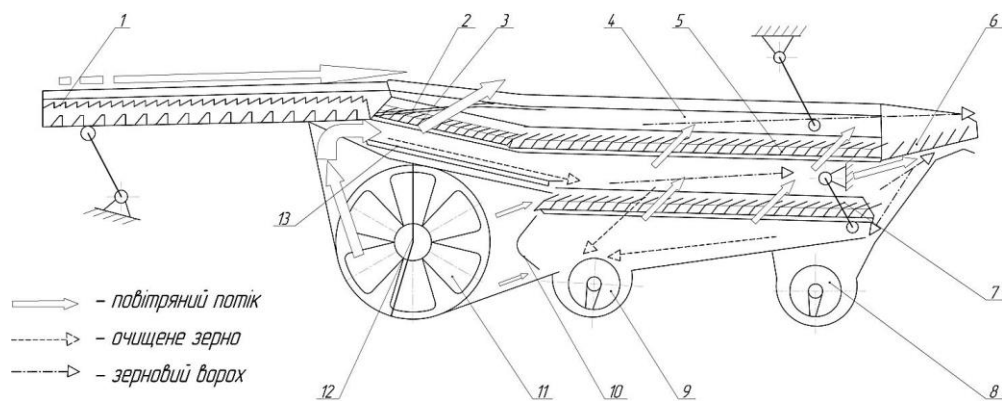


Рис. 2. Конструктивно-функціональна схема очистки комбайна «Єнісей-950»:

1 – транспортна дошка; 2 – пальцевий подовжувач; 3 – надставка жалюзійна; 4 – верхній решітний стан; 5 – решето верхнє; 6 – подовжувач верхнього решета; 7 – решето нижнє; 8 – шнек колосовий; 9 – шнек зерновий; 10 – нерухомий дефлектор; 11 – крильчатка вентилятора; 12 – перегородка поздовжня; 13 – похила скатна площина

Для перевірки ефективності запропонованих змін, за методикою багатофакторного експерименту проведені експериментальні дослідження впливу швидкості повітряного потоку $x_1(V)$, м/с; подачі матеріалу на очистку $x_1(Q)$, кг/с та довжини граблин пальцевої решітки $x_3(h)$, мм на якість роботи очистки. За результатами проведених експериментів побудували статистичну математичну модель впливу досліджуваних факторів на повноту розділення зерна в повітряно-решітній системі комбайна, яка має вигляд:

$$Y = 83,75 + 2,5x_1 + 1x_2 + 7x_3 + 1,5x_1x_2 + 0,5x_1x_3 - 5,25x_2x_3$$

Аналізуючи отриману модель та графічні результати досліджень можна зробити висновок, що швидкість повітряного потоку та довжина граблин пальцевої решітки значно впливають на якість очищення збіжжя. Встановлені найбільш сприятливі значення цих факторів: $V = 8,0 \dots 9,0$ м/с; $h = 30 \dots 35$ см.

Подача збіжжя на очистку впливає на якість, але в обраному діапазоні значень більш впливовим фактором є попарна взаємодія подачі і довжини граблин пальцевої решітки. З врахуванням того, що подача забезпечує необхідну продуктивність комбайна раціональні значення подачі знаходяться в межах $Q = 2,6 \dots 2,8$ кг/с. За перелічених значень факторів загальна якість очистки комбайна складає $Y = 90 \dots 95$ %, що знаходиться в межах агротехнічних вимог до сучасних зернозбиральних комбайнів.

Список використаних джерел

1. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. / Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. – Кіровоград, Х.: Мачулін, 2016. – 204 с.
2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
3. Зерноуборочные комбайны «Енисей», история развития и общее устройство: Учебное пособие / В.И. Воробьев, А.Н Капустин, В.П. Демидов. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 110 с.
4. Погорілець О.М. Електронний посібник з розділу «Машини для збирання зернових культур» навчальної дисципліни «Сільськогосподарські та меліоративні машини». – К., 2008. – 206 с.
5. Кузьмич А.Я. Дослідження процесу сепарації дрібного зерносомомистого вороху в повітряно-решітних очистках // Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 83. – Глеваха, 2000. – С. 196-199.
6. Богуславський В.П., Кузьмич А.Я. До питання обґрунтування параметрів уніфікованих сепаруючих поверхонь очисток зернозбиральних комбайнів // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агротехнічні дослідження. – №5 – 2001. – С. 74-79.
7. Самарін О.Є. Дослідження роботи системи очищення зерна у зернозбиральному комбайні. // Науковий вісник херсонської державної морської академії. – №1 (8) – 2013. – С. 185-189.