

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.01 Энергосберегающие технологии в АПК

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки (специализация) «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	4
1.1 Лекция № 1 Теоретические основы ресурсо-энергосберегающих технологий в растениеводстве. Общие понятия, современный технологический комплекс возделывания сельскохозяйственных культур.....	4
1.2 Лекция № 2 Энергосберегающие рабочие органы с.х. машин, пути их совершенствования Виды рабочих органов, классификация, краткая характеристика. Перспективные пути совершенствования конструкции энергосберегающих рабочих органов.....	17
1.3 Лекция №3 Ресурсосберегающие технологии ведения зернового хозяйства и комплексы машин для его осуществления. Зернотравные севообороты короткой ротации.....	24
1.4 Лекция № 4 Ветровая и водная эрозия почв, причины развития и способы борьбы с ними. Комплексы машин, оценка их эффективности.....	31
1.5 Лекция № 5 Основы теории и расчета рядовых сеялок. Технологические свойства семян. Определение параметров катушечного высевающего аппарата. Расчетные схемы и исходные предпосылки.....	45
1.6 Лекция № 6 Теория и расчет машин для внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.....	51
1.7 Лекция № 7 Основы теории и расчет машин для внесения органических и минеральных удобрений.....	58
1.8 Лекция № 8 Уплотняющие и опорные рабочие органы сельскохозяйственных машин. Влияние уплотнения почвы на урожайность с.х. культур. Плотность почвы как пятый фактор жизни растений.....	70
2. Методические указания по проведению практических занятий	76
2.1 Практическое занятие № ПЗ-1,2 Энергосберегающие рабочие органы с.х. машин, пути их совершенствования.....	76
2.2 Практическое занятие № ПЗ-3,4 Система машин с использованием комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нового поколения.....	90

2.3 Практическое занятие № ПЗ-5,6	Машины для внесения удобрений.....	95
2.4 Практическое занятие № ПЗ-7,8	Машины для химической борьбы с вредителями, болезнями и сорняками	106
2.5 Практическое занятие № ПЗ-9,10	Машины для уборки кукурузы на зерно и силос.....	133
2.6 Практическое занятие № ПЗ-11,12	Машины для уборки трав.....	145
2.7 Практическое занятие № ПЗ-13,14	Машины и агрегаты для очистки зерна.....	167
2.8 Практическое занятие № ПЗ-15,16	Машины и агрегаты для сортирования зерна.....	173

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Теоретические основы ресурсо-энергосберегающих технологий в растениеводстве. Общие понятия, современный технологический комплекс возделывания сельскохозяйственных культур»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Общие понятия.
2. Современный технологический комплекс возделывания сельскохозяйственных культур.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие понятия.

Внедрение ресурсосберегающих технологий представляется весьма актуальным также с точки зрения экологии, ввиду катастрофического уменьшения запасов энергопроизводящего сырья. Недооценка экологических факторов уже привела к очень неблагоприятным изменениям в экологической обстановке, снижению плодородия почвы, загрязнению окружающей среды.

Условия хозяйствования в наши дни ориентированы на получение экономической выгоды от вложения средств в освоение технологии, современную технику, образование, применения других инновационных разработок.

Становится очевидным, что традиционные методы ведения хозяйства, применение высокзатратных энергоемких технологий и устаревших низкоэффективных моделей машин не могут обеспечить получение конкурентоспособной продукции. Только инновационная стратегия предприятия является определяющим фактором выживания.

В период кризисных явлений в АПК, связанных с проблемами энергетического и финансового характера, важным моментом является переход на ресурсо-энергосберегающие технологии производства сельскохозяйственной продукции - это база современных интенсивных систем земледелия.

«Энергосберегающая технология сельскохозяйственного производства - совокупность физических, механических и химических воздействий на растения, почву и окружающую среду с целью получения оптимального урожая с наименьшими затратами труда и средств».

Многообразие базовых технологий сведено в Федеральный реестр (авторы Каштанов А.Н., Краснощеков Н.В., Кирюшин В.И.). В него включены базовые технологии производства культур, рассчитанные на их механизированное возделывание и технологические адаптеры, пригодные для использования в конкретных местных технологиях.

С учетом большой дифференцированности аграрного производства выделяют три уровня технологий по степени их интенсивности:

Нормальные технологии - система получения зерна с максимальным использованием плодородия почвы и ресурсов агроландшафта, биологического потенциала сорта с его реализацией более 50% и затратами труда 6,5 чел.-ч/т зерна, гарантирующая урожайность зерна - 25-30 ц/га.

Интенсивные технологии - система получения качественной продукции с компенсацией выноса питательных веществ урожаем, с мерами по защите растений от наиболее опасных болезней, вредителей и сорняков, обеспечивающая реализацию потенциала сорта более 65% и затраты труда менее 4,5 чел.-ч/т, гарантирующая урожайность 40-50 ц/га.

Высокие технологии - система получения наивысшей урожайности с компенсацией выноса питательных веществ урожаем, окупающим финансовые, энергетические и трудовые затраты, с использованием новейшей базы высокоинтенсивных сортов, комплексной защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, использованием удобрений, обеспечивающая реализацию потенциала сорта более 85% и производительность труда менее 3,5 чел.-ч/т зерна с урожайностью более 60 ц/га.

Основные новые разработки в технологии производства касаются оптимизации севооборотов, применения минеральных удобрений и средств защиты растений и посвящены совершенствованию машин и приемов обработки почвы.

Существующие механизированные технологии возделывания основаны на интенсивных методах обработки почвы, требуют использования мобильных агрегатов, для работы которых нужен самый дорогой энергоноситель - жидкое топливо, природные запасы которого ограничены, а потребление и стоимость постоянно возрастают. Происходящие изменения организационных и экономических условий на селе отразились на технологиях возделывания основных сельскохозяйственных культур. В этих условиях производители заинтересованы в сокращении затрат на их производство.

Важнейшим показателем производства становится энергоемкость. При выборе технологии главное внимание обращается на экономические аспекты хозяйствования, на возможность более рационального использования имеющейся в хозяйстве техники, экономию горюче-смазочных материалов.

Механизированные технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур должны быть приспособлены к условиям регионов и хозяйств, обеспечивать сбережение материальных, энергетических и трудовых ресурсов на всех этапах производства, учитывать опыт, наличие технических возможностей товаропроизводителя, а также финансовые возможности по приобретению основных и оборотных средств производства.

Если нужно приобретать новые машины, оборудование, то необходимо подбирать универсальную, менее энергозатратную технику, способную выполнять различные работы, удобную в эксплуатации, безотказную и, по возможности, дешевую.

В условиях дефицита материальных и финансовых ресурсов актуальной задачей является изыскание резервов уменьшения ресурсо-и энергоемкости и, следовательно, себестоимости продукции растениеводства, а в целом повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

Совершенствование технологий возделывания культур осуществляется в направлении уменьшения количества технологических операций и обрабатываемого слоя почвы.

В земледелии все более широкое распространение получают нетрадиционные приемы, в том числе минимальной и нулевой обработки почвы с использованием машин нового поколения, обеспечивающих сокращение затрат энергоресурсов и труда.

Основу современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур составляет оптимизация их возделывания. Прогрессивная технология осуществляется на базе знаний биологических особенностей роста, развития и использования агротехнических приемов, разработанных научными учреждениями и накопленных практикой.

Разработка и применение новых технологий в земледелии - насущная проблема настоящего периода и настолько значительна, что она рассматривалась на заседании Государственного Совета Российской Федерации под вопросом «О роли современных технологий в

устойчивом развитии АПК России». Позже, 18 октября 2004 г. за № 1686 последовало поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина по этому вопросу.

В Российской академии сельскохозяйственных наук в октябре прошлого года проходила научная сессия «Научно-технический прогресс в АПК России - стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции на период до 2010 года», решения которой положены в основу формирования федеральной целевой программы машинно-технологической интенсификации сельского хозяйства России.

Россельхозакадемией разработаны мероприятия по выполнению поручения Президента России, одобренные Президиумом Россельхозакадемии и предусматривающие проведение научных исследований в области современных технологий, ускорение выпуска современных конкурентоспособных отечественных машин и оборудования для технического перевооружения сельскохозяйственного производства, обучение сельскохозяйственных кадров на базе опытно-производственных хозяйств, распространение практического опыта по внедрению современных технологий.

В земледелии в основе ресурсосбережения лежит поиск путей снижения затратности обработки почвы как наиболее трудоемкого процесса. Требуемый эффект может быть достигнут через объединение и сокращение технологических операций на базе почвообрабатывающих машин нового поколения, рост продуктивности культивируемых растений, повышение эффективности использования природных возобновляемых ресурсов, минимализацию обработки почвы.

Существующие и применяющиеся в настоящее время в большинстве хозяйств механизированные технологии возделывания основных сельхозкультур являются многооперационными, где на каждую операцию выпускается и приобретается отдельная машина. Отсюда крайняя напряженность технологических процессов, многочисленность операций и технических средств, весьма скромные результаты по сокращению затрат труда и росту производства продукции.

В этой связи в Приморском НИИ сельского хозяйства изучалось влияние минимальной обработки и минеральных удобрений на биологическую активность почвы. Цель исследований - установить пути устойчивого производства продукции растениеводства в зависимости от сложившегося уровня плодородия на основе дифференцированных обработок почвы и применяемых удобрений. Особое

внимание уделено биологической активности почвы, которая характеризует интенсивность отдельных этапов превращения веществ при замене вспашки на поверхностную обработку, и применению минеральных удобрений.

В Дальневосточном НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства изучалась механизация прямого посева зерновых культур в Амурской области. Сделан вывод, что резкое снижение площадей кормовых культур, нарушение технологий возделывания, отсутствие в севооборотах паров и минимальное количество многолетних трав негативно сказываются на урожайности культур в Амурской области. В такой ситуации лучший выход - применяемая во всех регионах России и за рубежом нулевая обработка почвы (прямой посев зерновых культур по соевой стерне). Институт, занимающийся вопросами посева зерновых культур по соевой стерне, разработал на базе серийной сеялки СЗ-6 экспериментальный образец для прямого посева культур СП-3.6.

В ДальНИИСХ велись исследования по повышению эффективности ресурсосберегающих технологий при возделывании сельскохозяйственных культур на тяжелосуглинистой почве. Известно, что среди затрат на выращивание сельскохозяйственных культур значительная часть приходится на обработку почвы. Для разработки менее затратных способов систем обработки почвы в севообороте проведены опыты по изучению эффективности приемов основной и предпосевной обработки тяжелосуглинистых почв.

Анализ полученных результатов показал, что на данном типе почв возможно применение ресурсосберегающих технологий на принципах разноглубинности, с чередованием отвальной вспашки с поверхностными и плоскорезными обработками, сохранения междурядных обработок, а также более широкого применения комбинированных орудий, выполняющих за один проход целый ряд технологических операций.

В ДальНИИСХ разработана новая машина, предназначенная для минимализации обработки почвы при энергосберегающих технологиях возделывания пропашных культур, выращиваемых на постоянных агромелиоративных грядках.

Она обеспечивает основную и предпосевную обработку почвы, формирование профиля гряды требуемых параметров за один проход агрегата с высоким качеством. За счет использования многолетних гряд новый технологический процесс, реализуемый машиной РПГ-1.4, заменяет пять базовых операций: развалку старых гряд, вспашку почвы, ее культивацию, боронование и формирование новых гряд.

Новый технологический процесс основной и предпосевной обработки почвы, реализуемый РПГ-1.4, снижает удельную металлоемкость в 5,7 раза, удельный расход топлива в 1,9 раза. Этот процесс эффективнее по производительности труда в 1,45, по энергоемкости в 1,8 раза по сравнению с базовыми, выполняемыми однооперационными машинами. Созданная машина защищена двумя патентами Российской Федерации.

Во ВНИИ сои в 1990-1992 гг. проводились опыты по изучению эффективности отвальной и бесплужной обработок почвы с использованием гербицидов и без них в звене севооборота зерновые - соя. Значительных различий по урожайности сои не отмечалось. В варианте с отвальной вспашкой без гербицидов в среднем за три года она составила 12,7, в варианте с гербицидами - 16,2 ц/га, после бесплужной обработки - 12,3 и 16,1 ц/га соответственно.

В условиях низкой технической обеспеченности использование бесплужной обработки позволяет решить проблему с подготовкой зяби, поскольку применяемые для этих целей широкозахватные орудия имеют производительность в 2-2,5 раза выше по сравнению с плугом. Немаловажно и то, что при этом экономится на каждом гектаре 6-8 кг дизельного топлива.

Результаты научных исследований подтвердились внедрением данной технологии в Тамбовском и ряде других районов Амурской области. Использование высокопроизводительной бесплужной технологии позволяет хозяйствам основной объем работ по обработке выполнить в осенний период. При этом лучше сохраняется влага, не приходится обрабатывать физически незрелую почву. Важно и то, что при использовании бесплужной обработки нет свальных и развальных борозд, что обеспечивает лучшую работу сеялок, способствует сохранности техники, на невыровненных полях выше качество посева и лучшие условия для уборки, что очень важно для сои.

В Камчатском НИИ изучалась эффективность севооборотов с картофелем при различных системах обработки почвы и уровнях минерального питания на вулканических почвах. Сравнивались вспашка, плоскорезное рыхление, дискование и комбинированные обработки. Установлено, что при замене традиционной вспашки в севообороте с сидеральным паром на плоскорезное рыхление с дозой удобрений N P K получен наибольший в среднем за три года урожай картофеля - 230 ц/га, а коэффициент энергетической эффективности достиг величины 4,2.

Базовым элементом технологии по выравниванию криогенного микрорельефа в Магаданской области является полная ликвидация термопровалов или значительное уменьшение их глубины за счет продуцирования тепловых просадок на положительных формах рельефа. Достигается это обработкой кустарниково-болотным плугом через интервалы, равные ширине захвата плуга вне термокарстовых понижений. При этом по бороздам (глубиной 40-60 см) обеспечивается беспрепятственный сброс избыточной влаги. Почвогрунт между бороздами быстро иссушается, обеспечиваются полупромывной водный режим и ликвидация оглеения.

На основании опытов, проведенных в Магаданском НИИ сельского хозяйства, дается обоснование новых технологий создания пахотных угодий в условиях Северо-Востока. Рассматриваются принципы почвенно-адаптивных систем земледелия, экологически сбалансированные подходы к освоению криогенных почв, характеризуется годичный цикл микрогеогазохимических и органогеохимических процессов в почвенных профилях и подстилающих грунтах.

Однако в большинстве случаев еще недостаточно внимания уделяется изучению ресурсосберегающих технологий. Как правило, изучаются отдельные фрагменты - основная и предпосевная обработка почвы, дозы минеральных удобрений и средств защиты растений, нормы высева, сроки, способы посева и т.д.

В последние годы производство пошло по линии максимального упрощения рекомендуемых технологических операций при выращивании посевных культур. Это объясняется отсутствием материально-технических ресурсов, финансовыми трудностями, слабой подготовкой кадров или их отсутствием вообще. А известно, что при невыполнении одного агроприема при возделывании сои теряется 1,0-1,5 ц/га урожая зерна.

На территории России формируются крупные промышленные компании, создающие комбинированные агрегаты для подготовки почвы, внесения удобрений и гербицидов, посева, заделки семян и выравнивания почвы.

В Приморском крае и Амурской области уже началось переоснащение многих хозяйств современными моделями тракторов и машин. На полях ряда крупных хозяйств испытывались сложные почвообрабатывающие комплексы, такие, как «Обь», «Лидер», «Кузбасс» и другие. Испытание комплексов показало высокие результаты их работы. За счет обеспечения точного высева экономится до 30% семян, а также горючее, трудовые затраты.

В целях реализации мер, направленных на экономическое стимулирование хозяйствующих субъектов по развитию и внедрению современных технологий в агропромышленном комплексе Хабаровского края, разработаны и утверждены постановлением губернатора края «Мероприятия по внедрению и развитию современных технологий в АПК Хабаровского края на период 2005-2010 годов».

В них предусматривается освоение современных интенсивных высокоточных технологий с целью повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции, приобретение сложных почвообрабатывающих комплексов для работы в различных агропочвенных условиях, многорядных и многофункциональных сельхозмашин, расширение мощностей тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, использование семенного и посадочного материала, обладающего высоким продуктивным потенциалом.

Разработка точных высокоэффективных технологий, оснащение современными машинами нового поколения, внедрение в производство, обучение специалистов и механизаторов - это комплекс дорогостоящих мер, для реализации которых необходима активная государственная поддержка.

Значительный и все более усиливающийся диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию усложняет покупку дорогостоящей техники. Наиболее доступным средством ее приобретения является лизинг. Государство ежегодно увеличивает уставной капитал ОАО «Росагролизинг», который сейчас составляет почти 15 млрд.руб., снижена процентная ставка с 7,8 до 4,3%, увеличен срок лизинга по тяжелой технике до 7, по легкой - до 5 лет. Однако в целом механизм обеспечения агропромышленного комплекса машиностроительной продукцией требует дальнейшего совершенствования и развития. Таким образом, в научном обеспечении АПК Дальнего Востока должен быть сделан уклон на широкие испытания и внедрение точных агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям Дальневосточного региона.

Расчеты ученых-экономистов показывают, что, не снижая урожайности, а в ряде случаев, повышая ее, внедрение ресурсосберегающих технологий в сельскохозяйственное производство позволяет сократить энергетические затраты до пяти раз, потребность в горючем - в четыре, в рабочей силе - в три раза по сравнению с традиционной технологией. В конечном счете, именно ресурсоэнергоэкономичность обеспечит биологизацию, экологизацию и адаптивную основу интенсификационных процессов в агросистемах с гарантией их высокой и устойчивой продуктивности, экологической безопасности и рентабельности производства.

2. 2. Современный технологический комплекс возделывания сельскохозяйственных культур.

Технология сельскохозяйственного производства – совокупность способов, закономерностей, средств, последовательности и качества выполнения работ в отрасли с целью получения сельскохозяйственной продукции.

Технология растениеводства – совокупность способов, закономерностей, средств, последовательности и качества выполнения работ с целью получения растениеводческой продукции.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур - это перечень и последовательность работ по их возделыванию, уборке и послеуборочной обработке полученного продукта, агротехнические требования, предъявляемые к выполнению работ, перечень технических средств и технико-экономических показателей.

В современном сельскохозяйственном производстве применяются самые разные технологии. Классификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур представлена на схеме (рис.1).

1. Традиционная механизированная технология возделывания сельскохозяйственных культур предусматривает выполнение всех механизированных работ обычным комплексом машин и орудий, выпускаемых промышленностью и имеющих распространение в большинстве, как государственных, так и кооперативных и фермерских хозяйствах. Механизированная технология предполагает отказ от ручного труда.



Рис. 1 - Классификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур

2. Прогрессивная (перспективная технология) возделывания сельскохозяйственных культур основывается на использовании комплекса самых современных и перспективных сельскохозяйственных машин и орудий, выпускаемых в настоящее время, лишь опытными партиями.

3. Индустриальная (промышленная) технология – означает прогрессивную машинную технологию, основанную на системе машин, соответствующих современному уровню развития техники и обеспечивающая комплексную механизацию возделывания сельскохозяйственных культур. Индустриальная технология предполагает:

- соответствие биологическим особенностям возделывания культурных растений;
- исключение затрат ручного труда;
- минимализацию технологических операций;
- поточность производства;
- полное соответствие зональным особенностям данного хозяйства.

4. Интенсивная технология – означает увеличение напряженности затраченных на производство сельскохозяйственной продукции сил и средств. Максимально используется вся совокупность факторов интенсификации: производственные ресурсы, лучший агротехнический фон, мелиоранты, удобрения, пестициды, регуляторы роста и др., что обеспечивает наивысшую окупаемость всех затрат и получение высококачественной продукции.

Интенсивная технология заключается в совокупности следующих факторов:

- химической мелиорации: почв, например, известковании кислых почв или гипсовании солонцов;
- размещении посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов;
- возделывании высокоурожайных сортов и гибридов, отзывчивых на повышение агрофона;
- высоком обеспечении растений элементами минерального питания с учётом их содержания в почве;
- своевременном и качественном выполнении всех технологических приёмов, направленных на защиту почвы от эрозии, накоплении влаги, создании благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур.

5. Биотехнология предполагает отказ от применения минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов и выращивание биологически чистой продукции на основе использования многолетних трав и органических удобрений. Биотехнология предполагает снижение урожаев

более чем на 30%, по сравнению с интенсивной технологией, однако качество урожая и его экологическая безопасность значительно повышает ценность продукции, полученной при применении биотехнологии.

Технология производства сельскохозяйственной продукции это, прежде всего, последовательное выполнение различных технологических процессов. В растениеводстве это обработка почвы и семян, посев, посадка, уход за растениями, уборка урожая. *В животноводстве* – уход за сельскохозяйственными животными и птицей, заготовка и приготовление кормов, доение коров, стрижка овец и другие.

С технологическими процессами тесно связаны *транспортные процессы*, которые необходимы для перемещения материалов, перевозки технических средств и готовой продукции.

Технологические и транспортные процессы, в свою очередь, связаны с рядом *вспомогательных процессов*: подготовкой полей и машин, погрузочно-разгрузочные работы, составление агрегатов и их техническое обслуживание.

Совокупность технологических, транспортных и вспомогательных процессов составляет *производственный процесс*, необходимый для производства продукта в данных условиях. Производственные процессы делятся на *подвижные и стационарные*. Подвижные характеризуются перемещением технических средств (например, машин по полю), а стационарные характеризуются наличием неподвижно установленных технических средств.

В зависимости от затраченной энергии и технического уровня применяемых средств различают процессы:

- немеханизированные, т.е. выполняемые вручную;
- механизированные, с применением механических средств;
- электрифицированные, с применением электропривода;
- автоматизированные, с применением специальных автоматических систем и устройств.

Для каждой сельскохозяйственной культуры составляют технологические карты, в которых отражается операционная технология выполнения механизированных и ручных работ для выращивания высокого урожая культуры и получению высококачественной продукции.

В технологических картах отражаются не только прямые затраты, на механизированные и ручные работы, но и дается срок выполнения работ, затраты материально-технических средств, горючего, удобрений и другие накладные расходы

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: Энергосберегающие рабочие органы с.х. машин, пути их совершенствования Виды рабочих органов, классификация, краткая характеристика. Перспективные пути совершенствования конструкции энергосберегающих рабочих органов.

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Виды рабочих органов, классификация, краткая характеристика.
2. Перспективные пути совершенствования конструкции энергосберегающих рабочих органов.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Виды рабочих органов, классификация, краткая характеристика.

Основы теории сельскохозяйственных машин, пользуясь которой эти машины проектируют, изготавливают и используют, были разработаны академиком Василием Прохоровичем Горячкиным (1868-1935 г.г.). В.П. Горячкин создал новую научную дисциплину «Земледельческая механика». Первое изложение ее основ было издано в 1919 г. В последующем многие ученые продолжили дело, начатое В.П. Горячкиным.

Один из его последователей в Республике Беларусь – это академик М.Е. Мацепуро, который создал в столице нашей республики г. Минске Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства нечерноземной зоны СССР (ЦНИИМЭСХ). После образования РБ это Белорусский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (БелНИИМСХ), сегодня – РУНИП «ИМСХ» НАН Беларуси. Под его руководством подготовлен ряд белорусских ученых по специальности механизация сельскохозяйственного производства.

К сельскохозяйственной технике относят изделия отрасли сельскохозяйственного машиностроения: сельскохозяйственные машины, орудия, аппараты, приспособления, инвентарь, агрегаты.

В широком смысле слова **машина** – это механизм или сочетание механизмов, которые осуществляют заданные целесообразные движения для преобразования энергии или производства работ.

Сельскохозяйственной машиной называют машину, рабочие органы которой выполняют непосредственно сельскохозяйственную операцию и приводятся в действие от источника энергии.

Сельскохозяйственным орудием называют присоединенное к транспортному средству устройство, в котором отсутствуют приводимые в действие от ВОМ трактора или от колес машины рабочие органы, например плуги, бороны, культиваторы.

Аппаратом называют устройство, выполняющее определенный процесс (например, туковысевающий аппарат), устройство для автоматического регулирования и управления процессом.

Приспособлением называют дополнительное устройство к машине, или орудию, выполняющее операцию, не входящую в главные функции машины, и поставляемое, как правило, отдельно (например, приспособления к культиваторам для навески борон).

Инвентарь – это ручной инструмент для сельскохозяйственных работ (вилы, косы и т.д.).

Соединения машины или оборудования при помощи передаточных вспомогательных устройств с энергетическими средствами образуют **сельскохозяйственные агрегаты**, которые могут быть стационарными и мобильными. При использовании в качестве источника энергии трактора, самоходного шасси или аналогичного энергосредства мобильный агрегат называют **машинно-тракторным (МТА)**.

Под **рабочим органом** сельскохозяйственной машины понимается элемент, предназначенный для выполнения одной или нескольких операций технологического процесса, выполняемого машиной.

Под **технологическим процессом** понимают качественное изменение обрабатываемого материала (размеров, формы, физических свойств) при воздействии на него рабочими органами сельскохозяйственных машин.

Сельскохозяйственная машина, как правило, состоит из рамы, опирающейся на колеса, и имеет рабочие и вспомогательные органы, механизмы навески или прицепа, механизмы привода рабочих органов, гидросистему, электрооборудование и сигнализацию.

Для достижения высокого качества работы и повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственных машин необходимо выполнять технические и технологические регулировки.

Под **агротехническими требованиями** понимают требования к качеству выполнения машиной технологического процесса, предъявляемые с учетом обеспечения наилучших условий жизнедеятельности растений и технических возможностей.

Технические регулировки выполняются для обеспечения надежности работоспособности и экономичности машины (натяжение цепных и ременных передач, установка зазоров и т.д.). Технические регулировки выполняет инженерно-техническая служба сельскохозяйственных предприятий.

Технологические регулировки обеспечивают выполнение технологического процесса с заданными показателями качества (глубины обработки, нормы высева, длины резки и т.д.). Технологические регулировки, которые корректируются в зависимости от условий эксплуатации, называют **эксплуатационными** (зазоры в молотильном аппарате при уборке пшеницы одни, а при уборке овса – другие). Технологические регулировки выполняет, как правило, агроном совместно с техническим персоналом.

Система машин представляет собой комплекс взаимоувязанных по технологическим процессам и производительности машин и оборудования, предназначенных для механизации работ в какой-либо отрасли (например, животноводстве, растениеводстве).

Принципы маркировки машин. Каждая машина имеет марку. **Марка** – это условное название машины данной конструкции, обычно составленное из начальных букв, определяющих тип машины, ее способ агрегатирования, а также цифр, определяющих ширину захвата, число рабочих органов или производительность. Например, марка плуга ПЛН-3-35 означает: П – плуг, Л – лемешный, Н – навесной, 3 – трехкорпусной, 35 – ширина захвата одного плужного корпуса в см; марка сеялки СПУ-6 означает: С – сеялка, П – пневматическая, У – универсальная, 6 – рабочая ширина захвата, м; марка комбайна КЗС-7 означает: К – комбайн, З – зерноуборочный, С – самоходный, 7 – производительность, 7 кг/с хлебной массы при соотношении зерна к соломе 1:1,5.

Машины, выпускаемые в последнее время АО «Лидсельмаш», маркируют по другому принципу. В данном случае марка состоит из буквы Л и трехзначного числа, причем первая цифра указывает тип машины (1-почвообрабатывающая машина, 2-сажалка, 6-картофелеуборочная машина), а последующие – модификацию.

При изменении конструкции машины изменяется и ее марка. Если это изменение не столь существенное, то к марке добавляют какую-нибудь букву, например, А или Б (по алфавиту), или М – модернизированная, У – усиленная.

Классификация сельскохозяйственных машин. Сельскохозяйственные машины классифицируют:

1. По виду выполняемых работ – пахотные, почвообрабатывающие, посевные, для внесения удобрений, для уборки картофеля и др.

2. По способу производства работ – мобильные, стационарные, стационарно-передвижные.

Мобильные сельскохозяйственные машины – это машины, выполняющие свои функции во время движения.

Стационарные машины обрабатывают материал, доставляемый к ним транспортными средствами.

Стационарно-передвижные машины перевозят с одной позиции на другую для обработки находящегося там материала.

3. По способу агрегатирования – самоходные, навесные, прицепные, полунавесные, монтируемые.

Самоходная машина имеет свою ходовую часть и свой источник энергии. При этом в транспортном положении сила тяжести машины вместе с силой тяжести источника энергии воздействуют на почву или дорогу непосредственно через ходовую часть самоходной машины. Самоходными, как правило, изготавливаются зерноуборочные и другие комбайны.

У навесной машины сила тяжести машины в транспортном положении воздействует на почву или дорогу непосредственно через ходовые колеса трактора. В рабочем положении машина, как правило, опирается на свои колеса, в транспортном – оторвана от почвы.

У прицепной машины сила тяжести машины в транспортном положении воздействует на почву или дорогу через ходовую систему машины.

У полунавесной машины сила тяжести машины в транспортном положении воздействует на почву как через ходовую часть машины, так и через ходовую часть трактора.

Монтируемая машина – не имеет единой рамы, а отдельные сборочные единицы сельскохозяйственной машины крепятся на тракторе в различных местах и соединяются между собой механизмами и коммуникациями.

4. По способу использования энергии рабочими органами – с пассивными, активными и комбинированными (активно-пассивными) рабочими органами.

5. По виду тяги – тракторные, конные.

6. По виду источника энергии (двигателя) – с двигателем внутреннего сгорания и с электродвигателем (электрифицированные), которые применяются, в основном, на зернотоках, на животноводческих фермах.

7. По способу привода рабочих органов – от двигателя трактора (машины, энергосредства), от собственного двигателя и от опорно-приводных колес. Привод от двигателя трактора через его вал отбора мощности (ВОМ) имеют картофелекопатели, разбрасыватели удобрений, опрыскиватели и т.п. от собственного двигателя приводятся рабочие органы зерноуборочных комбайнов, кормоуборочных и других самоходных машин. От опорно-приводных колес работают высевающие аппараты сеялок, туковысевающие аппараты культиваторов.

8. По расположению машины относительно трактора (энергосредства) – фронтальная, с боковой навеской, задненавесная и комбинированная.

2. Перспективные пути совершенствования конструкции энергосберегающих рабочих органов.

В реализации стратегической задачи подъема экономики важнейшая роль отводится сельскому хозяйству. Главная задача состоит в развитии сельского хозяйства на базе интенсификации производства и его перевооружение, совершенствование систем управления и хозяйственного механизма. Для этого необходимо обеспечить надежный выпуск новых и совершенствование структуры сельскохозяйственных машин и орудий в соответствии с предусмотренной комплексной системой. В настоящее время необходимо снизить расход топлива и смазочных масел тракторами и комбайнами. Организовать надежные поставки запчастей для всех моделей тракторов и сельскохозяйственных машин используемых в сельском хозяйстве. Улучшить инженерную службу в сельскохозяйственных предприятиях.

Одним из путей повышения эффективности использования сельскохозяйственных машин является поддержание рабочей техники в постоянной готовности, что обеспечивает своевременное проведение технических обслуживаний и ремонта техники.

Энергоемкость технологических сельскохозяйственных операций в значительной степени определяется эксплуатационными свойствами машин и режимами работы машинно-тракторных агрегатов (МТА). Как показывает опыт эксплуатации машинно-тракторных агрегатов (МТА) в различных регионах Российской Федерации рост энергонасыщенности тракторов не дал пропорционального прироста производительности МТА и привел к увеличению расхода топлива на единицу выполненной работы. Повышение производительности МТА, при увеличении мощности тракторного двигателя, производилось через увеличение тягового усилия трактора и агрегатирование широкозахватных сельскохозяйственных машин, или через увеличение рабочей скорости МТА, что сопровождалось ростом удельного

расхода топлива. Сделан вывод о нецелесообразности повышения производительности МТА путем увеличения тягового усилия трактора и его рабочей скорости, которые сопровождаются увеличением массы трактора и недоиспользованием мощности двигателя, установленной заводом изготовителем.

Увеличение массы сельскохозяйственных тракторов привело к повышению расхода энергии как на их самоперемещение, так и на дополнительное рыхление почвы в связи с ее уплотнением. В тоже время, рост рабочих скоростей МТА привел к резкому увеличению удельного сопротивления сельскохозяйственных машин, уменьшению величины максимального значения тягового КПД и к увеличению степени неравномерности момента сопротивления на входе в двигатель, что в свою очередь вызвало падение мощности двигателя в эксплуатации до 20% от установленной заводом изготовителем.

На основе разработанных теоретических положений профессора Г.М. Кутькова и его активной поддержки, авторами работы рассмотрено альтернативное направление развития тракторо- и сельскохозяйственного машиностроения, обосновывающее необходимость замены трактора- тягача, при повышении его энергонасыщенности, на трактор тягово-энергетической концепции и создание на его основе тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов. В таких агрегатах противоречие между необходимостью снижения веса трактора и сохранением тягово-сцепных свойств устраняются за счет использования в качестве сцепного не только веса трактора, но и веса всего агрегата, включая его технологическую часть. "Избыточная" мощность двигателя, которая не может быть реализована через ходовую систему энергонасыщенного трактора-тягача, в тягово-приводном МТА передается опорным колесам сцепки, сельскохозяйственной машины, или ее рабочим органам.

На основе проведенного авторами анализа возможных вариантов формирования МТА на базе тракторов тягово-энергетической концепции выделены два направления использования "избыточной" мощности тракторного двигателя.

Первое - уменьшение тягового сопротивления сельхозмашин с пассивными рабочими органами применением активных рабочих органов, а также заменой привода рабочих органов от ходовых колес сельхозмашины на общий привод от тракторного двигателя. Это позволяет при той же тяговой мощности и рабочей скорости трактора увеличить ширину захвата одно-операционной сельскохозяйственной

машины, или сформировать комбинированный агрегат, способный выполнять одновременно не одну, а несколько технологических операций одновременно, что обеспечивает снижение удельной энергоемкости работ.

Второе - использовать "избыточную" мощность для привода двигателей сельхозмашин, промежуточных тягово-прицепных модулей или опорных ведущих колес сельскохозяйственной машины. В этом случае используется вся масса агрегата для создания тягового усилия и за счет этого происходит увеличение производительности с одновременным рассредоточением сцепной массы по двигателям, что позволяет снизить удельную энергоемкость работ с одновременным снижением уплотнения почвы, особенно в подпахотном горизонте.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Ресурсосберегающие технологии ведения зернового хозяйства и комплексы машин для его осуществления. Зернотравные севообороты короткой ротации.»

1.3.1 Вопросы лекции:

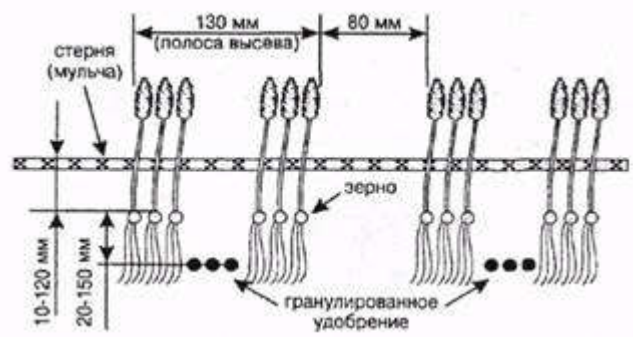
1. Ресурсосберегающие технологии ведения зернового хозяйства.
2. Зернотравные севообороты короткой ротации.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Ресурсосберегающие технологии ведения зернового хозяйства.

Основной задачей ведения современного сельского хозяйства является повышение продуктивности и производительности при одновременном сокращении издержек производства. В растениеводстве эта задача проявляется в необходимости значительного повышения урожайности, в частности зерновых, при одновременном значительном (до 30...50%) сокращении затрат на проведение полевых работ.

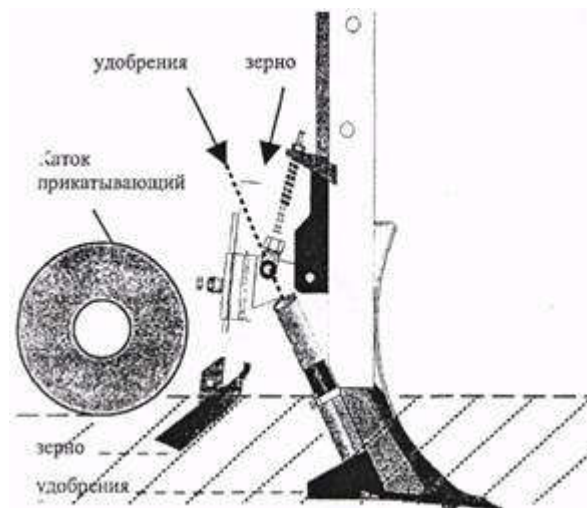
Традиционная обработка почвы с использованием плуга, приводит к чрезмерному рыхлению. Оно вызывает не только разрушение структуры почвы, но и приводит к гибели бактерий и микроорганизмов, живущих в различных слоях почвы, способствует развитию почвенной эрозии и смыву плодородного слоя. Разрешить возникший комплекс проблем, возможно только кардинально изменив как саму технологию выполнения полевых работ, так и, прежде всего, технику. Все исследователи склоняются к одному выводу: необходима минимизация обработки почвы и что она возможна только при условии рыхления почвы без оборота пласта, то есть бесплужно.



Одним из приемов по минимизации воздействия машин и орудий на почву является «прямой посев». В большинстве случаев, после сбора урожая, проводится мелкое лущение стерни для поверхностной заделки соломы. Для основной обработки почвы, то есть для максимально глубокого рыхления пахотного слоя, применяются преимущественно орудия с не оборачивающими рыхлителями, которые сохраняют естественную конфигурацию слоев почвы. Они используются только после многолетнего отсутствия вспашки с постепенным уменьшением рабочей глубины и часто в сочетании с комбинированными посевными агрегатами. Машина для прямого посева должна как можно меньше перемешивать почву.

Не менее существенной является проблема внесения минеральных удобрений. В условиях, когда сельские товаропроизводители испытывают постоянный недостаток финансовых средств, не имеют возможности приобрести достаточное количество минеральных удобрений и при постоянном росте цен на энергоносители и удобрения, возникает вопрос о внедрении новых энерго и ресурсосберегающих технологии, например, технологии разноуровневого внесения семян и минеральных удобрений. Локальное внесение минеральных удобрений на 8-10 см ниже глубины заделки семян во влажную зону почвы, постоянно подпитывает корневую систему, и создает благоприятные условия для роста и развития растений, увеличивается рост стебля и образования колоса, а соответственно и зерна.

«Адресное» внесение удобрений также устраняет формирование дополнительных непродуктивных побегов растений, снижает влажность зерна при уборке на 4-6 % по сравнению с обычной технологией применения удобрений и сокращает затраты на его подсушивание.



Тукопровод подсоединен к основной стойке, на которой закреплен рыхлитель, а семяпровод - к стойке зернового сошника, в то время как сошник укреплен выше уровня острия рыхлителя. Поскольку стойка сошника подпружинена к основной стойке, устройство позволяет копировать поверхность почвы, обеспечивая высевание семян на одинаковом уровне от поверхности почвы, тем самым обеспечивает равномерное появление всходов. Выполнение рыхлителя в виде стреловидного клина, установленного под небольшим углом к горизонтальной плоскости, а также основной стойки по ходу движения выполненной плоской с вогнутой направляющей, дает возможность рыхлить почву, подрезать сорняки под лентой посева, образовать бороздку для внесения тука, подготовить полосы для посева семян в условиях, когда на поверхности стерни находится слой измельченной соломы, оставшейся после предыдущей уборки зерна. При движении сеялки происходит самоочистка рабочего органа.

Комбинированные посевные агрегаты СКР-3,4 и СЗРС-2,1 (технические характеристики указаны в таблице 1) позволяют производить посев зерновых культур по предварительно обработанной почве, а также по стерневому фону и на полях с мульчирующим поверхностным слоем из измельченной соломы. За один проход они выполняют следующие приёмы и технологические операции:

- подрезание и уничтожение растущих сорняков с рыхлением верхнего слоя почвы;
- обеспечивают полосное размещение семян;

- локальное внесение минеральных удобрений под засеянные полосы в широких пределах доз (от 100 до 400 кг/га туков) на глубину 6-8 см ниже размещения семян зерновых культур;

- производят прикатывание почвы по засеянным полосам, оставляя рыхлой почву в междополосном пространстве. Комбинированные посевные агрегаты СЗРС-2,1 и СКР-3,4 создают благоприятные условия для роста и развития растений, обеспечивая формирование высоких урожаев зерновых культур. Преимущества комбинированных посевных агрегатов с разноуровневым внесением семян и удобрений заключается в следующем:

- обработка почвы и посев проводятся одновременно, что позволяет сохранять влагу в почве от испарения, а семена положить во влажную зону;

- посев зерновых культур может проводиться как по предварительно обработанной почве, так и по стерне;

- локальное внесение минеральных удобрений ниже семян во влажную зону почвы создаёт хорошие условия для роста и развития растений и формирование высокой их продуктивности;

- затраты на внесение удобрений и их заделку в почву комбинированными посевными агрегатами сокращаются многократно;

- улучшаются химические, физико-химические и другие показатели плодородия почв;

- прикатывание почвы только по засеянным полосам способствует лучшему контакту семян с почвой и капиллярному подъему воды к семенам из нижних слоев почвы, а не прикатанные междополосные пространства почвы обеспечивают свободный доступ воздуха для газообмена и дыхания корневой системы возделываемых растений;

- зерно пшеницы, полученное при посеве комбинированными агрегатами, имеет более высокое содержание белка и сырой клейковины по сравнению с обычной технологией, например, до 30% по пшенице сорта Иргина, а это хороший показатель по сырой клейковине для Нечерноземной зоны России. Использование посевного агрегата в составе сеялок СЗРС-2,1, или посевного агрегата СКР-3,4 при соблюдении технологии обеспечивает повышение урожайности, значительное снижение себестоимости продукции при одновременном снижении трудоемкости посевных работ, значительное сокращение финансовых затрат на ГСМ, сокращение сроков проведения полевых работ.

Результаты испытаний при посеве сеялками СЗРС-2,1 и СКР-3,4 по новой технологии (бесплужной) в сравнении с обычной (плужной) показали:

1. Урожайность увеличилась в среднем до 1,5 раз;
2. Себестоимость зерна уменьшилась в среднем в 1,7 раза;
3. Расход ГСМ уменьшился в 2,5 раза;
4. Трудозатраты снизились в 3 раза;
5. Количество необходимых тракторов снизилось в 2 раза.

Экономический эффект при использовании одного агрегата из двух сеялок - СЗРС-2,1 или одного агрегата СКР-3,4 в сравнении с обычной (плужной) технологией, при посеве 100 га составит - до 300 тыс. руб.

При посеве 150 гектаров срок окупаемости одного посевного агрегата из 2-х сеялок СЗРС-2,1 или одного посевного агрегата СКР-3,4 составляет - один полевой сезон.

2. Зернотравные севообороты короткой ротации.

Производственное назначение производимой продукции определяет **тип** севооборота. Существует 3 типа севооборотов: полевые, кормовые, специальные.

Полевые предназначены для производства зерна, технических культур, кормов и другой продукции полеводства, **кормовые** — для производства сочных и грубых кормов. Кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства сочных и зеленых кормов, называется прифермским. Кормовой севооборот, в котором в основном возделываются многолетние и однолетние травы на сено и для выпаса скота, называют сенокосно-пастбишным.

Специальным называют севооборот, в котором возделываются культуры, требующие особых условий и агротехники их возделывания. Это севообороты, в которых возделываются овощные культуры, бахчевые, табак, конопля, рис, хлопчатник, т.е. культуры, требующие высокоплодородных почв, орошения и т.п. На почвах, подверженных эрозии, осваиваются почвозащитные севообороты, хотя по

составу культур они могут быть полевыми, кормовыми или специальными. В таком севообороте набор, размещение, чередование сельскохозяйственных культур обеспечивает защиту почв от эрозии. К почвозащитным культурам относятся многолетние травы и культуры сплошного способа посева — однолетние травы, зерновые, зернобобовые и др.

Каждый тип севооборота по соотношению основных сельскохозяйственных культур и паров подразделяется на виды. Наиболее распространены зернопаровой, зернопаропропашной, зернопропашной, зернотравяной, травянопропашной, травопольный, зернотравянопропашной, пропашной и сидеральный.

В **зернопаровом севообороте** посевы зерновых культур занимают большую часть пашни, есть поле чистого или занятого пара; в **зернопаропропашном** посевы зерновых культур чередуются с чистыми парами и пропашными культурами и занимают половину и более площади пашни. В **зернотравяном** севообороте большую часть пашни занимают зерновые, а на остальной части возделываются многолетние травы. Таким же образом по соотношению культур определяются другие виды севооборотов.

Севообороты с максимальным насыщением ведущими культурами называют в настоящее время **специализированными**. Ведущая культура на юге европейской части России — озимая пшеница, на юго-востоке, в Западной и Восточной Сибири — яровая пшеница, на Дальнем Востоке — соя, в Средней Азии — хлопчатник.

В полевых севооборотах можно размещать коноплю, лук, морковь и др., в специальных хлопковых, рисовых — зерновые и картофель, в овощных — кормовые культуры, картофель.

Севообороты обычно бывают 5...11-польными. Количество полей в севообороте зависит от многих условий и прежде всего от соотношения отдельных культур, возделываемых в хозяйстве. Имеет значение также площадь земельных массивов, отведенная для определенной группы культур. При выращивании, например, многолетних трав в течение 2 лет севооборот будет иметь большее число полей, чем при их одногодичном использовании. Зерновой севооборот с чистым паром без пропашных культур, как правило, имеет меньшее число полей, чем с пропашными.

Количество полей севооборота дает возможность судить о длительности ротации. Исключение составляют сложные севообороты с выводным полем. 8...12-польные (многопольные) севообороты имеют свои преимущества по сравнению с 5...6-польными (малопольными). В

первых легче частично менять чередование культур без нарушения его основ. Зато малопольные севообороты с короткой ротацией могут быстрее проявить свое положительное действие. Однако в таких севооборотах приходится выращивать несколько культур на одном поле. Обычными считаются севообороты с 7...8 полями.

При наличии в севообороте выводного поля его занимают в течение нескольких лет одной культурой: многолетними травами (люцерной, люпином, клевером в смеси с другими травами и т. д.), многолетними овощными и плодоваягодными культурами, кукурузой и др. На остальных полях севооборота в это время идет чередование культур по принятой схеме. Под выводную культуру поочередно отводятся различные поля севооборота.

1. 4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Ветровая и водная эрозия почв, причины развития и способы борьбы с ними. Комплексы машин, оценка их эффективности»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Ветровая и водная эрозия почв.
2. Комплексы машин, оценка их эффективности.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Ветровая и водная эрозия почв.
1. Общие сведения об эрозии почвы и методы борьбы с ней.

Эрозией почвы называют процесс разрушения и сноса почв под влиянием ветра, потоков воды, механических воздействий сельскохозяйственных машин.

Ветровая эрозия (дефляция) возникает как следствие аэродинамического воздействия воздушного потока (ветра) на поверхность диспергированного почвенного слоя. При этом одновременно происходит три варианта транспортирования воздушным потоком частиц различных фракций (рис.1): перекачивание по поверхности частиц размером 0,5...1 мм; сальтация частиц размером 0,1...0,5 мм; аэрозольный перенос частиц размером менее 0,1 мм. Доля их в общем объеме движущихся частиц составляет соответственно 5...26, 55...70 и 15...40 %. Сальтирующие частицы перемешиваются скачкообразно, при падении ударяются о почву, разрушают неподвижные комочки на мелкие частицы и вовлекают их в эрозионный процесс, который протекает при этом по законам цепной реакции.

Сальтация – в [геологии](#), скачкообразное движение частиц [песка](#) или [снега](#), переносимых [ветром](#). Происходит главным образом в условиях пульсирующего ([турбулентного](#)) потока или волнения.

Дефляция (от позднелат. Deflatio – выдувание, сдувание* а. deflation, wind erosion; н. Deflation; ф. deflation; и. deflacion) – развевание, разрушение горных пород и почв под действием ветра, сопровождающееся переносом и обтачиванием развеваемых частиц. Дефляция сильно развита в пустынях (напр., в юж. части пустыни Каракумы). Основная масса материала, уносимого ветром, отлагается в пределах десятков и первых сотен км от места его отрыва, максимальное расстояния переноса достигают 1 тыс. км. Крупные частицы (песок) обычно

переносятся в приземном слое воздуха (перекатыванием и сальтацией), более мелкие и пылевые – в различных слоях воздуха на расстояние первых - редко десятков км. Дефляция возникает обычно в районах отсутствия или слабого развития растительности, покрова.

Диспергирование Почвы – процессы измельчения п. с применением всех возможных приемов, вызывающих разрушение не только почвенных агрегатов, но и элементарных почвенных частиц.

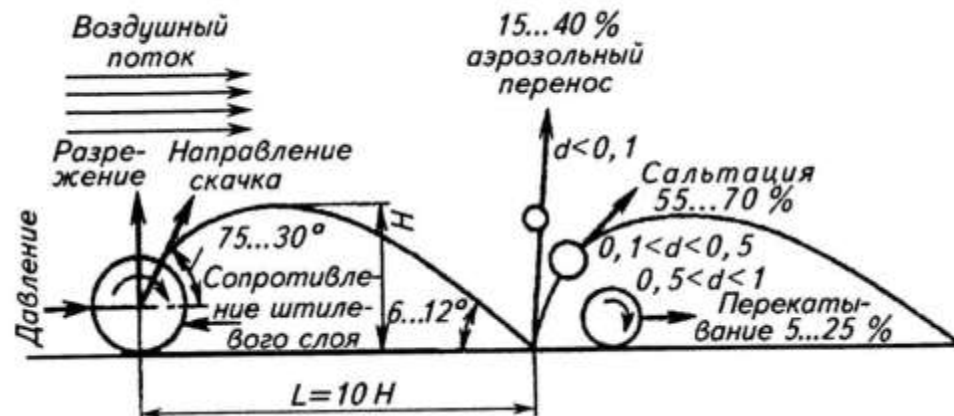


Рис. 1 – Схема отрыва и транспортирования почвенных частиц при ветровой эрозии почвы. Условные обозначения: L — длина перемещения, мм;
H — высота подъема, мм; d — размер частиц, мм

Показателями, характеризующими аэродинамическую стойкость почв к дефляции, приняты критическая скорость ветра и допустимая степень распыленности верхнего (0...5 см) слоя почвы, при достижении которых начинаются массовый отрыв и перенос частиц.

Для большинства типов почв критическая скорость ветра, измеренная на высоте 0,15 м от поверхности пашни, составляет 3,5...5 м/с, а допустимая степень распыленности, т.е. содержание в слое 0...5см эродируемых частиц (размером менее 1 мм), — не более 50 %. В эрозионно опасных районах применяют почвозащитную систему обработки почвы, которая должна обеспечивать снижение скорости ветра в приземном слое, задержание движущихся почвенных частиц и улучшение физических свойств почвы. Поставленные цели достигаются безотвальной обработкой почвы с сохранением стерни, мульчирующей обработкой с заделкой пожнивных остатков в верхний слой,

сокращением числа обработок, внесением органических удобрений.

Мульчирование — поверхностное покрытие почвы м^ульчей (англ. mulch) для её защиты и улучшения свойств. Роль мульчи могут выполнять самые разнообразные материалы. Мульчирование является одним из наиболее эффективных способов поддержания здоровья растений.

Противоэрозионная эффективность стерни зависит от ее длины, концентрации, состояния и положения. Эталонном почвозащитного агрофона принят агрофон с концентрацией стерни, обеспечивающей защиту от выдувания почвы при ее 100%-й распыленности и скорости воздушного потока $V_{\text{в}}=12$ м/с на высоте 0,5 м от поверхности почвы. Для такого агрофона установлено: длина стерни должна быть не менее 200 мм, а концентрация ее — не менее 300 ед/м².

Почвозащитная эффективность мульчи измельченных стеблей крупностебельных культур (кукурузы, подсолнечника, клеверины, сорго и др.) определяется числом растительных частиц на единицу площади (не менее 200 ед/м²) и мало зависит от их продольных размеров и массы. Противодефляционная способность такой мульчи повышается при продольном расщеплении стеблей. Поэтому приспособления уборочных машин для измельчения стеблей должны быть оборудованы устройством для их расщепления.

2. Комплексы машин, оценка их эффективности.

Машины для основной безотвальной обработки почвы на глубину 25...30 см снабжены стреловидными плоскорежущими лапами (рис. 2, а) шириной захвата по 110 см. К нижнему концу стойки 4 глубокорыхлительной лапы приварена пятка 2. К пятке прикреплен башмак 1 с долотом 6 и самозатачивающимися лемехами 3. В уголок, приваренный к стойке со стороны рамы, ввернут регулировочный винт 5, головка которого упирается в брус рамы. Вращением винта 5 изменяют угол наклона лапы. Овальное отверстие в стойке 4 позволяет ей поворачиваться относительно переднего болта при изменении наклона лапы.

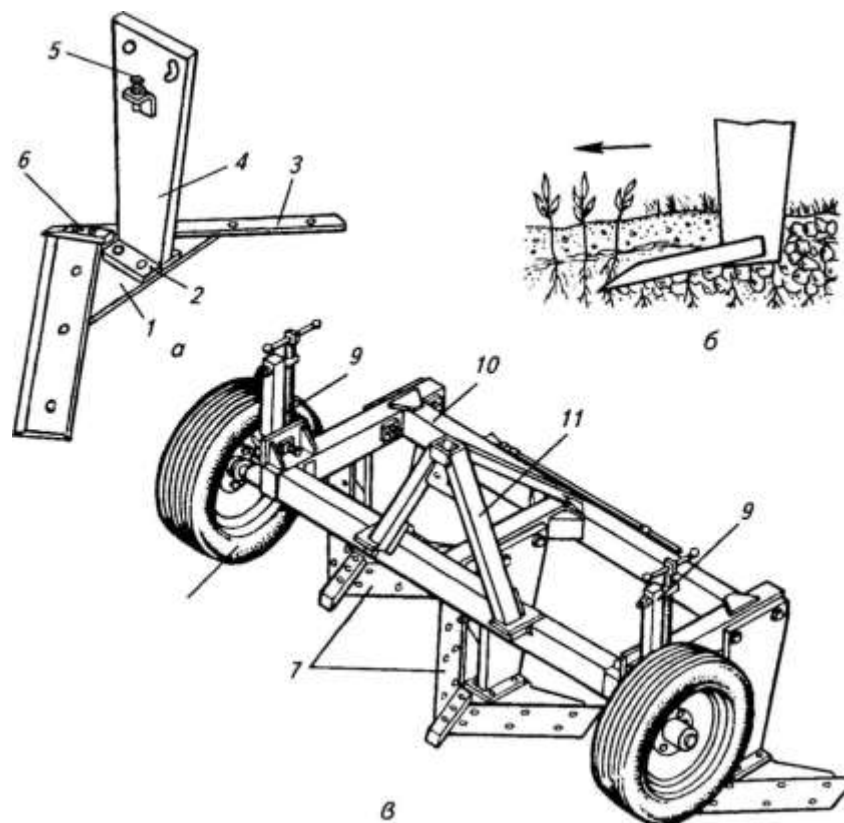


Рис. 2 – Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-100

- а — плоскорежущая лапа; б — схема рабочего процесса; в — общий вид;
 1 — башмак; 2 — пятка; 3 — лемех; 4 — стойка; 5 — регулировочный винт; 6 — долото;
 7 — лапы; 8 — колесо; 9 — винтовые механизмы; 10 — рама;
 11 — замок автосцепки

Пласт почвы, подрезанный лемехом (рис. 2, б), скользит по его наклонной поверхности, разрыхляется и падает без оборота. При этом стерня остается на поверхности поля, предотвращая эрозионные процессы. Плоскорежущие лапы сохраняют 60...75 % стерни.

Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-100 (рис. 2, в) снабжен тремя плоскорежущими лапами 7 шириной захвата по 110 см. Угол между режущими кромками лемехов 100°. Ширина захвата машины 3,1 м, глубина обработки до 30 см. Последнюю регулируют с помощью винтового механизма 9, изменяя высоту крепления опорных колес 8. ПГ-3-100 агрегатируют с тракторами класса 3.

Плоскорезы-глубококорыхлители ПГ-2С и ПГ-3С комплектуют рабочими органами двух типов: плоскорежущими лапами для безотвальной обработки почвы на глубину до 25 мм и чизельными рыхлительными стойками для нарезки щелей и рыхления почвы на глубину до 35 см. Ширина захвата машин соответственно 2,1 и 3,1 м. Их агрегатируют с тракторами тягового класса 2 и 3.

Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-5 состоит из центральной и двух боковых секций. Ширина захвата 5 м, глубина обработки 15...30 см. При работе с тракторами класса 3 используют только среднюю секцию шириной захвата 3,2 м.

Для безотвальной обработки с сохранением стерни на глубину до 25 см применяют плуги-рыхлители ПБ-5 и ПБ-9, а также плуги общего назначения, оборудованные безотвальными корпусами или рыхлительными стойками.

Культиватор-глубококорыхлитель-удобритель КПП-2,2 снабжен двумя лапами 14 (рис. 3) шириной захвата по 110 см, бункером 6 вместимостью 450 л, туковысевающими аппаратами 7 и вентилятором 5.

Высевающие аппараты приводятся в движение от опорного колеса 16 карданным валом 15 и цепной передачей. Колесо вентилятора вращает гидромотор. Лапы снабжены устройством для внутripочвенного внесения удобрений, включающим смеситель 10, тукопровод 9, воздуховод 8 и распределитель 11.

При заглублении лап удобрения включается передача к высевающим аппаратам и удобрения по тукопроводам поступают в смеситель. По воздуховоду в смеситель подается струя воздушного потока, создаваемого вентилятором. Воздух захватывает удобрения и переносит их к распределителю, который высевает удобрения на дно борозды равномерно по всей ширине захвата лапы. Сходящая с лемехов почва засыпает удобрения, а отработанный воздух заполняет пространство между почвенными частицами, часть его уходит в атмосферу.

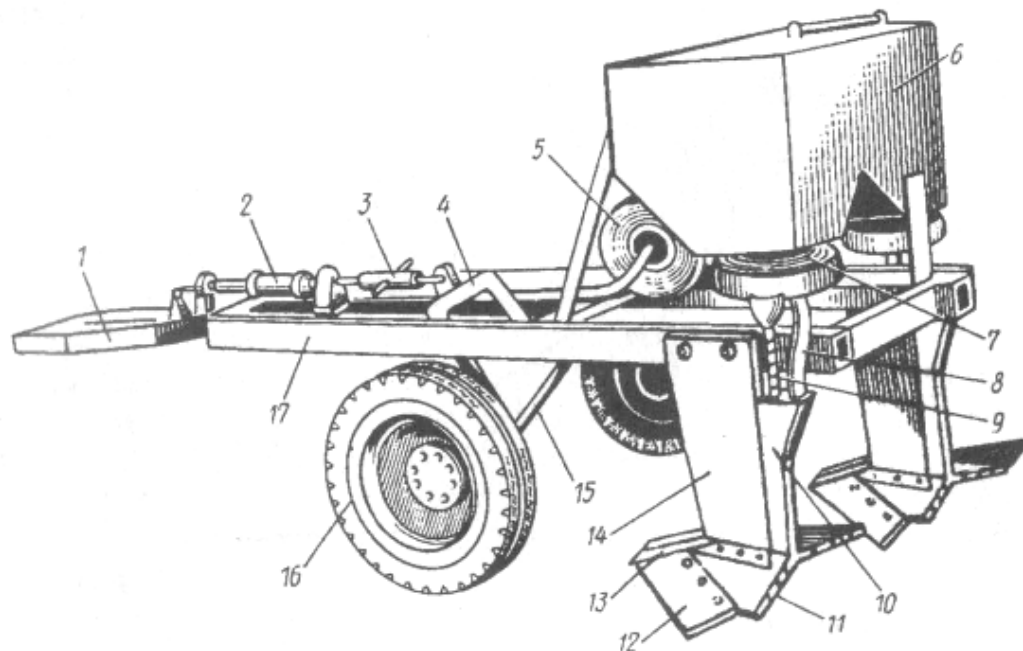


Рис. 3 – Культиватор-глубокорыхлитель-удобритель КПГ-2,2:

- 1 — прицепное устройство; 2 — гидроцилиндр; 3 — регулятор глубины; 4 — полуось; 5 — вентилятор; 6 — бункер; 7 — высеваящий аппарат;
 8 — воздухопровод; 9 — тукопровод; 10 — смеситель; 11 — распределитель; 12 — лемех; 13 — долото; 14 — лапа; 15 — карданный вал; 16 — колесо;
 17 — рама.

В рабочее и транспортное положение культиватор переводят гидроцилиндром 2. Глубину обработки почвы и заделки удобрений в пределах от 12 до 27 см регулируют вращением винтовой стяжки регулятора 3.

Ширина захвата культиватора 2,15 м, рабочая скорость до 10 км/ч, производительность 1,4 га/ч. Его агрегатируют с тракторами ДТ-75В и Т-4А. Сцепку из двух культиваторов агрегатируют с трактором К-701.

Машины для мелкой обработки почвы с сохранением стерни.

Их применяют для осенней безотвальной обработки почвы, культивации стерневых паров и предпосевной обработки почв на глубину 8...16 см.

Культиватор-плоскорез КП-3С снабжен тремя плоскорезущими лапами, каждая шириной захвата 100 см. Глубина обработки достигает 16 см. Машину агрегатируют с тракторами класса 3.

Культиватор-плоскорез КПШ-9 снабжен трехсекционной рамой. На средней секции установлены автосцепка (навеска), два опорных колеса с пневматическими шинами, регулируемые по высоте винтовыми механизмами, и три плоскорезущие лапы шириной захвата по 100 см. Боковые секции соединены со средней шарнирно. Их можно отклонить назад при транспортировке КПШ-9 по узким дорогам. На продольных брусках секций устанавливают две или три лапы. В первом случае ширина захвата культиватора 8,2 м, во втором — 6,4 м. Его агрегатируют с тракторами К-700, Т-150 и Т-150К. Глубина обработки достигает 16 см.

Тяжелые культиваторы КПЭ-3,8А (рис. 4, а) и КТС-10-1 снабжены лапами шириной захвата по 40 см, расставленными в три ряда. Грядилы с лапами крепят к раме кронштейном 10 (рис. 4, б) с пружинами 4. При встрече с препятствием, превышающим давление пружины, лапа выглубляется, а затем под действием пружины возвращается в рабочее положение. Болтом 9 регулируют сжатие пружин и добиваются горизонтального расположения лезвий лап. Глубину обработки в пределах 5...16 см регулируют передвижением упора 6 на штоке гидроцилиндра 7.

Снабженные пружинами и упругими стойками 8 лапы во время работы вибрируют, поэтому они хорошо заглубляются на твердых почвах и не забиваются пожнивными остатками. Однако они повреждают до 50 % стерни и создают гребнистую поверхность поля. Поэтому на культиватор устанавливают штанговое приспособление. Штанга 2 (рис. 4, в) вращается в почве на заданной глубине, разрывает корни сорняков, выносит на поверхность часть заделанной в почву стерни и выравнивает поверхность поля.

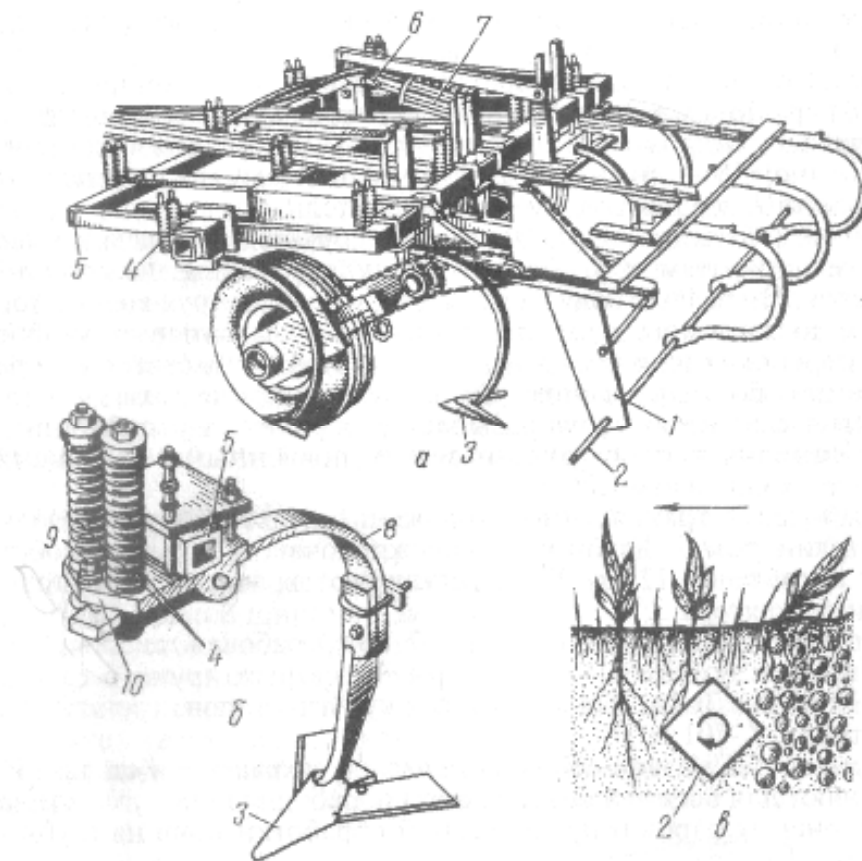


Рис. 4 – Культиватор КПЭ-3,8А со штанговым приспособлением:

а — общий вид; б — рабочий орган; в — схема технологического процесса штанги; 1, 10 — кронштейны; 2 — штанга; 3 — стрельчатая лапа; 4 — пружины; 5 — рама; 6 — упор; 7 — гидроцилиндр; 8 — упругая стойка; 9 — болт.

Культиватор *КШ-3,6А* шириной захвата 3,6 м снабжен штангой, устройство и принцип работы которой такие же, как у штангового приспособления к культиватору КПЭ-3,8А. КШ-3,6А применяют для предпосевной обработки полей под озимые и рыхления почвы на глубину 5...10 см с сохранением 80...90 % стерни. Он может работать как в прицепном, так и в навесном варианте.

Штанга приводится в действие от колес культиватора. На раме установлен ящик для балласта. Заглубленная в почву штанга

вращается в направлении, обратном вращению колес, и на 1 м пути делает 0,91 оборота.

Штанга разрывает корни сорняков и рыхлит почву без выноса нижних слоев на поверхность.

Глубину обработки в пределах 4...10 см в прицепном варианте регулируют, передвигая упор по штоку гидроцилиндра, в навесном — изменяя длину верхней тяги навесного устройства трактора.

Машины для поверхностной обработки стернового агрофона на глубину 4...10 см снабжены игольчатыми дисками 6 (рис. 5) диаметром 55 см, собранными в батареи. Батареи установлены в два ряда на продольных уголках рамы 7, соединенной шарнирно с боковыми брусками машины (аналогично дисковым луштыльникам). Угол атаки батарей можно изменять от 0 до 20° в зависимости от твердости почвы. Каждый диск имеет 12 изогнутых игл круглого сечения. Во время работы диски перекатываются по стерновому полю, заглубляются на установленную глубину, рыхлят верхний слой почвы и одновременно заделывают семена сорняков.

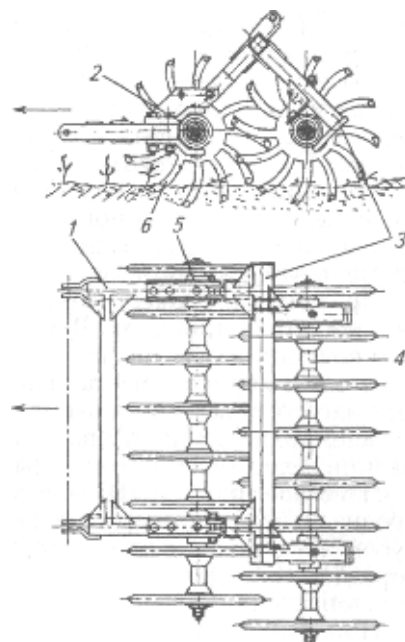


Рис. 5 – Секция батарей игольчатой бороны-мотыги БМШ-20:
1, 3 - рамы батарей; 2 - ось; 4 - распорная втулка; 5 - подшипник; 6 – диск.

Игольчатые бороны-мотыги БИГ-3А, БМШ-15 и БМШ-20 применяют для рыхления верхнего уплотненного слоя почвы при весеннем закрытии влаги или осенней обработке после уборки зерновых культур. Ширина захвата борон соответственно 3, 15 и 20 м. Глубину обработки в пределах 4...10 см регулируют, изменяя угол атаки (как у дисковых луцильников) и давление на диски. Игольчатые бороны сохраняют до 70 % стерни.

Мульчирующую обработку с измельчением стерни и пожнивных остатков грубостебельных культур выполняют тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10 и комбинированным агрегатом КАД-7. Диски машин воздействуют на верхний слой почвы, измельчают пожнивные остатки и перемешивают их с почвой, образуя мульчирующий слой.

Машины для обработки почв, подверженных водной эрозии.

Борьба с водной эрозией, которая проявляется на склонах, включает в себя систему организационных и агротехнических мероприятий, обеспечивающих задержание воды. К ним относятся: своевременная обработка почвы, вспашка с почвоуглубителями или вырезными корпусами, вспашка с одновременным образованием перемычек и валиков в бороздах, образование лунок и прерывистых борозд, кротование и снегозадержание.

Пахать на склонах необходимо так, чтобы борозды проходили поперек склона, по горизонталям. Пахотный агрегат при каждом проходе должен находиться на одном уровне, не поднимаясь и не опускаясь по склону. По сравнению с продольной вспашка поля поперек склона крутизной более 3° на 1 га в 2 раза снижает смыв почвы и увеличивает запас влаги на 150...200 т в слое толщиной 1 м, а урожай зерновых культур — на 0,2...0,3 т. Для вспашки склонов следует применять оборотные ПОН-2-30, ПНО-4-30 и челночные ПКЧ-4-35 плуги.

Хороший эффект в задержании талых вод дает глубокая вспашка, повышающая водопоглощающую способность почвы. Глубокую вспашку осуществляют отвальными плугами, оборудованными почвоуглубителями, и чизельными плугами.

Применяют также комбинированную (ступенчатую) вспашку склонов крутизной до 4°. Для этого на плуге закрепляют в различном сочетании отвальные и безотвальные корпуса или устанавливают один корпус с нестандартным, удлиненным отвалом, который нагребает земляной валик поперек склона. На поле чередуются неширокие земляные валики с гладкими широкими полосами. Валики задерживают сток воды.

Навесной плуг ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000 предназначен для прерывистого бороздования. Он снабжен корпусом с укороченным отвалом и устройством для прерывистого бороздования (рис. 6, а), рабочим органом которого служит трехлопастная крыльчатка 3.

При движении плуга на пути, равном длине обода опорного колеса 7, крыльчатка не вращается, нижняя ее лопасть делает борозду. От вращения крыльчатку удерживает подпружиненный рычаг 4, связанный тягами с кривошипно-шатунным механизмом, работающим от опорного колеса. За каждый оборот колеса рычаг отводится 1 раз, а затем под действием пружины возвращается в исходное положение. За это время крыльчатка поворачивается на угол 120° , бороздка прерывается образовавшейся перемычкой.

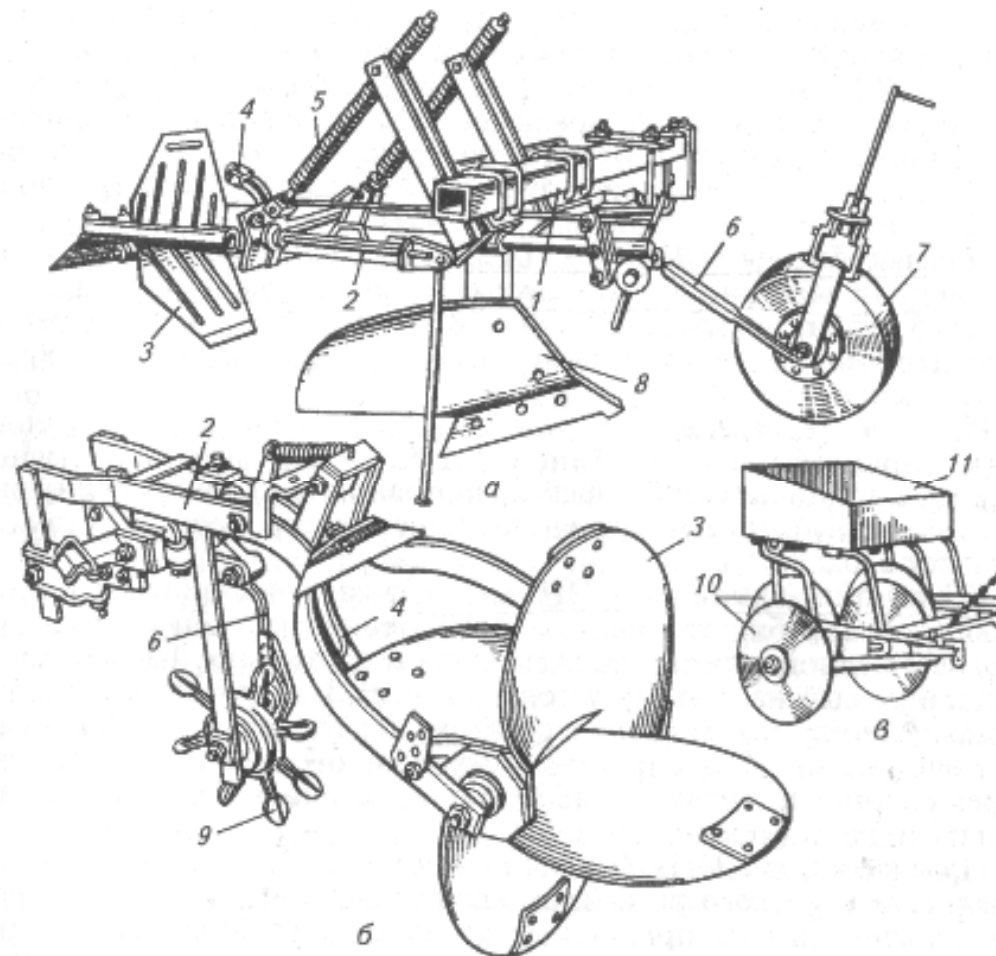


Рис. 6 – Приспособление для прерывистого бороздования (а, б) и лункования (в):

1 - брус; 2 - поводок; 3 - крыльчатка; 4 - рычаг; 5 - нажимная штанга;
6 - шатун; 7 - опорное колесо; 8 - корпус; 9 - мерный диск; 10 - сферический диск; 11 – балластный ящик.

Приспособление крепят к раме плуга при помощи поперечного бруса 1. Крыльчатка движется за корпусом 8 с укороченным отвалом и образует бороздки длиной 1,0... 1,2 м и вместимостью 95...100 л.

Общее число бороздок на 1 га 4000...4200, а суммарная их вместимость 350...400 тыс. л.

Зяблевую вспашку с одновременным образованием лунок также выполняют плугом ПЛН-4-35, снабженным батареей, набранной из сферических дисков диаметром 450 мм, которые эксцентрично закреплены на оси и повернуты один относительно другого на угол 180°. Батарею (рис. 6, в) устанавливают с углом атаки 30°. Диски десяти секций, вращаясь за счет сцепления с почвой, выворачивают ее и образуют на поверхности поля овальные по глубине и вытянутые по ходу лунки. Средняя вместимость лунки 20...25 л, общее их число на 1 га 12... 14 тыс.

Приспособления ПЛДГ-5 и ПЛДГ-10 к лушильникам предназначены для образования замкнутых лунок по зяби. В комплект ПЛДГ-5 входит четыре, а в ПЛДГ-10 — шесть дисковых батарей с эксцентрично расположенными дисками (см. рис. 6, в). Угол атаки дисков 30°.

При работе агрегат образует на поверхности лунки длиной 1,3 м, шириной 50 см и глубиной до 20 см. Глубину лунок регулируют за счет установки батарей на понизителях, а также принудительным заглублением. Суммарная вместимость лунок на 1 га составляет 250...300 тыс. л.

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140, повышающий влагопоглощающую способность почвы, — наиболее эффективное орудие в борьбе с водной эрозией почв на лугах и пастбищах. Щелеватель, навешиваемый на трактор тягового класса 3, включает в себя два ножа-щелереза, заглубляемых до 40 см, и устройство для образования над щелью водонепроницаемых валиков. При движении поперек склонов щелеватель нарезает в почве щели. Его можно применять и для обработки зяби.

Приспособление ППБ-0,6 применяют для прерывистого бороздования и глубокого рыхления междурядий пропашных культур. Его навешивают на пропашные культиваторы. Приспособление состоит из бороздооткрывающих окучников, устанавливаемых вместо культиваторных лап, и четырехлопастных крыльчаток 3 (рис. 6, б), располагаемых за окучниками. Мерный диск 9 периодически отводит рычаг 4 от лопасти, крыльчатка поворачивается, и в борозде образуется перемычка.

Приспособление образует на 1 га около 4 тыс. борозд площадью 100 x 50 см, глубиной до 16 см, вместимостью 250...280 тыс. л. Культиватор с этим приспособлением можно использовать также для выполнения прерывистых борозд на зяби.

1. 5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Основы теории и расчета рядовых сеялок. Технологические свойства семян. Определение параметров катушечного высевающего аппарата. Расчетные схемы и исходные предпосылки.»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Технологические свойства семян.
2. Определение параметров катушечного высевающего аппарата.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Технологические свойства семян.

Основными технологическими свойствами семян и клубней, имеющих существенное значение в процессе их посева и высадки в почву, являются:

Форма семян может быть эллипсоидная, шаровидная, пирамидальная, чечевицеобразная.

Размеры характеризуются длиной l , шириной b и толщиной d . Длина семян зерновых культур изменяется в пределах от 4 (яровая пшеница) до 8,6 (овес) мм, пропашных культур – от 1,8 до 13,5 мм. Ширина семян зерновых культур изменяется от 1,4 до 4 мм, толщина от 1 до 4,5 мм.

Форма и размеры семян влияют на процесс высыпания из отверстия бункера, от них зависит выбор типа высевающего аппарата и параметры ячеек высевающих дисков сеялок точного посева.

Плотность ρ определяется отношением массы семени к его объему. Плотность семян основных полевых культур колеблется от 1 (овес) до 1,4 (горох) г/м³. На ее значение влияют влажность, содержание воздуха и химический состав семян, чем больше плотность семян. Тем выше полевая всхожесть.

Абсолютная влажность семян (натура) – это масса 1000 семян в граммах, что соответствует средней массе одного семени в миллиграммах. Она у зерновых культур составляет 20-42 г, у кукурузы – 150-300 г, гороха – 100-200 г, проса – 7-9 г, гречихи – 15-25 г. этим понятием пользуются, когда нужно более точно охарактеризовать качество семян.

Объемная масса семян (натура) определяется их абсолютной массой и коэффициентом заполнения объема (плотности укладки), представляющим собой отношение фактической массы единицы объема зерна к теоретической массе того же объема. Натура семян основных зерновых культур изменяется в пределах от 400-563 г/л (овес) до 750-880 г/л (озимая пшеница); натура кукурузы – 700-865 г/л.

Значение коэффициента плотности укладки семян для основных зерновых колосовых культур колеблется в пределах 0,58-0,65. Массу 100 семян и абсолютную массу необходимо учитывать при расчете нормы высева семян и при пересчете с заданной нормы, выраженной в числе зерен на 1 га, на норму, выраженную в кг/га.

Прочность семян определяют исходя из нагрузок, вызывающих их повреждение со снижением всхожести и урожайности. Этот показатель для семян хлопчатника и сои составляет 49-52Н, кукурузы – 49-50Н. его следует учитывать при определении оптимальных параметров рабочих органов и режимов их работы.

Упругость семян характеризуют коэффициентом восстановления при ударе, т.е. отношению нормальных составляющих скоростей семени соответственно до и после удара о поверхность.

Соударение в рабочих органах наблюдается при различных процессах: в зерновых сеялках – при движении семян по семяпроводу, в сошниках и в особенности при наличии в них направителей и отражателей семян при падении их на дно борозды.

Аэродинамические свойства семян характеризуются коэффициентом сопротивления, скоростью витания и коэффициентом парусности. При падении зерна в вертикальных каналах коэффициент сопротивления определяется выражением:

Критические скорости для семян зерновых культур находятся в пределах 8-11,5 м/с.

Посев высококачественными семенами является одним из способов борьбы за урожай. Показателями высокого качества семян являются их крупностью и повышенный абсолютный вес. Семена перед посевом должны быть рассортированы не только по размерам, но и по удельному весу. Очень важно, чтобы семена имели одинаковые размеры и одинаковый удельный вес, поскольку такие семена одновременно всходят.

Фрикционные свойства. Основной вид трения семян – трение скольжения. Динамический коэффициент внешнего трения f_g для семян пшеницы, ячменя кукурузы по различным материалам составляют 0,3-0,5. Со статистическим коэффициентом $f_{ст}$ он находится в соотношении $f_D = (0.6-0.7) f_{ст}$. Коэффициент внутреннего трения семян основных зерновых культур $f' = 0,44-0,57$.

Угол естественного отнosa семян зависит от их влажности. При увеличении влажности зерна пшеницы от 11-12 до 14-15% (критическая влажность зерна) угол естественного отнosa увеличивается от 340 до 370°.

2. Определение параметров катушечного высевального аппарата.

Катушечный высевальный аппарат применяется на сеялках для посева семян зерновых, бобовых, крупяных, технических и овощных культур.

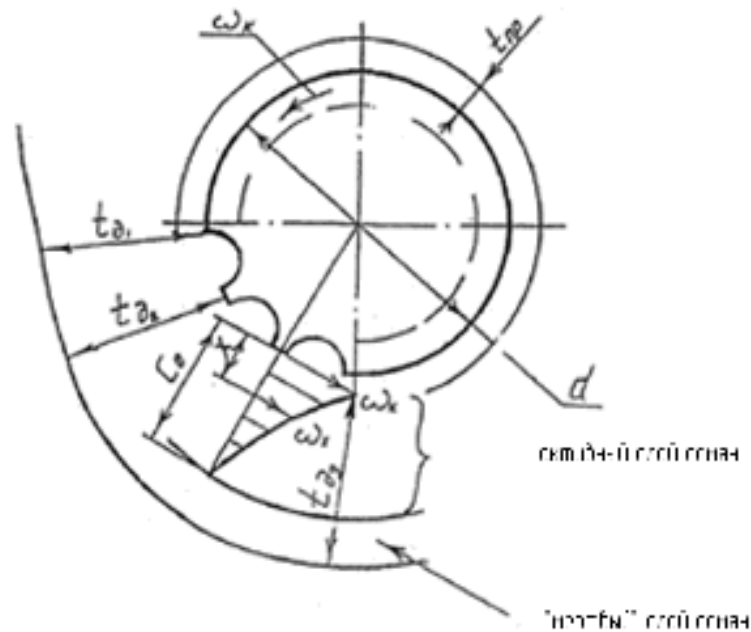
Рабочей частью высевального аппарата является желобчатая катушка, устанавливаемая на валике в литом или штампованном корпусе.

Вращающаяся желобчатая катушка перемещает к выходу из высевального аппарата не только семена, попавшие в желобки, но и слой прилегающих к ним семян, так называемый активный (движущийся) слой.

Определим рабочий объем семян, посеянных катушкой высевального аппарата за один ее оборот V_0 .

С этой целью:

- 1.1 Объемную массу семян подобрать в соответствии с заданной культурой.
- 1.2 Установить и замерить нутромером вылет катушек L исследуемых пяти высевальных аппаратов. Аппараты пронумеровать.
- 1.3 Под исследуемые аппараты установить пронумерованные емкости для сбора посевных семян.
- 1.4 Сделать n оборотов вала высевальных аппаратов со скоростью равной скорости движения агрегата на посеве (6...7 км/ч)
- 1.5 Отдельно по номерам аппаратов взвесить зерно, попавшее в емкости за n оборотов вала Q_i . Результаты записать в таблицу.



1.6 Пользуясь выражением:

$$V_{0i} = \frac{Q_i}{n \times i \times y}$$

определить объем зерна, высеваемого катушкой за один оборот, где i в числителе -номер высевающего аппарата, i в знаменателе — передаточное число. Расчет провести для всех 5 исследуемых аппаратов. Результаты записать в таблицу.

2. Определить объем семян, высеваемых катушкой за счет заполнения желобков

$$V_{\text{ж}} = z f L \beta \quad V_{\text{ж}} =$$

где β - коэффициент заполнения желобков $\beta = 0.7...0.9$, чем мельче семена, тем он выше.

3. Определить объем семян, высеваемых аппаратом за счет активного слоя

$$V_{ai} = V_{oi} - V_{ж}$$

4. Определить условную приведенную толщину активного слоя семян

$$t_{ui} = \frac{V_{ui}}{\pi * d * T}$$

Условной она названа потому, что определяется из условия, что все семена активного слоя двигаются со скоростью, равной скорости катушки. На самом же деле скорость движения семян по толщине активного слоя непостоянна, снижается по параболическому закону по мере удаления от ребер желобков катушки. Поэтому фактическая толщина $t_{фпри}$ активного слоя определяется из выражения

$$t_{фпри} = t_{при} * (m + 1);$$

где m - показатель параболы, определяемый опытным путем.

5. Определить неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами.

5.1. Определить средний высев пятью высевающими аппаратами

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5}{5} =$$

5.2 Определить отклонение высева каждого аппарата от среднего значения

$$\Delta Q_i = Q - Q_i$$

где i - номер высевающего аппарата

5.3. Определить процент неравномерности высева отдельными высевающими аппаратами

$$\eta_i = (\Delta Q_i / Q) * 100\%$$

Результаты расчетов занести в таблицу.

При неравномерности выше 4% аппараты регулируют смещением семенных коробок относительно катушек. Необходимо дать заключение по аппаратам: в какую сторону смещать семенную коробку, и у каких аппаратов.

Таблица

№ высев. аппа- рата	Масса семян за 10 оборотов вала Q_i , г	Объем семян, высеянных катушкой за 1 оборот V_o , см ³	Объем семян высеянных желобками $V_{ж}$, см ³	Объем семян высеянных активным слоем V_a , см ³	Приведенная толщина активного слоя		Средний высев Q , гр	Отклонени е от ср. высева ΔQ , гр	% неравно- мерности высева η
					условная $t_{при}$, см	фактическая $t_{фпри}$, см			
1									
2									
3									
4									
5									

1. 6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Теория и расчет машин для внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Машины для защиты растений от вредителей и болезней.
2. Расчет машин для защиты растений от вредителей и болезней.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Машины для защиты растений от вредителей и болезней.

Машины для внесения удобрений классифицируют по следующим признакам:

по назначению – машины для подготовки удобрений к внесению, погрузки, транспортировки и непосредственного внесения в почву;

по виду вносимых удобрений – для внесения минеральных, органических удобрений и органо-минеральных смесей;

по агрегатному состоянию удобрений – машины для внесения жидких, твердых и пылевидных удобрений;

по способу внесения удобрений – кузовные, навесные и авиационные разбрасыватели, туковые сеялки и машины для внутривспашечного внесения;

по способу агрегатирования с трактором – прицепные и навесные.

Классификация машин для химической защиты растений:

Системой машин для химической защиты растений предусмотрены выпуск и использование отдельных групп машин: опрыскивателей, протравливателей, опыливателей, аэрозольных генераторов, машин для приготовления и заправки опрыскивателей жидкими химикатами.

Опрыскиватели - предназначены для дробления жидких химикатов и равномерного нанесения их в мелко распыленном виде на растения или почву с целью борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений, уничтожения сорняков, дефолиации листьев и десикации растений.

Крупные капли меньше сносятся ветром, хорошо осаждаются на листовой поверхности, но распределяются, неравномерно концентрируясь основном по краям листьев и в нижней части растений, вызывая ожоги.

Мелкие капли лучше удерживаются на поверхности листьев и меньше смываются дождем. Они лучше проникают в гущу кроны и осаждаются на оборотной стороне, но могут сноситься ветром за пределы обрабатываемой поверхности.

Полнообъемные – распыливают рабочую жидкость слабой концентрации на крупные капли размером более 250 мкм и вносят ее на полевые культуры дозами 300...600 л/га, на многолетние насаждения дозами 800...2000 л/га.

Малообъемные – распыливают жидкость на капли размером 50...250 мкм и вносят ее при обработке полевых культур дозами 10...20 л/га.

Ультрамалообъемные – распыливают высококонцентрированный жидкий раствор на капли размером 25...125 мкм.

Опрыскиватели *по назначению* делят на специальные (для обработки садов, виноградников, полевых культур) и универсальные; *по расходу рабочей жидкости* – объемные, мало- и ультра малообъемные; *по принципу действия* – штанговые (гидравлические), у которых распыл жидкости происходит за счет давления, и вентиляторные, у которых рабочая жидкость дробится под действием давления и воздушной струи, *по виду привода* – ранцевые (ручные), тракторные, авиационные, тачечные. Тракторные опрыскиватели в свою очередь, делят на навесные, прицепные и монтируемые.

Опыливатели бывают ручные, тракторные и авиационные. Протравливатели делят *по технологическому процессу* на порционного и непрерывного действия, а по типу рабочего органа – на камерные, шнековые и барабанные.

2. Расчет машин для защиты растений от вредителей и болезней.

Методика эксперимента.

Выполняются исследования зависимости термического КПД от атмосферного давления и давления, создаваемого компрессором:

$$\eta_t = f(P_{\kappa}, P_0);$$

При этом давление за компрессором замеряется трубкой Пито. Атмосферное давление определяется по лабораторному барометру. По цепочке зависимостей (рис. 1) определяется термический КПД генератора.

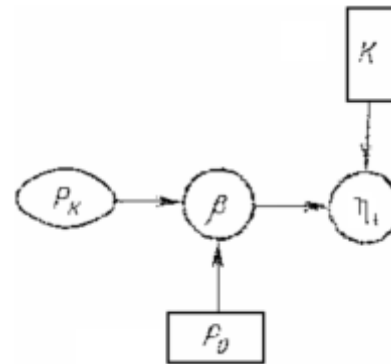


Рис. 1 – Цепочка зависимостей

Цепочка зависимостей по определению термического коэффициента полезного действия генератора-опрыскивателя непрерывного действия.

Мощность тепловых потерь $N_{т.п.}$ (Вт) отдельных элементов аэрозольного генератора непрерывного действия рассчитывается на основании закона Био-Фурье

$$N_{т.п.} = S\Lambda \frac{\Delta T}{\delta} ;$$

после предварительного определения площади поверхности S (м²) указанного элемента, толщины δ (м) его стенки, определения материала стенки и коэффициента его теплопроводности Λ (Вт/м·°С) и температурного градиента ΔT (°С). Значения коэффициента теплопроводности для некоторых сталей приведены в табл. 1.

таблица 1

Марка сталей		Λ , Вт/м·°C		
		Температура, °C		
		20	300	600
Углеродистые Стали	20	51,7	44,4	35,6
	У8	49,7	41,4	32,7
Низколегированные Стали	15XM	-	40,7	33,7
	30XH3	35,2	37,0	33,5
Нержавеющие Хромистые	2X13	24,3	26,3	26,5
	X28	-	22,7	25,0
Высоколегированные и особые	Г13	-	18,0	21,7
	P18	-	28,0	27,2

Примечание. Хотя по общему правилу коэффициент теплопроводности у чистых металлов,; относительно чистых сталей с возрастанием температуры падает, а у сплавов возрастает, тем не менее в практических расчетах следует применять его постоянным, экстраполируя табличные значения к среднему значению в измеренном интервале температурного градиента.

Успех операции по опылению ядовитым аэрозолем существенно зависит от погодных условий - температуры и влажности. Важно, чтобы образовавшиеся микрокапли тумана не слишком стремительно конденсировали влагу из окружающей среды и не оседали слишком быстро, но и не испарялись. И, в то же время, испарившаяся в струе газа рабочая жидкость после соприкосновения с окружающим воздухом, желательно, чтобы достаточно быстро вновь конденсировалась. При неблагоприятных погодных условиях жизнеспособность микрочастиц аэрозоля зависит от их размера. Будет капля испаряться или конденсировать влагу - зависит от давления паров на ее поверхности и, помимо прочего, от кривизны поверхности. Мелкие капли быстрее испаряются и гибнут, крупные — лучше конденсируют влагу. Слияние капель способствует нарастанию жидкой фазы. Теоретически возможно флуктуационное образование центров конденсации, практически этими центрами служат микрочастицы пыли, дыма, кристаллики солей. Нарастание процесса конденсации эквивалентно выделению тепла - порой значительному - парниковый эффект тумана.

Минимальный размер зародышевых частиц тумана можно оценить из примерного равенства энергозатрат на испарение массы жидкости и энергозатрат на раздробление этой массы на аэрозольные микрочастицы.

Пренебрегая энергозатратами, связанными с явлениями термодинамического (и электрического) характера и энергией поступательного и вращательного движений и принимая во внимание исключительно приращение поверхностной энергии натяжения, следует оценить по-рядок минимального диаметра d частиц аэрозольного тумана. В оценке исходить из того, что диаметр частиц одинаков.

Расчет производится исходя из следующих соотношений:

- масса рабочей жидкости m с плотностью γ занимает объем V

$$V = \frac{m}{\gamma};$$

- микрообъем одной капли v диаметром d

$$v = \frac{\pi}{6} d^3;$$

- число частиц N , полученных дроблением объема V на микрообъемы v

$$N = \frac{V}{v} = \frac{6 \cdot m}{\pi \cdot d^3 \cdot \gamma};$$

- поверхность s одной (шаровой) капли диаметром d

$$s = \pi d^2;$$

- суммарная поверхность S всех N капель состоит

$$S = Ns = 6 \frac{m}{\gamma \cdot d};$$

- энергия E поверхностного натяжения σ суммы всех капель

$$E = \sigma \cdot S = 6 \frac{m \cdot \sigma}{\gamma \cdot d};$$

- энергия (работа A) по испарению массы m

$$A = mr;$$

Примечание. Для химически чистой воды:

- удельная теплота парообразования r

$$r = 2260 \text{ Дж/кг},$$

- сила поверхностного натяжения σ

$$\sigma = 0,075 \text{ Н/м},$$

- плотность жидкости γ

$$\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Для рабочих жидкостей, содержащих различные ядохимикаты r , σ и γ будут иными и их значения следует брать из справочников (или выдаются преподавателем).

Кроме температуры и влажности, для правильного использования аэрозольного генератора следует учитывать и прочие погодные условия - направление и силу ветра, характер воздушных течений на местности. Поэтому в процессе проведения лабораторной работы необходимо произвести хозяйственно-экономический расчет использования аэрозольного генератора, исходя из соображений, что его производительность q пропорциональна эффективной ширине полосы захвата B , скорости движения V и норме расхода Q рабочей жидкости

$$q = \frac{BVQ}{1000};$$

- вывести формулу зависимости времени обработки t поля площадью S в зависимости от скорости передвижения генератора V и ширины полосы захвата

$$t = f(S, b, V);$$

- определить длину L технологического пути и скорость движения V аэрозольного генератора, обеспечивающие экономию рабочей жидкости и горючего

$$L = f(V, T);$$

Исходя из выражения, выбрать стратегию обработки лесопитомника. Исследовать, изменяется ли общее технологическое время t обработки поля площадью S в зависимости от различных стратегий применения аэрозольных генераторов. Установить, изменяя какие параметры аэрозольного генератора, можно уменьшить технологическое время обработки питомника. В расчетах принять; $Q=0,002 \text{ л/м}^3$, q – определяется из паспортных данных конкретного типа генератора, B и V – варьируются в процессе исследований;

- обсудить правовые последствия несоблюдения правил техники безопасности обслуживающим персоналом, причины возможных инцидентов и меры их предупреждения.

1. 7 Лекция №7 (2 часа).

Тема: «Основы теории и расчет машин для внесения органических и минеральных удобрений»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Машины для внесения удобрений.
2. Расчет машин для внесения удобрений.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Машины для внесения удобрений.

Для погрузки удобрений применяют погрузчик-экскаватор ПЭ-08Б и одноковшовый экскаватор ЭО-2621, навешиваемые на трактор ЮМЗ-6Л/М, фронтальные погрузчики ПФ-0,5 и ПФ-0,75, навешиваемые на тракторы типа «Беларусь» и фронтально-перекидные погрузчик-бульдозер ПБ-35 и погрузчик ПФП-1,2, навешиваемые на трактор ДТ-75МБ и др. Для транспортировки и загрузки минеральных удобрений в сеялки и разбрасыватели используют загрузчики ЗСА-40 и УЗСА-40, монтируемые на шасси автомобиля ГАЗ-53А.

Для растаривания и измельчения минеральных удобрений в мешках, а также для измельчения слежавшихся удобрений и погрузки их в транспортное средство предназначен агрегат АИР-20, приводимый в действие от ВОМ трактора МТЗ-80 или электродвигателя. Производительность агрегата – до 50 т/ч.

Смеситель-загрузчик СЗУ-20 необходим для смешивания двух или трех видов минеральных удобрений с погрузкой их в кузовные разбрасыватели или в транспортные средства. Он смонтирован на базе полуприцепа 1ПТС-4, агрегируется с трактором МТЗ-80 и ДТ-75МБ; бункерные разбрасыватели НРУ-0,5 и РМС-6, навешиваемые на трактор МТЗ-80, и кузовные разбрасыватели 1-РМГ-4 и РУМ-5, прицепляемые к трактору МТЗ-80.

Твердые органические удобрения вносят с помощью кузовных разбрасывателей РОУ-6, РТО-4, жидкий навоз – разбрасывателем РЖТ-4. Машины агрегируются с трактором МТЗ-80.

Жидкий аммиак после предпосевной и основной обработки почвы, а также на лугах и пастбищах вносят агрегатами АША-2. Безводным аммиаком почву удобряют при предпосевной культивации или междурядной обработке пропашных культур, используя машину АБА-0,5М.

Агрегат АИР-20 состоит из рамы с колесами, бункера с подающим механизмом, измельчающего и сепарирующего устройств, отгрузочного транспортера, устройства для удаления мешкотары и механизмов привода рабочих органов. При работе агрегата удобрения в мешках равномерно перемещаются к измельчающему устройству решетчатыми перегородками и прижимной щекой. Вначале мешки прижимаются к измельчающим барабанам щекой и разрушаются, а затем комки удобрений протаскиваются в щель между барабанами и противорежущими пластинами, где дробятся до частиц размером не более 5 мм. Измельченная масса поступает на сепарирующее устройство – решето с блоком качалок, где отделяются частицы удобрений от остатков тары. Частицы удобрений, прошедшие через отверстия решета, поступают на отгрузочный транспортер, а с него – в борт или транспортное средство. Остатки мешкотары сходят с поверхности решета и мотовилом и решеткой выводятся за пределы машины. Пластины подпружинены, что позволяет пропускать твердые инородные включения без поломок деталей агрегата, при этом натяжение пружин регулируется. Зазор между барабанами и пластинами устанавливают 3...6 мм. Для сужения потока смеси и очистки барабанов от налипших удобрений служат два съемных битера. Залипание барабанов транспортера предотвращается чистиком.

Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора или электродвигателя через карданную передачу, цилиндрический редуктор, цепные и клиноременные передачи.

Сеялка РТ-4,2А состоит из установленной на колесах рамы с прицепом, тукового ящика с тарельчатыми высевальными аппаратами, ворошителями и сбрасывателями. Рабочие органы приводятся в действие от задних ходовых колес через передаточные механизмы, которые включаются в действие гидроцилиндром.

При движении агрегата пальцевый ворошитель разрушает комки удобрения, и оно через окна ящика поступает на вращающиеся тарелки, которые выносят его к вращающимся сбрасывателям. Последние сбрасывают удобрения на поверхность поля.

Зазор 1...3 мм между дном тарелки и сбрасывателями устанавливают перемещением вверх или вниз косынок подшипников вала сбрасывателей. Если отдельные заслонки не касаются тарелок при установке рычага регулятора нормы высева на нулевое деление, то накладку с болтом перемещают в овальных отверстиях тяги. Зазор 1...2 мм между дном ящика и верхней кромкой тарелки устанавливают перемещением ее кронштейна на уголке рамы. Норму высева удобрений наряду с изменением размера щели между заслонками и тарелками регулируют перестановкою блока шестерен в редукторе привода тарелок.

Для проверки нормы высева нормы высева в полевых условиях удобрения засыпают примерно на 1/3 ящика, разравнивают их и мелом на стенках отмечают уровень. После этого в ящик засыпают массу удобрений, соответствующую 0,01 нормы высева на гектар, и отмеряют расстояние на поле 24 м. Если на этом пути будут высеяны удобрения 0,01 нормы на гектар, сеялка отрегулирована правильно. Если меловая черта осталась закрытой удобрениями, норму высева увеличивают, если черта появилась раньше, норму высева уменьшают.

Навесной разбрасыватель НРУ-0,5 состоит из рамы с навесным устройством, бункера со сводоразрушителями, дозирующего устройства, высевающего аппарата и механизмов передач. Размер высевных щелей изменяют перестановкой клапанов с помощью рычага. В клапанах имеются пружины, благодаря чему они отходят при попадании крупных комков удобрений. Между дном бункера и заслонками на подвесах колеблется планка, которая через щели подает удобрения на вращающиеся диски, разбрасывающие удобрения на поверхность поля.

Колебательный вал связан с планкой и сводоразрушителями, приводится во вращение от ВОМ трактора через карданный вал, предохранительную муфту, центральный редуктор, кривошипношатунный механизм и коромысло. Диски закреплены на валах редукторов, которые приводятся во вращение то центрального редуктора цепной передачей.

В ветреную погоду на разбрасыватель навешивают ветрозащитное устройство. Перед работой диски устанавливают горизонтально на расстоянии 600...700 мм от поверхности поля регулированием длинны верхней тяги навесного устройства трактора.

Норму высева удобрений регулируют изменением положения клапанов с помощью рычага, а амплитуду колебаний высевающей планки – изменением длинны коромысла. В полевых условиях норму высева проверяют также как и у сеялки РТТ-4,2. Однако для рассева

0,02 нормы высева удобрений на гектар при ширине захвата 6, 8, 10 и 12 м необходимо пройти расстояние соответственно 33,4; 25,0; 20,0 и 16,7 м.

Одноосный разбрасыватель 1-РМГ-4А состоит из рамы с ходовыми колесами и прицепом, кузова, пруткового транспортера, регулятора высева, разбрасывающих дисков и механизмов привода. Транспортер приводится в движение от левого ходового колеса цепными передачами и обремененным роликом, который прижат к колесу гидроцилиндром. Правый диск вращается от шестеренного гидромотора, подключенного к гидросистеме трактора, левый – от правого с помощью клиноременной передачи.

Позади кузова установлен тукоделитель, с помощью которого образуются два потока удобрений и направляются на диски. Внутренние стенки тукоделителя закреплены шарнирно и поворачиваются, что изменяет место подачи удобрений на диски. Равномерного распределения удобрений по ширине захвата добиваются перемещением туконаправителя вдоль кузова и изменением положения стенок. Перемещая туконаправитель назад, увеличивают концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы; перемещая вперед – в средней части полосы. Транспортер натягивают перемещением его ведомой ветви болтами до тех пор, пока прутки не будут плотно прилегать к полу кузова, а под ним – провисать на 10 мм

Норму высева удобрений регулируют изменением щели над транспортером перемещением шибберной заслонки и передаточного числа цепных передач привода транспортера.

В полевых условиях норму высева проверяют по длине пути, проходимого агрегатом до полного опорожнения кузова. Эту величину сравнивают с расчетной, определяемой по формуле:

$$S = 10\,000\, G / bQ,$$

где G – масса удобрения в кузове, кг; b – ширина полосы рассева, м; Q – требуемая норма высева, кг/га.

Если пройденный агрегатом путь больше расчетного, подачу удобрений увеличивают, если меньше – уменьшают.

Кузовной разбрасыватель РОУ-6 состоит из рамы с кузовом и прицепом, установленной на четырех колесах. На дне кузова расположен цепочно-скребковый транспортер. Разбрасывающее устройство – измельчающий и разбрасывающий барабаны, установленные в задней части кузова. На измельчающем барабане закреплена шнековая лента с прерывистым зубчатым профилем, на разбрасывающем –

сплошная лента. Транспортёр и барабаны приводятся в действие от ВОМ трактора. Транспортёр состоит из четырех сварных цепей, объединённых попарно и имеющих скребки. Транспортёр приводится в движение кривошипно-шатунными и храповым механизмами. Количество разбрасываемого удобрения регулируют изменением скорости движения транспортёра, изменяя эксцентриситет пальца кривошипного механизма привода. Значение эксцентриситета определяют по показаниям шкалы, помещённой на корпусе. Объём кузова с основными бортами – 3,6 м³, ширина полосы разбрасывания - до 6 м.

Действительную норму внесения удобрений определяют по формуле

$$Q = 10\,000 \, G / F,$$

где Q – доза внесения удобрения, т/га; G – масса внесённого удобрения, т; F – засеянная площадь, м².

Жиже разбрасыватель РЖТ-4 представляет собой цистерну-полуприцеп, передняя часть которого дышлом опирается на гидрокрюк трактора, а задняя – на два ходовых поддрессоренных пневматических колеса. Для заправки цистерна оборудована заправочной штангой и вакуумной системой, состоящей из ротационного вакуум-насоса, системы трубопроводов и предохранительного устройства. Опорожняется цистерна, и перемешиваются в ней удобрения под действием центробежного насоса, приводимого от ВОМ трактора. При работе агрегата жидкость через дозирующий насадок выливается на щиток-отражатель и равномерно разливается на поверхность поля. Дозу вылива удобрений регулируют изменением скорости движения агрегата и установкой на выливном патрубке соответствующего дозирующего насадка. Для равномерного разлива жидкости расстояние между смежными проходами агрегата должно составлять 8...10 м. Норму внесения удобрений на разбрасывателе РЖТ-4 устанавливают так же, как на РОУ-6.

2. Расчет машин для внесения удобрений.

Машины для внесения твердых органических удобрений подразделяют на кузовные разбрасыватели и разбрасыватели из куч. Наиболее распространены кузовные разбрасыватели. Они установлены на одно- или двухосные прицепы, которые выполнены, как правило, универсальными, т. е. после снятия разбрасывающих устройств могут быть использованы как тракторные саморазгружающиеся полуприцепы, так и прицепы.

В процессе работы навозоразбрасывателя (рис. 1) верхняя ветвь транспортера 3 перемещает удобрения, находящиеся в кузове 4 слоем H , с малой скоростью U_{TP} к разбрасывающему устройству, состоящему из двух шнеко-лопастных барабанов: нижнего 1 измельчающего и верхнего 2 разбрасывающего. При этом лопасти барабана 1 интенсивно рыхлят навоз, измельчают солоmistые включения и направляют разрыхленную и измельченную массу на барабан 2, который разбрасывает ее по полю. Так как шнековая навивка на барабане от оси симметрии навозоразбрасывателя расходится влево и вправо к периферии, то ширина B_P полосы разброса удобрений значительно превышает ширину B_K кузова ($B_P \gg B_K$). Таким образом, навозоразбрасыватель включает два основных рабочих органа: дозатор и разбрасыватель.

В наиболее распространенных кузовных разбрасывателях дозирующим устройством служат цепочно-планчатые (цепочно-скребковые и цепочно-прутковые) транспортеры, размещенные на дне питающих емкостей (прицепов или полуприцепов). Секундная подача удобрений транспортером зависит от его скорости U_{TP} и ширины транспортера B_K , толщины H слоя удобрений (высоты кузова) и плотности ρ . Она определяется по формуле

$$q = \rho U_{TP} B_K H.$$

При заданной дозе Q внесения удобрений скорости V_M движения машины и ширине B_P разбрасывания секундная подача удобрений должна составлять

$$q_3 = Q B_P V_M.$$

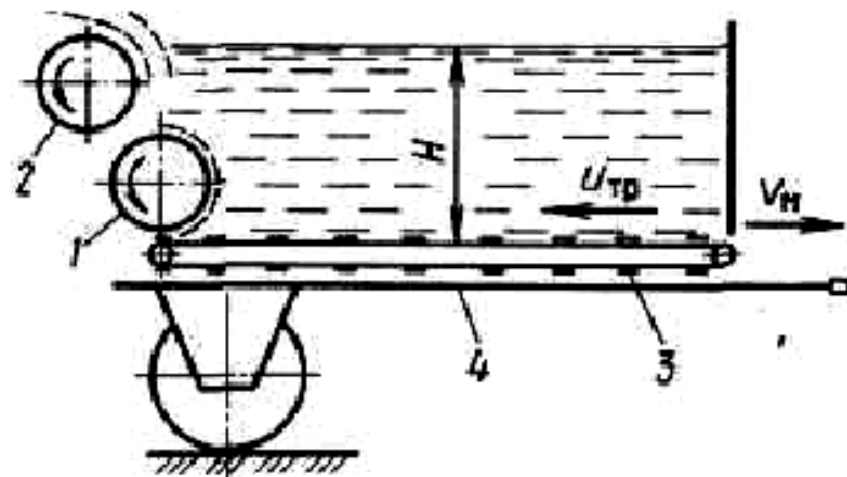


Рис. 1 - Схема рабочего процесса навозоразбрасывателя:

1, 2 – нижний и верхний барабаны; 3 – транспортер; 4 – кузов

Так как величины B_K , H и B_P для конкретного навозоразбрасывателя постоянны, то для настройки его на заданную дозу Q при определенном значении ρ , нужно изменить скорость U_{TP} или V_M . Так как при настройке $q = q_3$, то, приравняв правые части формул, получим скорость транспортера

$$U_{TP} = QB_P / (\rho B_K H).$$

Таким образом, при изменении значения ρ настройка должна быть изменена варьированием скорости U_{TP} . Транспортер приводится кривошипно-ползунным и храповым механизмами (рис. 2).

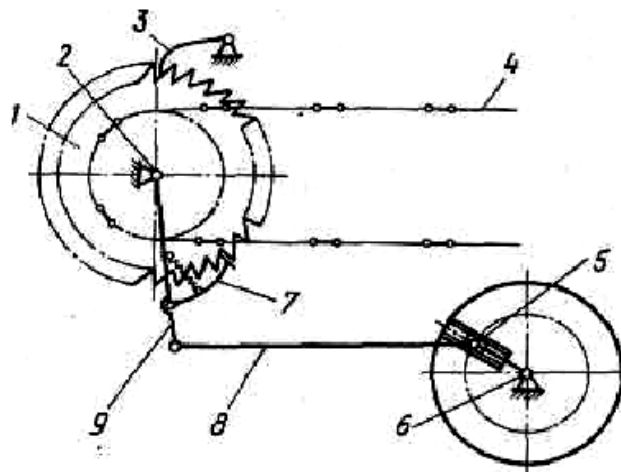


Рис. 2 – Механизм привода транспортера навозоразбрасывателя:

1 – храповое колесо; 2 – ведущий вал; 3, 7 – предохранительная и ведущая собачки; 4 – цепь; 5 – кулисный механизм кривошипа; 6 – вал кривошипа; 8 – шатун; 9 – коромысло

Храповое колесо 1 жестко закреплено на ведущем валу 2 транспортера, вал 6 кривошипа соединен с валом редуктора, приводимого от ВОМ трактора. При рабочем движении собачка 7 упирается в зуб колеса 1 и вместе с ним поворачивает вал 2 транспортера. От обратного движения колесо 1 удерживает собачка 3. Для регулирования скорости УТР служит кулисный механизм 5, которым изменяют радиус (эксцентриситет) пальца кривошипа, а вместе с ним ход шатуна 8 и амплитуду колебаний коромысла 9. При этом транспортер движется прерывисто. Его средняя скорость при таком регулировании может изменяться в пределах 0,006...0,06 м/с. При разбрасывании навоза из куч размеры дозирующего окна валкообразователя изменяют по ширине от 0,2 до 1,0 м, по высоте от 0,12 до 0,35 м.

Для разбрасывания органических удобрений используют роторные устройства с горизонтальной осью вращения. Рабочий процесс их состоит из двух фаз: относительного перемещения частиц удобрений по лопасти (лопатке) ротора (барабана, битера) и свободного полета под действием сообщенной им кинетической энергии (скорости) и силы тяжести.

Первая фаза начинается с момента выхода лопасти из массы удобрений, т.е. при повороте ее на угол γ_0 (рис. 3), и характеризуется движением частиц в вертикальной плоскости вдоль лопасти.

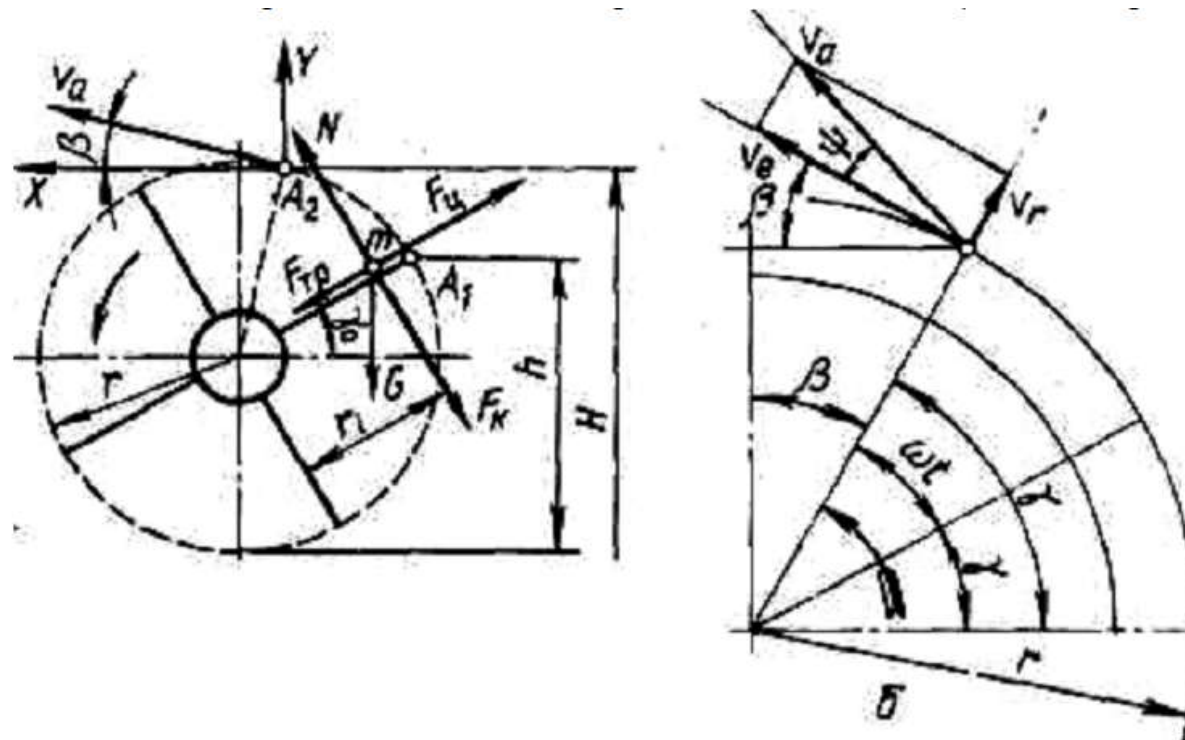


Рис. 3 – Схемы к расчету процесса разбрасывания органических удобрений роторным аппаратом с горизонтальной осью вращения:
а – действующие силы; б – схемы движения

При этом на частицу массой m действуют сила тяжести $G = mg$, центробежная сила инерции $F_{ц} = mw^2 r_i$, кориолисова сила $F_K = 2mwr_i$, сила трения о лопасть $F_{TP} = f(mg \cos \omega t + 2mwr_i)$.

Условие движения частицы по лопасти в первом квадранте, т.е. при $\gamma \leq \pi/2$: [2]

$$mwr_i - mgsin\gamma \geq F_{TP} = f(mg \cos \gamma + 2mwV_r).$$

Из этого уравнения можно определить относительную скорость частицы вдоль лопасти $V_r = r\dot{\varphi}$ и ее конечное значение, т.е. при $r_i = r$. Дальность разбрасывания удобрений зависит от их абсолютной скорости в момент схода с лопасти. Скорость V_a равна геометрической сумме переносной (окружной) скорости $V_e = \omega r$ и относительной скорости V_r вдоль лопасти, т.е. $V_a = \omega r + V_r$. У навозоразбрасывателей $V_r = 4,0...4,2$ м/с, $V_e = 12,0...12,5$ м/с, $V_a = 12,8...13,2$ м/с. Угол $\psi = 16...19^\circ$. Как видно, V_r значительно меньше V_e и существенно не влияет на скорость V_a , поэтому для упрощения расчетов можно принять $V_a \approx V_e$.

Чтобы частицы навоза отбрасывались дальше, они должны сходиться с лопасти в первом квадранте, что зависит от толщины h слоя удобрений. Чем он больше, тем больше угол γ_0 , при котором удобрения начинают сходиться с лопасти. У навозоразбрасывателей угол $\gamma = 30^\circ$. Из-за различного расположения частиц удобрений по длине лопасти они будут сходиться с нее в процессе поворота на угол $\theta = \omega t$, которому соответствует дуга A_1A_2 . У существующих конструкций $\theta = 30...35^\circ$.

Вторая фаза представляет собой движение тела, брошенного со скоростью $V_a \approx V_e = \omega r$ под углом β к горизонту с высоты H над поверхностью поля. Дальность полета частицы при этом составляет

$$x = V_a^2 \sin 2\beta / (2g) + V_a \cos \beta \sqrt{V_a^2 \sin^2 \beta + 2gH} / g.$$

Разбрасывающие устройства применяют двух видов: с осью вращения, параллельной направлению движения и перпендикулярной ему. В первом случае основным рабочим органом при разбрасывании из куч служит ротор, а при разбрасывании из кузова прицепа – барабан. Ротор, как правило, имеет четыре лопасти, диаметром 700...1200 мм и вращается с частотой 320...500 мин⁻¹, частота вращения барабана 500 мин⁻¹, дальность полета удобрений до 12 м. Во втором случае в качестве основного рабочего органа используется барабан (битер), представляющий собой полую трубу, на которой рабочие элементы (лопатки, лента и т.п.) размещены влево и вправо от центра ее по винтовой линии (рис. 10.4) с левой и правой навивками.

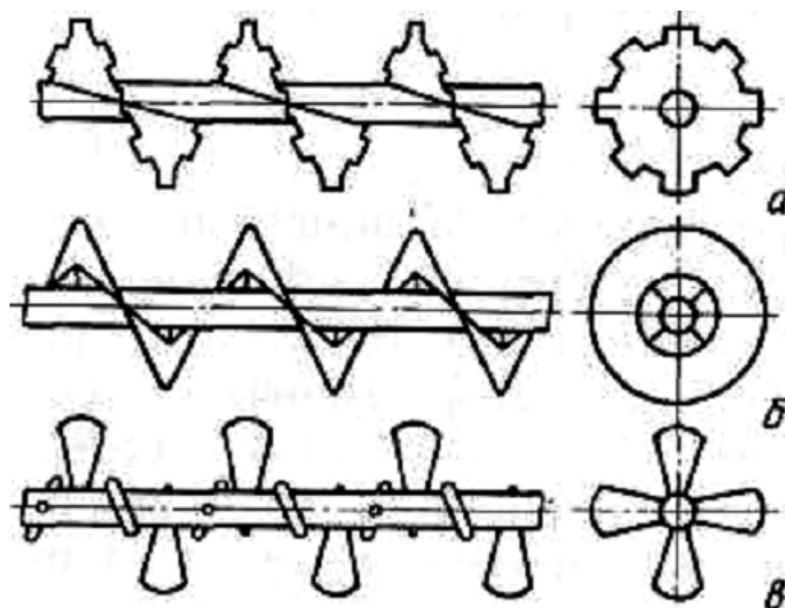


Рис. 4 – Типы разбрасывающих барабанов:

а – шнеколопастный; б – ленточный; в – лопастный

Диаметр барабана $d_B = 0,28 \dots 0,32$ м, длина барабана $L = 1,6 \dots 1,8$ м. Ширина разбрасывания зависит от дальности l полета удобрений

$$B_P = 2l + B_K.$$

У существующих навозоразбрасывателей при высоте барабана над полем $H = 1,6 \dots 1,7$ м, время полета частицы $t_P = 0,16 \dots 0,17$ с, дальность полета удобрений $l = 1,6 \dots 1,7$ м, ширина полосы разброса удобрений $B_P = 5,0 \dots 6,2$ м, т.е. B_P примерно в 3 раза больше, чем B_K .

Навозоразбрасыватели работают надежно (без забивания), если производительность разбрасывающего устройства превышает секундную подачу транспортера, т.е. $q_P \geq q_{TP}$. Так как производительность машины зависит от частоты вращения разбрасывающего барабана n_B , то надежная работа обеспечивается при условии

$$n_{\text{Б}} \geq H_{\text{К}} B_{\text{К}} U_{\text{ТР}} / (Z b h \pi d_{\text{Б}}),$$

где $H_{\text{К}}$ – толщина слоя удобрений в кузове; $B_{\text{К}}$ – ширина кузова; $U_{\text{ТР}}$ – скорость транспортера; Z – количество разбрасывающих лопаток; b – ширина полосы навоза, захватываемой лопаткой; h – высота захвата массы (высота лопатки, ленты и т.п.); $d_{\text{Б}}$ – диаметр барабана.

1. 8 Лекция №8 (2 часа).

Тема: «Уплотняющие и опорные рабочие органы сельскохозяйственных машин. Влияние уплотнения почвы на урожайность с.х. культур. Плотность почвы как пятый фактор жизни растений»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Влияние уплотнения почвы на урожайность с.х. культур.
2. Плотность почвы как пятый фактор жизни растений.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Влияние уплотнения почвы на урожайность с.х. культур.

Уплотнение почвы связано с воздействием естественных факторов — дождя, особенно при отсутствии растительности и под влиянием гравитационных сил.

Повышенная плотность почв при попеременном увлажнении и иссушении затрудняет их обработку. Установлено, что для большинства сельскохозяйственных культур оптимальное соотношение различных фаз почвы должно быть следующим: твердая — 40—46 %, жидкая — 28—32, газообразная — 26—28 %, т.е. 1,5:1:1. Отношение растений к такому строению почвы сформировалось в процессе их эволюции, и одна из главных задач земледелия состоит в создании и поддержании указанного соотношения ее физических фаз.

В США уплотнение и разрушение почвы, вызванные широким использованием тяжелой и сверхтяжелой техники, приобрели, по свидетельству американских ученых, характер национальной трагедии, ежегодный ущерб оценивается в 1,8 млрд долларов. Не меньший вред наносит уплотнение и почвам России. Однако эта цифра резко преуменьшена, так как учитывают лишь прямые последствия, связанные с потерей урожая, разрушением образовавшихся при уплотнении глыб почвы и дополнительным расходом топлива. На самом деле урон от уплотнения значительно более высокий и разнообразный. И хотя продуктивность агробиоценозов пока растет, результаты негативных процессов инерционно накапливаются и уже ясно проявляются в виде дегумификации почвы, увеличения ее твердости и плотности, уменьшения скважности, влажности и содержания структурных агрегатов, снижения биологической активности, супрессивности, т.е. устойчивости к фитопатогенам, в результате чего резко возрастает содержание вредной грибной микрофлоры.

Уплотненная почва становится податливой к водной, ветровой и другим видам эрозии (пастбищная, ирригационная и т.д.). При скорости роста гумусового горизонта в среднем 1 см в 100 лет допустимая норма эрозии для степной зоны должна быть не более 0,1 мм в год, или 1,1 т/га, для мощных черноземов она возрастает до 2,5 т/га. Между тем темпы эрозии часто превосходят указанные пределы. Уплотнение сопровождается истиранием почвы, особенно если она иссушена. При работе трактора МТЗ-80 за вегетационный период образуется до 14 т пыли. Особенно опасно уплотнение тяжелых почв. Оно имеет кумулятивный эффект. Разуплотнение почв, особенно содержащих менее 3 % гумуса и мало так называемых «активных» тонкодисперсных минералов (монтмориллонит, бентонит и др.), идет очень медленно и обычно не полностью.

В сельском хозяйстве имеется несколько миллионов тракторов, значительная часть которых — тяжелые энергонасыщенные типа Т-150 и К-701 массой соответственно 7,8 и 12,6 т. Интенсивно ведутся работы по созданию сельскохозяйственных тракторов массой до 25 т. Комбайн «Дон» весит 27 т. С каждым годом энерговооруженность сельскохозяйственного производства повышается, но соответственно возрастает и нагрузка на почву. И вот такому прессу почва подвергается ежегодно без отдыха, необходимого для восстановления ее плодородных сил.

В России около 10 % пашни уплотнено слабо, 50 — средне, 40 % — сильно. В случае расположения переуплотненного слоя на небольшой глубине — 10—15 см — основная масса корней размещается выше и растения страдают в результате колебаний водного режима. На повышенных участках переуплотнение способствует усилению водной эрозии. Все это в конечном счете ведет к ухудшению условий для энергетики агроэкосистем.

Интенсификация сельскохозяйственного производства влечет за собой усложнение конструкций тяговых машин, повышение мощности их двигателей и увеличение массы. В связи с этим усиливается уплотняющее воздействие ходовых систем тракторов на почву. Кроме того, при выполнении комплекса технологических операций энергетические средства проходят по полю многократно — от 3 до 5 раз по одному и тому же месту, а на поворотных полосах — от 6 до 20 раз. При этом суммарная плотность движителей перекрывает размеры полевого участка в 1,5—2,0 раза. Наиболее сильно уплотняются верхние плодородные слои почвы, глубина уплотнения достигает 0,6 м. Монтирование сдвоенных (танделы) и строенных колес, использование широкопрофильных шин позволяет несколько снизить давление на

почву, но одновременно увеличивается общая площадь уплотнения. Применение следозаделывателей усложняет технологические процессы и также не получило распространения. Уплотнению почвы способствует и орошение, особенно при выращивании двух урожаев в год.

При этом надо иметь в виду, что оптимальная плотность почвы — это интегральный показатель ее физического состояния и она не является строго определенной величиной, а представляет широкий диапазон значений давлений, который для одной и той же почвы может изменяться в зависимости от вида сельскохозяйственных культур, фаз их развития, особенностей вегетационного периода.

На уплотненных участках растения отстают в росте, угнетены, возрастает непродуктивная кустистость, сокращаются длина колоса, число зерен в нем, падает урожайность. Причем последствие ясно прослеживается даже на следующий год, а в варианте с трактором К-701 сохраняется стойкая депрессия урожая (до 16 %).

Надо иметь в виду, что уплотнение обычно ниже в севооборотах с многолетними травами, чем при монокультуре. Особенно благоприятны в этом отношении пропашные. Высокоокультуренные почвы лучше противостоят уплотняющим деформациям, они быстро разуплотняются, в то время как слабоокультуренные почвы сильно уплотняются под влиянием техники. Поэтому один из приемов снижения уплотнения — внесение высоких доз органических удобрений (80—100 т/га), особенно это важно на поворотных полосах. Органические удобрения способствуют устранению уплотняющих деформаций почвы, повышают упругость почвенных агрегатов, улучшают структуру почвы, увеличивают ее буферность. Это достигается также при запахивании сидератов и соломы. Важно своевременно проводить основную обработку почвы, т.е. при оптимальной влажности, в противном случае ухудшается аэрация, снижается водопроницаемость, нарушаются водный, тепловой и питательный режимы почвы и др. Повышение ее буферное™ обеспечивается глубоким рыхлением — до 60—80 см

2. Плотность почвы как пятый фактор жизни растений.

Плотность почвы - масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении.

Плотность почв зависит от характера взаимного расположения в пространстве почвенных частиц и агрегатов и изменяется в широких пределах. В торфе, состоящем из растительных остатков в разной степени разложения, этот показатель чаще всего составляет $0,1-0,4 \text{ г/см}^3$, в гумусовых горизонтах минеральных почв $1,0-1,35 \text{ г/см}^3$, в сильноуплотнённых иллювиальных глеевых, слитых и солонцовых горизонтах

нередко достигает 1,7-1,9 г/см³. Плотность почвы зависит от минералогического и гранулометрического состава, характера структуры, а содержания органического вещества.

Плотность почвы возрастает по мере утяжеления гранулометрического состава, увеличения доли минералов тяжелой фракции (эпидота, гематита, амфиболов, пироксенов и др.), снижения содержания гумуса и ухудшения структуры.

Плотность почвы более вариабельный показатель, чем плотность твердой фазы. Она изменяется во времени и пространстве, особенно в верхних горизонтах подвергающихся постоянному воздействию климатических, биологических и антропогенных факторов. Особенно сильно на плотность влияют обработка почвы и воздействие техники, движущейся по поверхности почвы. Наиболее рыхлой почва бывает сразу после обработки (вспашки, культивации) а затем она постепенно начинает уплотняться. Через определенное время, которое зависит как от внешних факторов, так и от свойств самой почвы гранулометрического состава, степени оструктуренности, она достигает определенной плотности, мало изменяющейся во времени до следующей обработки. Такую постоянную плотность называют *равновесной*. Это довольно устойчивый физический показатель, обусловленный как генезисом почв, так и степенью их антропогенного изменения, т. е. степенью окультуренности или деградации. Равновесная плотность сложения почвы не всегда идентична оптимальной. *Оптимальной* считают такую плотность, при которой обеспечивается водно-воздушный режим, благоприятный для растений, и нормальное развитие их корневой системы. Ниже приведена оценка плотности суглинистых и глинистых по гранулометрическому составу почв (по Н. А. Качинскому).

Плотность, г/см ³	Оценка
< 1	Почва вспушена или богата органическими веществами
1,0...1,1	Типичные величины для культурной свежеспаханной пашни
1,2...1,3	Пашня уплотнена
1,3...1,4	Пашня сильно уплотнена
1,4...1,6	Типичные величины для подпахотных горизонтов различных почв (кроме черноземов)
1,6...1,8	Сильно уплотненные иллювиальные горизонты

Почвы легкого гранулометрического состава (пески, супеси) чаще всего имеют плотность 1,3-1,5 г/см³.

Культурные растения предъявляют неодинаковые требования к этому параметру. Оптимальные показатели плотности почв основных типов для большинства сельскохозяйственных культур находятся в следующих интервалах:

- для глинистых, средне- и тяжелосуглинистых по гранулометрическому составу почв - I,I-I3 г/см³; для легкосуглинистых - 1,2-1,4; для супесчаных и песчаных почв – 1,3-1,5 г/см³.

Нижние значения указанных диапазонов оптимальны для более требовательных к плотности почвы пропашных культур, особенно корнеплодов, а также для культур, возделываемых в условиях повышенного увлажнения. Верхние пределы плотности оптимальны для менее требовательных к этому показателю зерновых культур сплошного сена и культур, выращиваемых в условиях недостаточного увлажнения. При увеличении плотности почвы на 0,01 г/см³ в пределах оптимального интервала урожайность зерновых культур может снижаться на 35-60 кг/га. За пределами верхней границы оптимального интервала увеличение плотности на 0,01 г/см приводит к снижению урожайности зерновых культур в среднем на 100 кг/га, картофеля на 150-200 кг/га.

Уплотнение почвы после обработки сверх оптимальных значений чаще всего связано с их плохой оструктуренностью. существенный вклад в этот процесс вносит неумеренное использование тяжелой сельскохозяйственной техники. В среднем значительная часть поля подвергается 2-4-кратному воздействию ходовых систем сельскохозяйственных машин, а отдельные участки – 8-10-кратному. При этом глубина деформации почвы варьирует от 20-30 до 50-60 см и более. Уплотнение почвы происходит не только в вертикальном, но и в горизонтальном от центра следа движителя направлении на 35-70 см.

Плотность сложения почвы имеет важное агрономическое значение, поскольку сильно влияет на условия жизни растений и почвенных организмов.

Сильно уплотнённая сухая почва оказывает большое сопротивление развитию корневой системы растений. Для обработки такой почвы требуются дополнительные энергетические затраты. При уплотнении почвы сокращается количество макропор и крупных капилляров, увеличивается доля горизонтально ориентированных пор. В результате этого снижается предельно-полевая влагемкость, ухудшается газообмен почвы, возрастает содержание влаги, недоступной для растений. Плотные почвы имеют плохую водопроницаемость,

поэтому значительное количество воды, поступающей на их поверхность, не проникает в глубь профиля, а испаряется или же при наличии уклона формирует поверхностный сток, вызывая развитие эрозии.

На переуплотненных почвах снижается эффективность минеральных удобрений. При сильном увлажнении в плотных почвах все поры заполняются водой, в результате чего развиваются анаэробные условия и активизируются соответствующие группы микроорганизмов.

Вследствие переуплотнения почвы снижается урожайность сельскохозяйственных культур. В зависимости от почвенно-климатической зоны недобор урожая составляет 5.25 %. Отрицательные последствия от переуплотнения почвы часто нельзя устранить в процессе последующих обработок. Такие последствия сказываются на продуктивности сельскохозяйственных культур в течение 2-8 лет. Поэтому регулирование плотности почвы — важный фактор оптимизации условий произрастания сельскохозяйственных культур. Мероприятия по окультуриванию почв следует проводить при минимальном количестве обработок.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1, 2 (4 часа).

Тема: «Энергосберегающие рабочие органы с.х. машин, пути их совершенствования»

2.1.1 Задание для работы:

1. Изучить назначение и устройство ресурсосберегающего «анти-нулевого» чизельного органа «Ранчо»
2. Ознакомиться с назначением, техническими характеристиками плугов ПСК-5, ПСК-6.
3. Машины и агрегаты с активными рабочими органами.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Ресурсосберегающий «анти-нулевой» чизельный орган «РАНЧО»предназначен для основной отвальной и безотвальной обработок почвы, разуплотнения и углубления пахотного горизонта, коренного улучшения лугов и пастбищ.

Рабочий орган «РАНЧО» может устанавливаться как на рамы серийных плугов, так и на рамы специально разработанных орудий серии ОЧО.

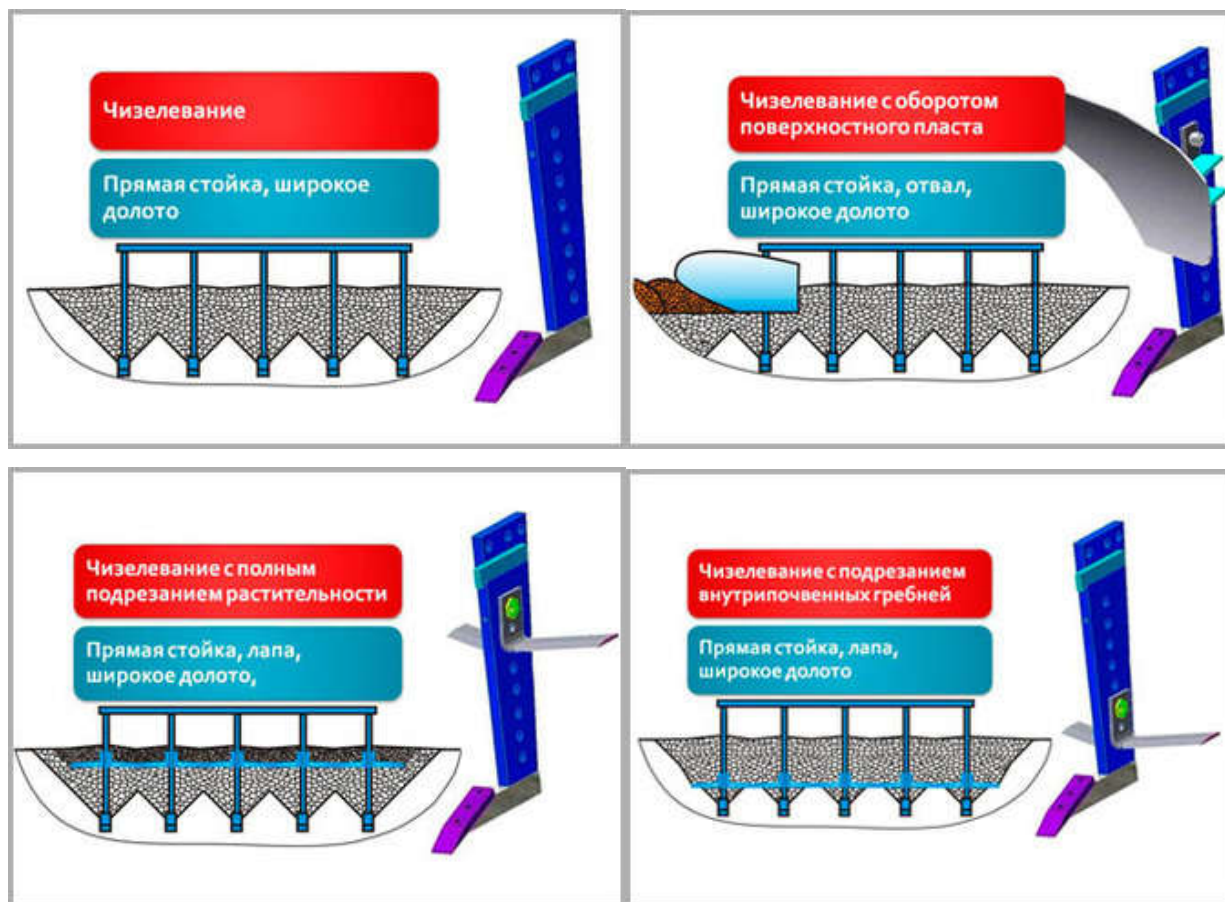
Заложенная в конструкции «РАНЧО» техническая возможность установки и перемещения отвала вдоль чизельной стойки (патент РФ № 2399177 от 20.09.2010г) позволяет производить рыхление почвы на глубину «экономической» отзывчивости растений, а оборачивать на минимально необходимую величину или устанавливать подрезающие лапы с изменяемым углом крошения и глубиной подрезания.

Применение рабочих органов «РАНЧО» позволяют выполнять до 8 различных технологических операций глубокой обработки почвы, что сокращает до 4 раз номенклатуру орудий в хозяйствах.

Семь преимуществ рабочего органа «РАНЧО»:

1. Модульность конструкции позволяет настраивать орудие на выполнение восьми различных технологических операций глубокой обработки почвы;
2. Может независимо регулировать глубину рыхления почвы от величины оборачиваемого пласта или подрезаемого слоя;

3. Выпуск различных модификаций «РАНЧО» для монтажа, как на серийных, так и на специально разработанные орудия серии ОЧО;
4. Требуется небольшой мощности трактора — 20...25 л.с. На 1 рабочий орган;
5. Регулировка в больших пределах 24-25 см глубины рыхления почвы;
6. Может качественно работать на склонах до 8°;
7. Предусмотрена независимая регулировка качества рыхления подрезаемого слоя лапками за счет изменения угла крошения.





(1. чизеление; 2. чизеление с полным подрезанием растительности; 3. чизеление с подрезанием внутрипочвенных гребней; 4. чизеление с оборотом пласта; 5. чизеление с оборотом пласта и подрезанием внутрипочвенных гребней; 6. чизеление с требуемой гребнистостью поверхности; 7. щелевание с полным подрезанием растительности; 8. щелевание).

Технологический процесс обработки почвы выполняется следующим образом: рабочий орган при помощи широкого долота приподнимает и изгибает пласт почвы, растягивая в продольном и поперечном сечениях. Под воздействием растягивающих усилий происходит интенсивное разрушение внутренних связей между частицами почвы (чизелование почвы). Если установить отвал, то взрыхленная почва оборачивается на выставленную глубину. При установке подрезающей лапы происходит дополнительное крошение почвы и сплошное подрезание пожнивных остатков с сорной растительностью. При установке узкого долота, вместо широкого, то технологический процесс чизелования будет заменен на щелевание.

Расход топлива МТА в составе ВТ-200 + ОЧО-10-40, при глубине рыхления на 35-37см и обороте пласта на 15см, составляет 14,4 - 15,3 л/га.

Техническая характеристика «РАНЧО»: многотехнологичный, рабочий орган модульного типа с перемещаемыми отвалом и подрезающими крыльями по стойке:

- Глубина рыхления, см.....	до 45
- Оборот пласта, см.....	до 25
- Глубина подрезающих крыльев.....	до 40
- Междуследие РО, см.....	35-40
- Ширина подрезающих крыльев, см.....	45
- Ширина долота (широкого), мм.....	60
- Ширина долота (узкого), мм.....	30
- Шаг перемещения по отверстиям, мм.....	50
- Вес РО в полной комплектации, кг.....	55

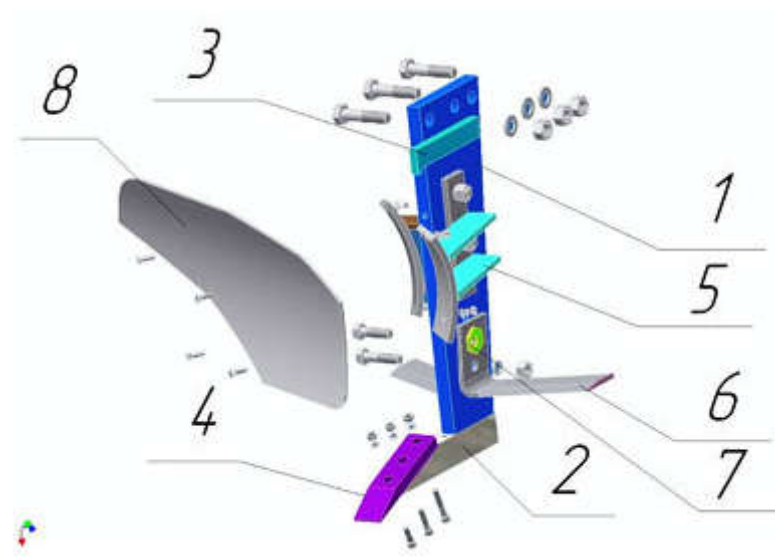


Рис.1 – Рабочий орган Ранчо в полной комплектации:

1-стойка; 2- башмак; 3-упор стойки; 4- долото широкое; 5- кронштейны; 6-лапки подрезающие; 7- эксцентрик ; 8-отвал.

Рекомендации по внедрению энергосберегающих технологий основной обработки почвы на основе применения рабочего органа «РАНЧО», в зависимости от региональных, почвенно-климатических, погодных особенностей, засоренности, набора и чередования культур в севообороте и других факторов.

- Чизельно-отвальная с лапой обработка необходима для устранения разнокачественности обрабатываемого слоя почвы. Обработку целесообразно проводить под пропашные культуры.

- Глубокая чизельно-отвальная обработка целесообразна как специальный прием улучшения водного режима без смещения, оборачиваемого и нижележащих горизонтов.

Эффективный агроприем на солонцовых почвах.

- На тяжелых заплывающих, требуемых рыхления почвах, необходимо глубокое рыхление (чизелевание), которое является менее энергозатратным и эффективным приемом основной обработки почв, подверженных ветровой и водной эрозии, на склонах до 5 град.

- На почвах, подверженных ветровой, а также водной эрозии, хорошие условия для возделывания зерновых культур обеспечивает энергосберегающее чизелевание на 25-40 см с регулируемой плоскорезной лапой на 10-15 см, что обеспечивает перемещение эрозионноопасных частиц в нижележащие горизонты.

- На склонах до 8 градусов эффективно применять орудия с различной установкой глубины отвала по стойкам «РАНЧО», что позволит устанавливать и регулировать требуемую гребнистость обработки почвы.

- Щелевание эффективный агроприем, как способ накопления осенне-зимних осадков, снижения повреждения озимых культур от притертой ледяной корки, повышения аэрации почвы под многолетними травами.

- На большинстве территорий и почвах России без риска снижения урожая и потерь плодородия почвы целесообразно чередование глубокой чизельно-отвальной (один раз в три-пять лет в зависимости от вида и ротации севооборота) с осенней обработкой на 20-35 см в сочетании различных комбинаций чизель-отвал-лапа. Такая ротационная технология обеспечивает существенное сокращение затрат средств, в том числе энергоресурсов и труда, повышение производительности использования техники.

- Общее условие — приемы основной обработки на основе «РАНЧО» с использованием минимальных обработок должны быть дифференцированными в системе севооборотов и обоснованы показателями состояния почвы.

Высокоэффективные плуги ПСК-5 и ПСК-6.

Высокоэффективные плуги ПСК-5 и ПСК-6 предназначены для основной отвальной и безотвальной обработки почв под сельскохозяйственные культуры на глубину до 30 см. Плуги могут применяться на полях всех типов почв с ровным рельефом, имеющих уклон до 8 градусов. Новые высокоэффективные плуги ПСК при вспашке обеспечивают увеличенную ширину захвата за счёт конструктивной особенности рабочих органов. Качественная вспашка плугами ПСК с винтовыми отвалами является элементом энергосбережения ввиду уменьшения силовых усилий и расхода энергии на последующую обработку поля.



Рис. 2 – Энергосберегающий плуг навесной пятикорпусной серии ПСК-5

Преимущества плугов ПСК:

- Экономия топлива до 9 кг на каждом гектаре;
- Две рабочие кромки;

- Ширина захвата одного рабочего органа 60 см;
- Повышение производительности на 50-70%.

Наплавка на рабочих ножах продлевает срок их службы. Рамы изготовлены из двутавра, имеют продольные ребра жесткости, что обеспечивает особую прочность плуга. Использование винтового отвала обеспечивает поворот пласта на 180 градусов. Закаливаем ножи в установке ТВЧ для увеличения прочности стали. Навесные плуги серии ПСК (плуг скоростной комбинированный) полностью соответствуют требованиям XXI века, таким как, повышенная на 40-50 % производительность, безупречное качество вспашки, простота настройки и эксплуатации, ремонтпригодность в любых условиях и очень важная в современных условиях характеристика - энергосбережение (экономия до 9 килограмм топлива на гектар).

Плуг навесной семикорпусный марки ПСКу - 7 (плуг скоростной комбинированный универсальный) предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры, на глубину 16-35 см почв, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,1МПа, твердостью почвы до 4 МПа и влажностью до 30%. Агрегатируется с тракторами К-700А, К-701 и импортными аналогами.

Среднедневная выработка в агрегате с трактором К-700 составляет 30 - 34 га, при этом экономия горючего (по сравнению с использованием плуга ПЛН-8-35) составляет 6 – 9 литров/га.

При снятии отвала, можно использовать как плуг - рыхлитель для безотвальной пахоты, а применение удлиненной стойки полностью исключает забивание пожнивными остатками.

Машины и агрегаты с активными рабочими органами.

Имеющиеся в хозяйствах агрегаты, как правило, малоэффективны, не обеспечивают оптимальную загрузку двигателя, кроме того, это машины с пассивными рабочими органами, имеют значительную длину и ширину захвата, маломаневренные. Агрегаты, оборудованные активными рабочими органами, даже при незначительной ширине захвата, позволяют более эффективно загрузить трактор или энергетическое средство. В большинстве случаев привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора. В основном

при подготовке почвы под посев применяются почвообрабатывающие фрезы, с горизонтальным или вертикальным расположением оси вращения. Данные агрегаты позволяют за один проход подготовить почву под посев, а также выполнить данные операции совместно.

Применение ротационных борон в сельском хозяйстве приобретает всё большее значение. Благодаря их применению в комбинации с другими орудиями многие рабочие процессы выполняются быстрее и с меньшими затратами, а следовательно, результаты производства становятся рентабельнее. Белорусской государственной сельскохозяйственной академией (БГСХА) совместно с ПО "Гомсельмаш" разработан многоцелевой комбинированный агрегат УКА-6 для одновременной обработки почвы и посева различных сельскохозяйственных культур (рис.3).

Комбинированный агрегат включает:

навесную вертикально-роторную борону (ВРБ) с глубокорыхлителями, роторные рабочие органы, выравниватель, прикатывающий каток, навеску для присоединения сеялки;

сеялку навесную для посева пропашных культур;

на переднюю навеску, при наличии её у трактора или энергосредства, может навешиваться сеялка удобрений, либо разбрасыватель, адаптированные к ширине захвата агрегата.

Агрегат работает со скоростью 8...9 км/ч, глубина обработки под свеклу и кукурузу до 8 см, обслуживающий персонал - 1 человек, производительность до 5 га/ч, расход топлива до 8,5 кг/га. Данные агрегаты находят в настоящий момент всё большее распространение в хозяйствах республики.



Рис.3 – Комбинированный агрегат УКА-6

Ротационная борона "Циркон" фирмы "Лемкен" (рис.4) предназначена для предпосевной подготовки почвы под посев за один проход. Она производит интенсивное перемешивание и крошение на рабочую глубину до 15 см. Активные рабочие органы оптимально готовят почву под посев практически в любых почвенных условиях, также и при затвердевшей, уплотнённой, сухой и тяжёлой почве. Интенсивность обработки можно регулировать за счет изменения скорости движения, числа оборотов вала отбора мощности и передаточного числа редуктора бороны. Ширина захвата агрегатов колеблется от 2,5 до 6 м, с потребляемой мощностью, соответственно, от 120 до 280 л. с. Гидравлическая трёхточечная система навески позволяет комбинировать борону "Циркон" с сеялками любых производителей с наименьшими затратами времени.



Рис.4 – Комбинация бороны "Циркон" и сеялки

Множество разновидностей ротационных борон и ротационных культиваторов выпускает немецкая фирма "Амазоне".

Ротационные бороны "Амазоне КЕ" с рабочей шириной захвата 2,5 м, 3 м и 4 м являются прочным сельскохозяйственным орудием благодаря мощной раме и пружинной фиксации зубьев. Борона оптимально подходит для составления комбинаций с зубчатым полевым катком, катками с клинообразными дисками и опорными катками с шинами, и соответственно, с сеялками.

Ротационный культиватор "Амазоне КГ" имеет рабочую ширину захвата 3 м, 4 м, 4,5 м и 6 м, и требуемую мощность от 50 кВт. Ротационный культиватор "КГ" обладает всеми преимуществами ротационных борон "Амазоне", но, кроме того, более прочные зубья, которые, имея "агрессивный" угол атаки, позволяют беспрепятственно заглубляться в землю и удерживать автоматически необходимую глубину работы. Упругое крепление зубьев обеспечивает необходимую защиту от камней. Комбинируются со всеми орудиями, что и бороны (катки и т.д.).

Вибрационная борона "Амазоне РЕ" имеет ширину захвата 3 и 4 м. Быстро вибрирующие зубья вибрационной бороны самоочищаются, остатки соломы, корни сорняков сбрасываются и не налипают на зубья, почва вскрывается снизу, а не давится или режется, тем самым борона требует минимальную приводную мощность.

Ротационная борона "КЕ", роторный культиватор "КГ" и вибрационная борона "РЕ" легко комбинируются с пневматической или механической зерновой сеялкой, или сеялкой точного высева (рис.5).

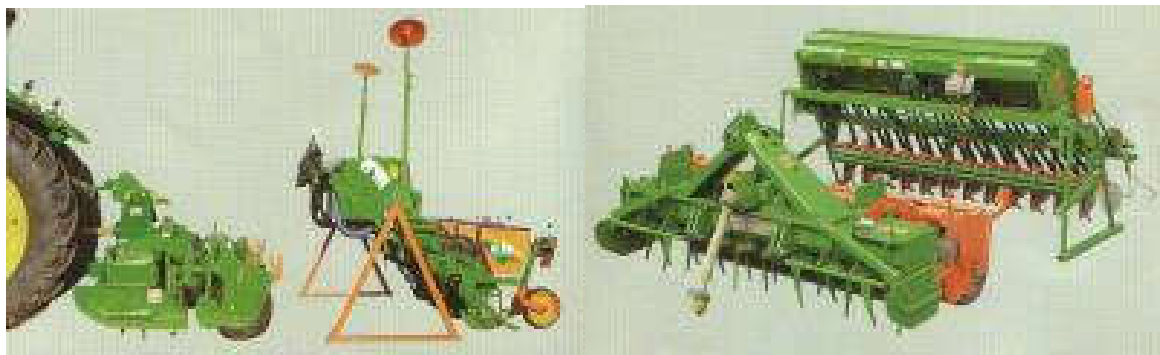


Рис.15. Комбинация агрегатов "Амазоне" с сеялками

Немецкая фирма "Рау" выпускает целую гамму моделей комбинированных агрегатов, с помощью которых можно производить предпосевную обработку и посев на любых типах почв (рис.6).

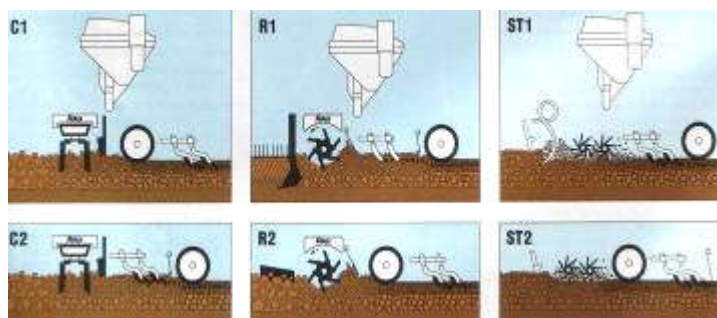


Рис.6 – Технологические схемы комбинированных агрегатов фирмы "Рау"

Агрегат "Рау-Аирсем" (рис.7) предназначен для одновременной обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур.



Рис.7 – Комбинированный агрегат "Аирсем"

Основой агрегата является ротационная борона "Циклотиллер" (рис.7), которая выполняется с шириной захвата от 2,5 до 4,5 м и требуемой мощностью, соответственно, от 110 до 200 л. с. Конструкция бороны аналогична вышеописанным. Сеялка для одновременного посева крепится сверху на бороне при помощи специальной навески. Это может быть сеялка как серийная, так и не используемая отдельно.

Агрегат "Рау-Ротосем" (рис.8) предназначен для одновременной обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур, с возможностью одновременного прикатывания посевов.



Рис.8 – Комбинированный агрегат "Ротосем"

Основной машиной является "Рототиллер", шириной захвата от 3 до 4 м и требуемой мощностью от 125 до 180 л. с. Машина имеет горизонтальный зубчатый ротор, на который с помощью болтов крепятся клиновые или мульчирующие зубья. Для уменьшения разбрасывания обработанной почвы, сразу за ротором имеется регулируемый щиток. Для различных условий могут присоединяться разные прикатывающие катки. Обработка с посевом может производиться после плуга, по стерневым фонам и по посевам промежуточных культур. Посев может осуществляться перед прикатывающим катком или за ним после замены сошниковой группы. При посеве по стерневым фонам, агрегат может дооборудоваться регулируемыми по высоте глубокорыхлителями. Сеялка к "Ротосем" может присоединяться и серийная, и специальная пневматическая - только для данного агрегата.

Немецкое предприятие "Петтингер" выпускает ротационные бороны "Лион" с различной шириной захвата (2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 м) для тракторов от 180 л. с. до 270 л. с. Возможна комплектация двойными и одинарными роторами. Сами роторы закручены и расположены под углом назад, что обеспечивает интенсивное рыхление почвы в верхних горизонтах. Кованые кронштейны крепления роторов хорошо защищены и таким образом нечувствительны к камням (рис. 9).



Рис. 9 – Ротационная борона "Лион-3001 (4001)"

Эти бороны агрегируются с тракторами до 250 л. с. Они оснащены редуктором с изменяемым передаточным числом и интегрированной защитой от перегрузки для самых различных почвенных условий и интенсивности обработки. Закаленные рабочие органы имеют 18 мм толщины.

Таким образом, для возделывания сельскохозяйственных культур, при традиционной отвальной системе обработки почвы, комплекс машин должен базироваться на высокопроизводительных универсальных комбинированных агрегатах, способных не только производить качественную подготовку почвы, но и снизить энергетические, материальные и трудовые затраты при одновременном улучшении экологического состояния корнеобитаемой зоны. Необходимо также развивать нетрадиционные способы подготовки почвы под посев, с использованием отечественных агрегатов на базе ротационных борон и агрегатов для прямого посева с пассивными рабочими органами.

2.1.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. Дать описание, назначение и краткую техническую характеристику ресурсосберегающего «анти-нулевого» чизельного органа «Ранчо».
2. Вычертить технологическую схему ресурсосберегающего «анти-нулевого» чизельного органа «Ранчо».
3. Дать описание, назначение и краткую техническую характеристику плугов ПСК-5, ПСК-6.
4. Начертить принципиальную схему плуга ПСК-5.
5. Сделать обзор машин и агрегатов с активными рабочими органами.

2.2 Практическое занятие №3, 4 (4 часа).

Тема: «Система машин с использованием комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нового поколения»

2.2.1 Задание для работы:

1. Ознакомиться с назначением, устройством и принципом работы комбинированных почвообрабатывающих машин и агрегатов.
2. Применение комбинированных машин для посева зерновых культур.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Многократные проходы почвообрабатывающих машин (агрегатов) по полю, связанные с необходимостью выполнения нескольких операций, неизбежно приводят к чрезмерному уплотнению и распылению почвы.

Система минимальной обработки почвы предусматривает сокращение числа проходов трактора по полю. Для этого применяют комбинированные машины и агрегаты, выполняющие за один проход несколько операций: например, вспашку и дополнительную поверхностную обработку; культивацию, боронование и прикатывание; предпосевную обработку и посев; обработку почвы и внесение удобрений и др.

Комбинированные агрегаты РВК-3,6 и РВК-5,4 (рис. 1б) предназначены для предпосевной обработки почвы. За один проход агрегат культивирует почву на глубину до 15 см, разрушая глыбы и комки, выравнивает и прикатывает ее. На раме последовательно расположены: ряд рыхлительных лап 15 на пружинных стойках, передний разрезанный кольчато-шпоровый каток 14, второй ряд рыхлительных лап 13, выравнивающий брус 12, секции заднего кольчато-шпорового катка 11.

Заглубление рабочих органов регулируют поворотом оси с закрепленными лапами. Выравнивающий брус можно перемещать по высоте, менять угол его наклона, а давление его на почву регулировать натяжными пружинами. В последнее время вместо агрегатов РВК в большинстве хозяйств используются агрегаты АКШ.

Агрегат комбинированный АКШ-3,6 (рис. 1б) предназначен для предпосевной обработки почвы на глубину 5...8 см с выполнением за один проход операций рыхления почвы, выравнивания поверхности поля и прикатывания почвы. Агрегат может работать на всех типах

почв, не засоренных камнями, с абсолютной влажностью 13...20%. Агрегатируется с тракторами тягового класса 14 кН. Производительность 2-2,5 га/ч.

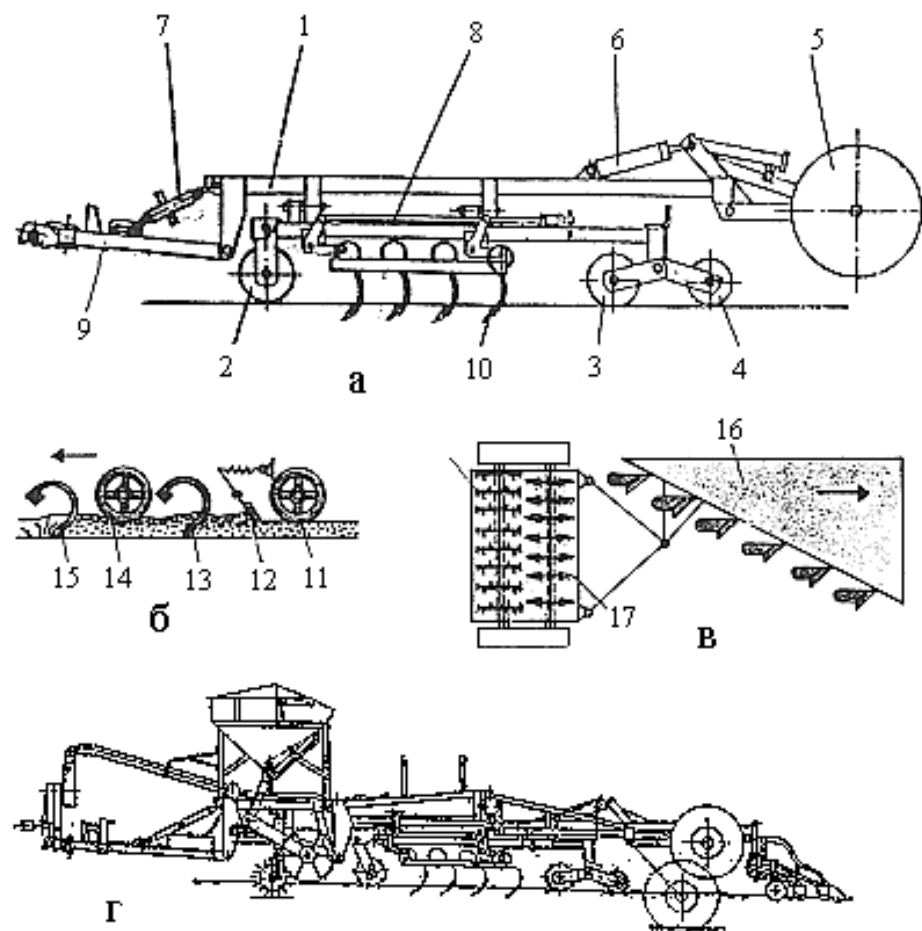


Рис. 1 – Комбинированные агрегаты:

а – АКШ-3,6; б – РВК-3,6; в – плуг с почвообрабатывающей приставкой; г – агрегат почвообрабатывающе-посевной АПП-6,0; 1 – рама; 2 – передний планчатый каток;
3, 4 – задние планчатые катки; 5 – колеса; 6 – гидроцилиндр; 7 – талреп; 8 – секция рабочих органов; 9 – сница; 10 – S-образные культиваторные стойки с лапами;
11 – кольчато-шпоровый каток; 12 – выравнивающий брус; 13, 15 – дугообразные культиваторные стойки с лапами; 14 – разреженный кольчато-шпоровый каток; 16 – плуг; 17 – диски.

Агрегат состоит из рамы 1, сницы, двух секций рабочих органов 8, колесного хода 5 и гидросистемы 6. Шарнирное соединение секций с рамой обеспечивает копирование рельефа поля (поперечное копирование). Секция рабочих органов состоит из рамы, на которой монтируются: передние планчатые катки (первый ряд); S-образные стойки с рыхлительными лапами 10 (четыре последующих ряда) и два последних ряда – задние планчатые катки 3, 4. Передние катки снабжены резиновыми амортизаторами, а задние объединены в «тандем» и в средней части шарнирно соединены с рамой.

Сница с рамой соединена при помощи винтового механизма 7 (талрепа), который предназначен для перераспределения нагрузки на передние и задние катки в зависимости от типа почвы и предшествующей обработки (длина талрепа 61 см при работе на легких почвах и 65 см – на тяжелых).

Глубина хода культиваторных лап регулируется относительно катков. Глубина обработки планчатыми катками не регулируется и составляет 3...5 см в зависимости от типа почвы и предшествующей обработки. Аналогично устроены и работают комбинированные агрегаты АКШ-6, АКШ-7,2.

При работе пахотных агрегатов целесообразно применять приставки для поверхностной обработки почвы (рис. 1 в).

Так как агрегаты для предпосевной обработки почвы должны применяться по времени одновременно с посевными, то целесообразно иметь комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы и посева. В настоящее время заводы РБ освоили выпуск комбинированных агрегатов для предпосевной обработки почвы и посева типа АПП-3,0, АПП-4,5, АПП-6,0 (рис. 1 г).

Применение комбинированных машин для посева зерновых культур

В РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» на базе комбинированного почвообрабатывающего агрегата АКШ-3,6 разработан почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-3,0 (рис. 2).

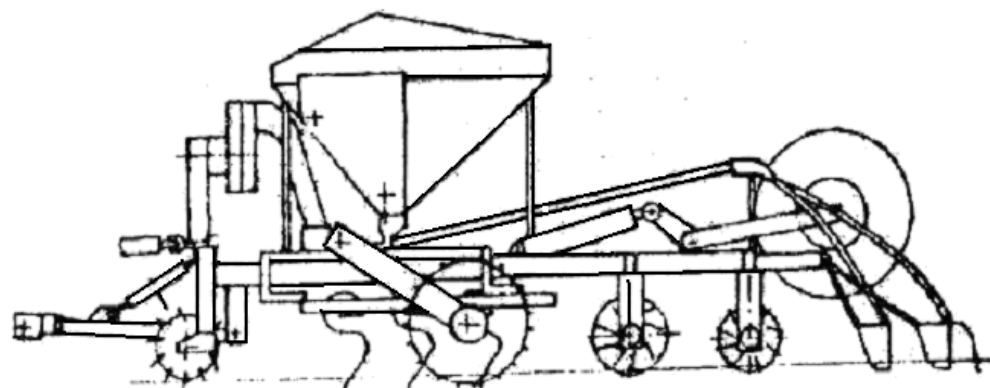


Рис. 2 – Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-3,0 (АПП-4,5; АПП-6)

Агрегат предназначен для предпосевной обработки почвы и посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур и трав. Комплектуется сменными рабочими органами для использования как в отвальных, так и безотвальных технологиях; агрегатируется с тракторами «Беларус-820»; «Беларус-1005»; «Беларус-1025»; производительность за час основного времени – 2,31 – 2,7 га/ч; рабочая скорость – 3,0 км/ч; глубина обработки – до 5,8 см; норма высева семян – 2 – 400 кг/га; глубина заделки семян – 1 – 5 см; масса – 2200 кг.

За рубежом широко используются комбинированные агрегаты, одновременно выполняющие предварительную обработку почвы и посев зерновых культур с использованием тракторов на спаренных колесах, пневматических катков, различных рыхлящих и выравнивающих рабочих органов активного и пассивного действия.

Находят также применение и пахотно-посевные агрегаты на базе обычных и оборотных плугов.

2.2.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. Дать описание, назначение и краткую техническую характеристику комбинированных почвообрабатывающих машин и агрегатов РВК-3,6 и РВК-5,4.
2. Вычертить технологические схемы почвообрабатывающих агрегатов РВК-3,6 и РВК-5,4.
3. Дать описание, назначение и краткую техническую характеристику комбинированного почвообрабатывающе-посевной агрегата АПП-3,0.
4. Начертить принципиальную схему комбинированного почвообрабатывающе-посевной агрегата АПП-3,0.

2.3 Практическое занятие №5, 6 (4 часа).

Тема: «Машины для внесения удобрений»

2.3.1 Задание для работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок разбрасывателя минеральных удобрений 1-РМГ-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок разбрасывателя туков РТТ-4,2.

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. 1-РМГ-4

- 1.1. Ознакомиться с назначением разбрасывателя и его технической характеристикой.
- 1.2. Изучить общее устройство и разобрать устройство основных узлов и машины и их регулировки.
- 1.3. Оформить отчет.

Разбрасыватель минеральных удобрений 1-РМГ-4 предназначен для сплошного разбрасывания по поверхности почвы минеральных удобрений, слабопылящих и известковых материалов, извести и гипса.

1-РМГ-4 агрегируется с тракторами тягового класса 1,4 (14 кН) (МТЗ всех модификаций), оборудованными гидрокрюками и выводами для подсоединения электрооборудования и тормозной системы.

Разбрасыватель представляет собой одноосную полуприцепную машину (рис.1), состоящую из цельносварной несущей конструкции кузова 1 с рамой, как основного узла, на котором монтируются все механизмы и узлы разбрасывателя. Основные узлы 1-РМГ-4: кузов 1, ходовая часть 10, транспортер 2, дозирующее устройство 12, разбрасывающие диски 5 и 6.

По дну кузова разбрасывателя проходит прутковый транспортер 2. Привод транспортера 2 осуществляется от опорного колеса 10 разбрасывателя с помощью приводного ролика 9 через три ступени цепных передач, которые позволяют получать две скорости транспортера 2: $V_p = 1,3$ м/мин и $V_p = 6,6$ м/мин путем перестановки цепи на первом контуре (от ролика 9 к контрприводу).

Разбрасывающие диски 5 и 6 приводятся во вращение гидромотором.

Кузов 1 устанавливается на поддресоренную ходовую систему. Электропроводка проложена по боковому уголку и внутри верхнего швеллера кузова.

Кузов 1 представляет собой сварную конструкцию трапецеидальной формы. Задний борт кузова имеет окно для прохода массы и установки дозирующей заслонки 12 с механизмом ее привода 13. К лонжеронам рамы приварены кронштейны для крепления основных рабочих органов разбрасывателя.

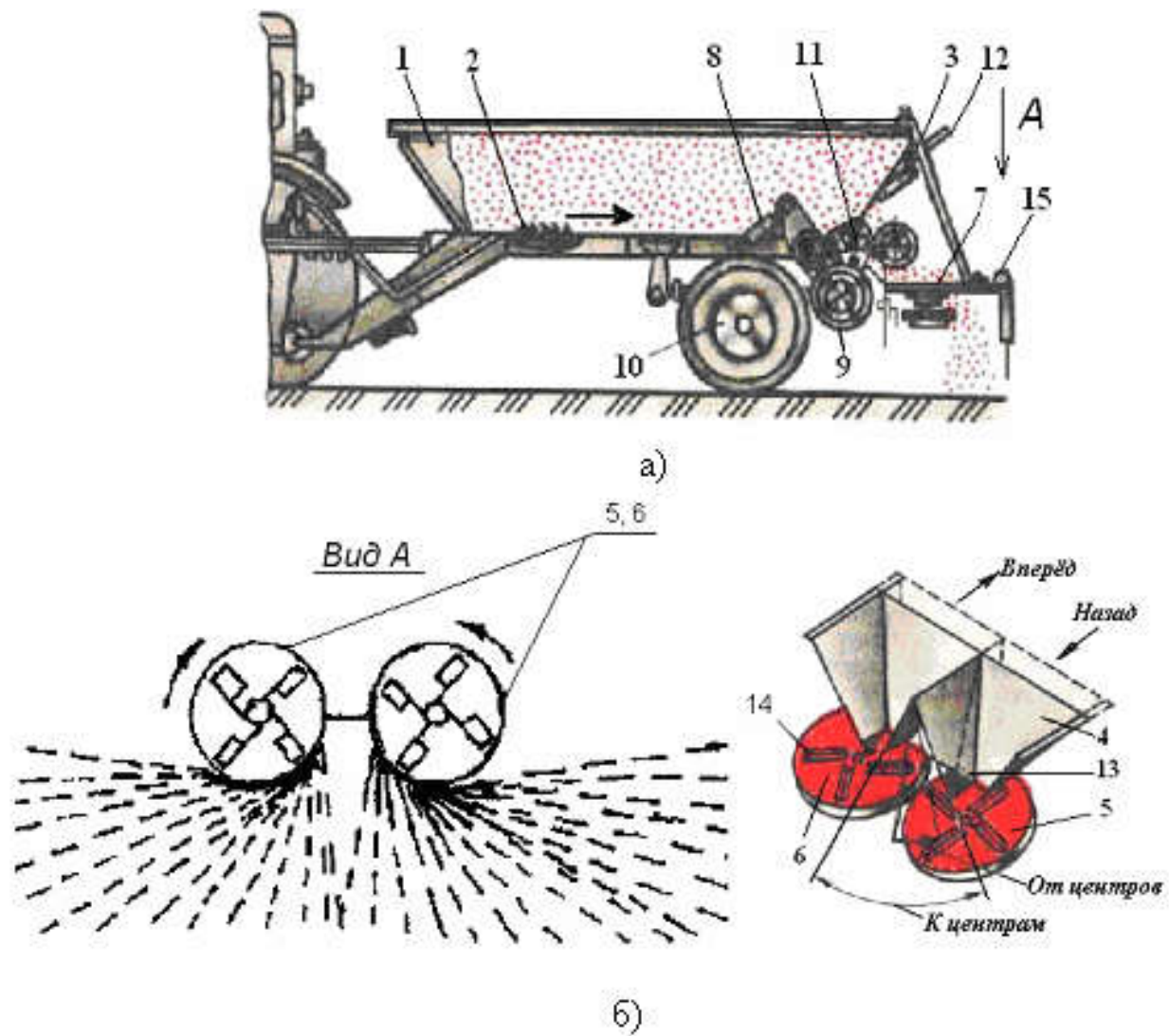


Рис. 1. Схема рабочего процесса машины 1-РМГ-4:

а) технологическая схема; б) разбрасывающее устройство.

1 - кузов, 2 - транспортер; 3 - дозирующее устройство; 4 - тукоделитель;

5 - правый разбрасывающий диск; 6 - левый разбрасывающий диск;
7 - гидромотор; 8 - гидроцилиндр; 9 - приводной ролик; 10 - ходовое приводное колесо;
11 - ведущий вал транспортера, 12 - заслонка дозатора;
13 - шарнирно-рычажный механизм дозирующего устройства; 14 - лопатка;
15 - ветрозащитное устройство.

Питающий транспортер 2 представляет собой бесконечную (замкнутую) цепь из прутков волнистой формы, соединенных между собой изогнутыми концами каждого прутка. Изогнутые прутки движутся острыми концами против хода машины, что препятствует налипанию удобрений в направляющих желобках транспортера и предотвращает его «всплывание». Для получения норм внесения удобрений, не зависящих от скорости движения агрегата, привод транспортера осуществляется от ходового колеса 10 посредством прижимного ролика 9. От прижимного ролика 9 при помощи цепных передач вращение передается на ведущий вал транспортера 11.

Прижим ролика 9 к ходовому колесу 10 осуществляется гидроцилиндром 8, подключенным к трубопроводам гидромотора 7 через стабилизатор давления, позволяющий получать постоянное усилие прижатия, независимо от перемещения подрессоренного колеса 10 ходовой части разбрасывателя.

Дозирующее устройство 3 представляет собой секционную подпружиненную заслонку 12 шиберного типа, перемещающуюся в пазах на заднем борту кузова при помощи шарнирно-рычажного механизма 13.

Разбрасывающее устройство (рис.1б) состоит из двух разбрасывающих дисков правого 5 ведущего и левого 6 ведомого, тукоделителя 4, клиноременной передачи и гидромотора 7. Правый разбрасывающий диск 5 является ведущим и состоит из штампованного диска с лопатками 14, вращаемого через зубчатую полумуфту гидромотором 7. В нижней части диска закреплен вариаторный шкив для передачи вращения на ведомый диск 6.

Левый тукоразбрасыватель 6 (ведомый) представляет собой такой же диск с лопатками и шкивом 5. Передача вращения на него осуществляется перекрестной клиноременной передачей.

Тукоделитель 4 сварен из листовой стали в виде двух рукавов коробочного сечения. Внутренние стенки рукавов закреплены шарнирно, что позволяет регулировать место подачи разбрасываемого материала на диски (от периферии к центру диска). Тукоделитель 4 при необходимости можно перемещать в пазах по продольной оси кузова 1.

Привод рабочих органов разбрасывателя осуществляется от гидросистемы трактора. Масло под давлением подводится от распределителя гидросистемы трактора к гидромотору МНШ-46У 7, и, одновременно, через стабилизатор давления в бесштоковую полость гидроцилиндра 8, обеспечивая вращение разбрасывающих дисков 5 и 6 и необходимое усилие прижатия прижимного ролика 9. Рабочее давление в гидросистеме до 8,5 МПа (85 кг/см²). Слив масла от гидромотора 7 и гидроцилиндра 8 осуществляется по трубопроводу к распределителю трактора.

Ветрозащитное устройство 15 улучшает равномерность разбрасывания удобрений в ветреную погоду и состоит из левого и правого трубчатых корпусов, обтянутых плотной тканью. Крепится ветрозащитное устройство на кронштейнах разбрасывателя в задней его части. В рабочем (горизонтальном) положении правая и левая части ветрозащитного устройства удерживаются с помощью цепей. В транспортном положении крылья ветрозащитного устройства поднимаются вверх и закрепляются цепями. Тент на крыльях при этом сворачивают в трубку и с помощью сшивальников крепят к трубам каркасов и задней площадке.

Разбрасыватель 1-РМГ-4 имеет систему электрооборудования и тормозную систему. Тормоза разбрасывателя колодочные гидравлические и по устройству аналогичны тормозам автомобиля ГАЗ-52 с приводом от ручного рычага торможения с места водителя трактора.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ.

Заранее измельченные и просеянные твердые удобрения или известковые материалы загружаются в кузов 1 разбрасывателя погрузочными средствами. Максимальная величина гранул и влажность должны соответствовать агротребованиям.

Подъехав к месту посева и установив заданную норму высева минеральных удобрений, рычагом гидрораспределителя трактора включаются рабочие органы разбрасывателя, и агрегат начинает движение. При этом прутковый транспортер 2, привод которого осуществляется от ходового колеса 10, перемещает удобрения через дозирующее устройство 3 к тукоделителю 4.

Пройдя через тукоделитель 4, удобрения делятся на два потока и направляются на вращающиеся разбрасывающие диски 5 и 6, которые разбрасывают их веерообразным потоком на поверхность почвы.

При работе разбрасывателя в ветреную и ненастную погоду на него устанавливается тент и ветрозащитное устройство 15. Если нет необходимости в использовании тента, то его сворачивают в рулон и крепят на переднем борту с помощью сшивальников.

УСТАНОВКИ И РЕГУЛИРОВКИ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ.

Установка разбрасывателя на заданную норму внесения удобрений. Норма внесения удобрений регулируется за счет изменения скорости движения питающего транспортера и величины высевной щели.

При установке определенной нормы можно руководствоваться таблицей норм внесения, закрепленной на задней стенке разбрасывателя. Нормы высева до 1000 кг/га получают на малой скорости транспортера, т.е. цепной передачей первой ступени $Z_1 = 10$, $Z_2 = 32$.

Норму высева свыше 1000 кг/га получают на большей скорости транспортера, т.е. на передаче $Z_1 = 25$, $Z_2 = 17$.

При работе по мокрой колее с травяным покровом на большой скорости транспортера рекомендуется устанавливать цепь противоскольжения на приводной ролик.

При работе на максимальных нормах внесения удобрений рекомендуется пружинную гребенку, установленную на выходе транспортера, повернуть вверх и заблокировать в поднятом положении пружинным шплинтом.

Для равномерного распределения удобрений по ширине захвата следует пользоваться перемещением тукоделителя по его направляющим и изменением положения подвижных деталей тукоделителя, меняя тем самым место подачи удобрений на центробежные диски, что дает возможность регулировать дальность разбрасывания.

Перемещение тукоделителя вперед по ходу разбрасывателя увеличивает концентрацию удобрений в средней части засеваемой полосы. Перемещение тукоделителя назад по направляющим увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы.

Поворот подвижных деталей тукоделителя к центру разбрасывающего диска увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы, а поворот их в обратном направлении (от центра) увеличивает концентрацию удобрения в средней части засеваемой полосы.

При регулировке необходимо стремиться к обеспечению наибольшей ширины захвата при хорошей равномерности.

Натяжение приводных цепей транспортера производится следующим образом: первоначально натягивают эксцентриком первую ступень (от ролика к контрприводу), а затем вторую, предварительно ослабив натяжение третьей ступени, таким образом, чтобы стрела провисания между точками сбег со звездочек была равна 4...5 мм. В последнюю очередь натягивают третью ступень, посредством натяжной звездочки, чтобы стрела провисания была равна 6...10 мм.

Натяжение клинового ремня необходимо начинать с ведущего диска, а после использования его диапазона регулировки, дальнейшее натяжение ремня проводить за счет ведомого диска.

Для регулировки необходимо отпустить гайки стопорных болтов крепления нижнего полушкива и легкими ударами молотка по упорам нижнего полушкива проворачивать его против часовой стрелки с одновременным прокручиванием за ремень обоих дисков. После окончания регулировки стопорные болты необходимо надежно затянуть.

Ремень правильно натянут, если при нагрузке в 40 Н стрела прогиба будет равной 6...10 мм. Особенно тщательно надлежит проверять натяжение ремня в первые 48 часов его работы. За это время происходит наибольшая вытяжка ремня.

Регулировка натяжения транспортера осуществляется перемещением его натяжной оси (она же – ведомая) при помощи натяжных винтов. Прутки транспортера должны прилегать к полу кузова, а снизу иметь стрелу прогиба до 10 мм. Перетяжка не допускается, т.к. это может привести к обрыву или ускоренному износу прутков и звездочек. Перед регулировкой необходимо тщательно очистить ручки пола кузова от удобрений.

При эксплуатации разбрасывателя 1-РМГ-4 необходимо соблюдать давление в шинах в пределах 0,35 МПа (3,5 кг/м²) и следить за герметичностью всех соединений трубопроводов, уровнем масла в гидросистеме трактора. Необходимо осуществлять тщательный контроль тормозной системы, электрооборудования разбрасывателя, своевременно выявляя и устраняя все обнаруженные неисправности указанных

систем. Через каждый 200 часов работы производится регулировка подшипников ступицы ходовых колес. Особое внимание необходимо уделять очистке и мойке разбрасывателя от минеральных удобрений после окончания работ, т.к. минеральные удобрения вызывают интенсивную коррозию кузова и всех его узлов.

2. РТТ-4,2

2.1. Ознакомиться с назначением разбрасывателя и его технической характеристикой.

2.2. Изучить общее устройство и разобрать устройство основных узлов и машины и их регулировки.

2.3. Оформить отчет.

Прицепная туковая сеялка РТТ-4,2А. Предназначается для основного внесения удобрений, весенней подкормки зерновых культур, удобрения лугов. Конструкция прицепного варианта сеялки предусматривает использование машин для комплектования широкозахватных агрегатов. Изучать туковую сеялку надо в следующем порядке. Осмотреть устройство тукового ящика, открыть крышку ящика, снять отражательный щит и ознакомиться с конструкцией туковысевающих аппаратов, ворошителей и сбрасывателей. Обратит внимание на крепление тукового ящика к раме машины. Осмотреть передок сеялки и его соединение с основной рамой. Наиболее сложной частью сеялки является механизм передачи на рабочие органы, поэтому при изучении его необходимо последовательно просмотреть привод к туковысевающим тарелкам 5 (рис. 2) от оси левого приводного колеса, а от правого — на ворошители 2 и сбрасыватели 4. Чтобы лучше уяснить кинематику передаточного механизма, нужно поднять сеялку, установить под раму подставки, тем самым освободить приводные колеса. Затем прокрутить поочередно правое и левое колеса по ходу движения сеялки и изучить работу механизма. Провернуть колеса в обратную сторону, изучить работу обгонных муфт. Выяснить назначение и действие разъединительных кулачковых муфт и предохранительной муфты в приводе на ворошитель. Разобраться с работой механизма выключения передач от гидроцилиндра.

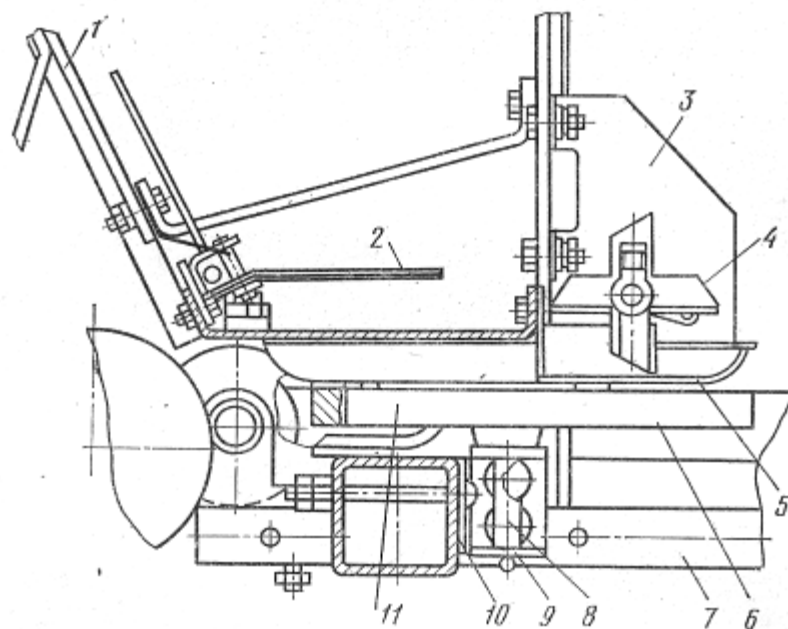


Рис. 2 – Рабочие органы туковой сеялки РТТ-4.2А:

1 - туковый ящик, 2 - ворошитель, 3 - кронштейн, 4 - сбрасыватель, 5 - высевая тарелка, 6 - зубчатый венец, 7 - угольник, 8 - ось, 9 - скоба, 10 - уголок, 11 - брус

Подготовка сеялки к работе. Перед работой необходимо проверить надежность крепления всех механизмов и деталей машины, смазать их согласно инструкции и отрегулировать. Установить зазор между дном ящика и верхней кромкой тарелки в пределах 2—3 мм перемещением уголков 10 с осями 8, на которых надеты тарелки. Это обеспечит нормальную работу разбрасывателя, исключаящую просыпание туков и дополнительную нагрузку от трения тарелки по дну ящика. 1 Отрегулировать зазор между впадиной зубчатого венца 6 и витком червяка на 2 мм за счет перемещения скобы 9 по прорезям уголка 10. Зазоры между лопастями сбрасывателя 4 и тарелкой 5 установить в пределах 1—3 мм. Регулировку выполнить передвижением кронштейнов 3 с валом сбрасывателя, используя овальные

отверстия кронштейнов. Проверить положение заслонок регулятора норм высева и отрегулировать их. Для этого установить рычаг регулятора норм на десятое деление шкалы регулятора и выставить каждую заслонку на расстояние от их концов до дна тарелки 10 мм.

Регулировка предохранителя контрпривода ворошителя. Длина нормально сжатой пружины предохранителя должна быть 70—72 мм. Если - кулачки звездочки 1 (рис.2) и храповика 3 проскальзывают друг по другу, а в туковом ящике нет посторонних предметов, то пружину 5 нужно поджать на 3—5 мм. Для этого ослабить винт 10, кольцо 11 подать вправо по валу 12 вместе с кожухом 2. Гайку 7 провернуть по часовой стрелке до сжатия пружины 5, контргайку 8 туго затянуть.

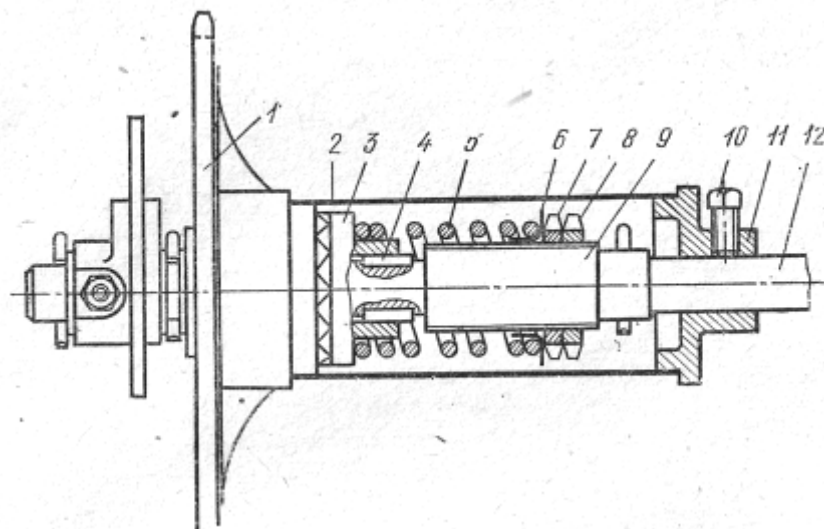


Рис. 2 – Предохранитель контрпривода ворошителя:

1 — звездочка, 2 — кожух, 3 — храповик, 4 — шпонка, 5 — пружина, 6 — шайба специальная, 7 — гайка, 8 — контргайка, 9 — резьбовая втулка, 10 — винт, 11 — стопорное кольцо, 12 — вал контрпривода.

2.3.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. 1-РМГ-4

- 1.1. Дать описание, назначение и краткую техническую характеристику машины 1-РМГ-4.
- 1.2. Начертить принципиальную схему 1-РМГ-4 и кратко описать устройство машины.
- 1.3. Описать основные регулировки машины и пути их достижения.

2. РТТ-4,2

- 2.1. Указать марку, назначение и краткую техническую характеристику машины.
- 2.2. Вычертить схему технологического процесса.

2.4 Практическое занятие №7, 8 (4 часа).

Тема: «Машины для химической борьбы с вредителями, болезнями и сорняками»

2.4.1 Задание для работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок опрыскивателя ОП-2000-2-01.
2. Изучение устройства, работы и регулировок протравливателя семян ПС-10А.
3. Изучение устройства, работы и регулировок аэрозольного генератора АГ-УД-2
4. Изучение устройства, работы и регулировок опыливателя ОШУ-50.

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. ОП 2000-2-01

1.1. Познакомиться с назначением и краткой технической характеристикой прицепного малообъемного штангового опрыскивателя ОП-2000-2-01.

1.2. Изучить общее устройство машин.

1.3. Разобраться с вариантами заправки и работы опрыскивателя, изучить устройств основных узлов и выполнение технологических регулировок.

1.4. Оформить отчет.

Опрыскиватель выполнен в виде одноосного полуприцепа, агрегатируемого за прицепную серьгу трактора. Он состоит из шасси, бака для рабочей жидкости с гидравлической мешалкой, насосного агрегата, регулятора давления, всасывающей нагнетательной коммуникаций и распиливающей штанги.

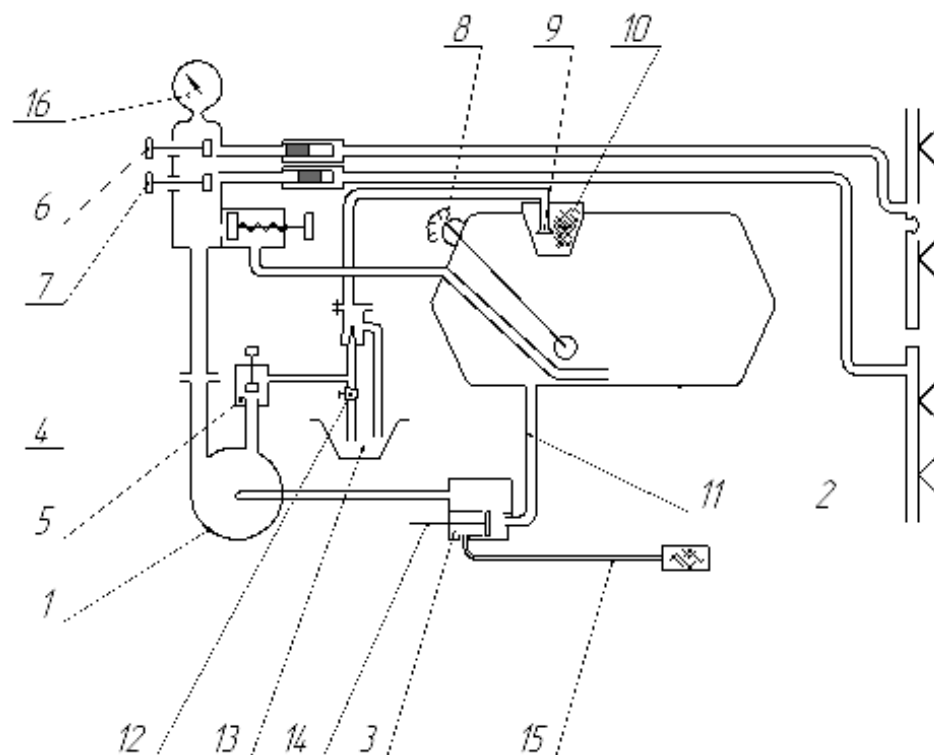
Шасси 28 - предназначено для монтажа основных узлов опрыскивателя и сцепки его с трактором. Оно состоит из рамы, двух колес, в передней части к раме приварена сница с выдвигающейся и прицепной серьгой и страховочной цепью; передняя часть рамы в нерабочем состоянии опирается на опору, с левой стороны рамы закреплена подножка.

В зависимости от ширины междурядий обрабатываемых культур опорные колеса можно устанавливать с шириной колеи 1400, 1500 или 1800 мм. На оси колеса имеется два отверстия, выдвигая или вдвигая и фиксируя их болтами, получаем соответственно ширину колеи 1400 или 1500 мм. Для получения колеи в 1900 мм оси необходимо выдвинуть, а колеса переставить на 180°. Нормальное давление в шинах колеса - 0,25 МПа (2,5 кг/см).

Для работы опрыскивателя в междурядьях 45 см по спецзаказу завод предоставляет дополнительные шины, обеспечивающие колею 1350 мм.

Прицепная серьга сани опрыскивателя имеет два отверстия и с помощью шплинта фиксируется в двух положениях (выдвинута вдвинута). Если у трактора расстояние от вала отбора мощности до оси прицепной скобы 509 мм, то серьгу необходимо вдвинуть, если же это расстояние 400 мм - серьгу выдвинуть. Прицепное устройство трактора должно быть установлено от поверхности поля на высоте 350 мм.

Страховочная цепь присоединяется к трактору и предохраняет опрыскиватель от поломок, при случайном отсоединении серьги и спицы от прицепного устройства трактора.



1 –центробежный насос, 2 – бак, 3 – распределитель, 4 – регулятор давления, 5 – запорный кран, 6,7 – запорные устройства регулятора давления, 4,8 – уровнемер, 9 – наконечник, 10 – крышка горловины, 11 – заправочный рукав для концентрированных сухих ядохимикатов, 12 – пробковый кран, 13 – заправочная емкость, 14 – шток запорного устройства распределителя, 3,15 – заборный рукав, 16,17,21,22,24,25 – рукава, 18 – гидромешалка, 19 – эжектор, 20 – заправочный рукав для концентрированных жидких ядохимикатов, 26 – рабочие секции, 27 – штанга, 28 – шасси.

Бак 2 - предназначен для рабочего раствора. В верхней части бака расположена заливная горловина с откидной крышкой 10 и сетчатым фильтром. Плотное прилегание крышки к горловине бака обеспечивается резиновым уплотнением. В крышке имеется самозакрывающийся подпружиненный клапан, позволяющий заправлять бак без открывания крышки. Уровень жидкости в баке

определяется с помощью уровнемера 8, смонтированного в передней части бака и состоящего из поплавка, штока и стрелки-указателя. Гидромешалка 18, установленная внутри бака, обеспечивает перепускание излишков раствора и постоянное его перемешивание с целью постоянства концентрации по всему объему бака.

Насосный агрегат состоит из редуктора и центробежного насоса, служит для передачи вращения от ВОМ трактора к рабочему колесу насоса. Насос соединен с корпусом редуктора при помощи специального фланца. Места соединений уплотнены резиновым кольцом и прокладкой. Центробежный насос состоит из корпуса, рабочего колеса, установленного на валу редуктора, деталей крепления и уплотнителя. В передней части корпуса имеются две пробки: нижняя - для удобства демонтажа рабочего колеса, верхняя - для заливки в насос воды перед первоначальным запуском. В корпусе насоса имеются две полости: всасывающая (синего цвета) и нагнетательная (белого цвета).

Регулятор давления 4 служит для установки необходимого давления в нагнетательной коммуникации. Он состоит из корпуса, двух запорных устройств 6 и 7 со штоками, клапана с осью коромысла со штоком изменения давления, откидной рукоятки

Рабочая жидкость попадает из регулятора давления на каждую половину штанги отдельно, для этого на регуляторе давления предусмотрено два подвода, каждый из которых перекрывается штоком. Рабочее давление контролируется манометром, а изменяется положением клапана (сечением выходного отверстия) с помощью штока изменения давления. При самопроверке опрыскивателя откидная рукоятка обеспечивает освобождение клапана и переключение регулятора давления на полный перелив, не нарушая режим настройки.

Распределитель 3 - обеспечивает переключение подачи рабочей жидкости в насос из бака опрыскивателя при работе или из посторонних емкостей при самозаправке. Он состоит из корпуса, запорного устройства (клапан, шток, ручка) с фиксатором прессованного кольца и деталей уплотнения. Для самозаправки к распределителю подсоединяется заборный рукав 15. Направление потока рабочей жидкости переключается установкой двустороннего клапана в одно из крайних положений с последующей фиксацией

Фильтры 19 - предназначены для очистки рабочей жидкости от примесей, поступающей из бака опрыскивателя 2.

Штанга 17 - служит для распределения рабочей жидкости по поверхности обрабатываемого участка. Она состоит из пяти несущих металлических секций, выполненных в виде плоских ферм; одной центральной, двух промежуточных и двух крайних, шарнирно

соединенных между собой при помощи осей. Центральная секция подвешена к поперечине шарнирно при помощи серег, чем достигается маятниковая подвеска штанги, позволяющая оставаться ей горизонтально при колебаниях трактора.

Перевод штанги из транспортного положения в рабочее, и наоборот производится с помощью двух выносных гидроцилиндров, подсоединенных с помощью шлангов и маслопроводов к гидросистеме трактора, и двух канатов со стяжками, установленными на барабанах. Правильное натяжение канатов производится в следующей последовательности:

1. Сложить штангу в транспортное положение.
2. С помощью стяжек натянуть канаты так, чтобы крайние секции слегка коснулись промежуточных, а затем стяжки несколько ослабить.
3. Разложить штангу в рабочее положение.
4. Подтянуть до касания упоров на стыках крайних и промежуточных секций.

Если для регулировки натяжения канатов длины резьбы на стяжке не хватает, то канаты необходимо укоротить, переставив их концы в зажимах. В рабочем положении штанги крайние секции к промежуточным крепятся и фиксируются с помощью пальцев.

На штанге закреплены пять рабочих секций 26, на которых в отверстиях устанавливаются распылители.

Установка штанги (рабочих секций) по высоте производится гидроцилиндром от гидросистемы трактора. Высота установки штанги выбирается из условия перекрытия зон обработки распылителями, независимо от схемы их расстановки.

Для предотвращения от поломок рабочих органов штанга при больших перекосах агрегата на промежуточных секциях закреплены предохранительные опоры.

Для заправки опрыскивателя заправщиком необходимо выполнить следующие операции:

1. Вставьте рукав заправщика в отверстие на крышке горловины 10
2. Откройте запорный клапан заправщика
3. Следите по уровнемеру 8 за заправкой бака 2.
4. При полном баке 2 закройте запорный клапан заправщика и выключите его из работы.

5. Вытащите рукав заправщика из крышки горловины¹⁰.

Самозаправка опрыскивателя производится с помощью центробежного насоса

Для ее осуществления необходимо выполнить операции:

1. Снимите капроновую пробку с патрубка распределителя 3 и заборного рукава 15
2. Вставьте патрубок заборного рукава 15 в патрубок распределителя 3
3. Соедините заборный рукав 15 с посторонней ёмкостью
4. Вдвиньте и зафиксируйте шток: шток 14 запорного устройства распределителя 3, шток 6 и 7 регулятора давления 4 и шток 5 запорного клапана.
5. Откидной рукояткой регулятора давления 4 освободите штокрегулировочного клапана.
6. Включите в работу насос 1. При этом жидкость из заправочной емкости по заборному рукаву 15 поступает в распределитель 3, а от него по рукаву 16 во всасывающую полость насоса 1 (синий цвет), из всасывающей полости жидкость поступает в нагнетательную полость насоса (белый цвет), а из нее в регулятор давления 4, откуда по рукаву¹⁷ через гидромешалку 18 поступает в бак 2.
7. Следите по уровнемеру 8 за заполнением бака 2.
8. Выключите насос 1
9. Отсоедините заборный рукав 15 от распределителя 3.
10. Установите капроновые пробки на патрубке распределителя 3 и заборного рукава 15
11. При полном баке 2 установите шток 14 распределителя в выдвинутое положение и зафиксируйте его.

Заправка легкорастворимыми концентрированными сухими и жидкими ядохимикатами

При заправке легкорастворимыми концентрированными сухими и жидкими ядохимикатами опрыскиватель сам может готовить рабочие растворы. Для этого по схеме "Самозаправка" бак 2 заправляется водой. Необходимое количество концентрированного ядохимиката (при условии получения после перемешивания раствора рабочей концентрации) добавляется в бак с помощью заправочного

устройства, состоящего из эжектора 19, пробкового крана 12 и двух рукавов: 11 - для сухих и 20 - жидких ядохимикатов. Для заправки необходимо выполнить операции:

1. Отпустите заправочный рукав 11 или 20 в ёмкость 13 (при опускании рукава 20 откройте кран 12).
2. Вставьте наконечник 9 в отверстие на крышке горловины 10
3. Выдвинув шток, откройте запорный клапан 5
4. Вдвиньте и зафиксируйте шток 6 и 7 запорного устройства регулятора давления 4
5. Выдвинуть шток 14 запорного устройства распределителя 3
6. Включите насос 1

При этом вода из бака 2 через распределитель 3 по рукаву 16 засасывается насосом 1. От насоса часть воды под давлением через запорный клапан 5 по рукаву 21 будет подаваться к эжектору 19, создавая в нем разрежение. За счет которого порошок будет засасываться по рукаву 11 (концентрированная жидкость по рукаву 20) и вместе с водой наконечнику 9 будет поступать в бак 2.

Вторая же часть воды от насоса 1 будет поступать через регулятор давления 4 и рукав 17, она будет способствовать быстрому растворению порошка или концентрированной жидкости.

Работа.

Перед началом работы опрыскивателя необходимо проделать следующие операции:

1. Вставьте и зафиксируйте шток запорного клапана 5.
2. Выдвиньте шток 14 распределителя 3
3. Включите в работу насос 1
4. Установите рабочее давление на манометре 16 при помощи регулятора давления 4
5. Выдвиньте шток 6 и 7 запорного устройства регулятора давления 4.

При этом рабочий раствор из бака 2 через распределитель 3 по рукаву засасывается насосом 1, а от него под давлением поступает в регулятор давления 4. Отсюда часть жидкости по рукавам 22 поступает к фильтрам 23, а от них по рукавам 24 и 25 в рабочие секции 26 и 27. На рабочих секциях установлены распылители, которые обеспечивают распыление жидкости и обработку растений.

Излишки жидкости от регулятора давления 4 по рукаву 17 и гидромешалке 18 поступают назад в бак.

Регулировки.

В зависимости от вида работы: малообъемное опрыскивание, внесение ЖКУ, опрыскивание по интенсивной технологии необходимо правильно подобрать и расставить на рабочих секциях штанги распылители.

При малообъемном опрыскивании на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 1,6 мм. На 2 и 3 отверстия крайних секций от их концов устанавливаются заглушки. После чего распылители могут устанавливаться по трем вариантам работы:

Вариант 1 - распылители устанавливаются на каждом отверстии (37 шт на расстоянии 0,5 м). Ширина обработки - 18,5 м

Вариант 2 - распылители ставятся через отверстие (19 шт на расстоянии 1,0 м), на остальные отверстия ставятся заглушки. Ширина обработки - 19,0 м.

Вариант 3 - распылители ставятся через два отверстия (13шт. на расстоянии 1,5 м), остальные отверстия глушатся. Ширина обработки - 19,5 м.

При внесении ЖКУ - на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 4 мм.

Первоначально распылители устанавливаются на 2 и 3 отверстия на крайних секциях от их концов. А затем возможны два варианта расстановки:

Вариант 1 - распылители устанавливаются через отверстие (всего распылителей 23, на расстоянии 1,5 м, заглушек 28). Ширина захвата - 23 м.

Вариант 2 - распылители устанавливаются через два отверстия (всего распылителей 17. на расстоянии 1,5 м, заглушек 24)Ширина захвата - 25,5 м.

Опрыскивание пестицидами при интенсивной технологии – на рабочих секциях устанавливаются распылители диаметром 1,6. Возможны три варианта установки распылителей:

Вариант 1 - распылители устанавливаются в каждое отверстие в т.ч. и во 2 и 3 отверстие крайних секций (всего распылителей 41, заглушек нет). Ширина обработки 21,6 м.

Вариант 2 - с концов крайних секций: распылитель, заглушка, два распылителя, а далее распылители устанавливаются через отверстие, т.е. на расстоянии 1 м (всего распылителей 22, заглушек 9. Ширина обработки - 21,6 м.).

Вариант 3 - с концов крайних секций: заглушка, распылитель, а затем распылители устанавливаются через три отверстия, т.е. на расстоянии 2м, (всего распылителей 11, заглушек 30). Ширина обработки 21,6 м.

Установка на заданную норму расхода жидкости. Исходя из заданной нормы расхода Q л/га, скорости движения агрегата V , (км/ч) и ширины его захвата B , (м) определяется расчетный минутный расход жидкости q_p через один распылитель:

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600 \cdot n} \text{ (л/мин)}$$

где q_p - расчетный минутный расход жидкости (л/мин)

Q - заданная норма расхода, л/га

V - рабочая скорость движения, км/ч

n - число распылителей на штанге, шт.

Затем по таблицам, имеющимся в инструкции к машине, исходя из условий работы и нормы Q , (л/га), определяется рабочее давление манометра P .

В бак заливается вода и при закрытых штоках запорных устройств машина включается в работу. С помощью регулятора давления устанавливается на манометре давление P . Под один из распылителей ставится емкость, запорные устройства открываются на время t (2-3 мин), замеряется объем жидкости в емкости Q_{ϕ} и определяется фактический минутный расход жидкости одним распылителем q_{ϕ} .

Если разница между минутными расходами q_{ϕ} и q_p больше $\pm 3\%$, то из пропорции:

$$q_{\phi} - P = q_{\phi} - P_x$$

определяется и устанавливается на манометре искомое давление P_x .

$$P_x = \frac{q_p \cdot P}{q_{\phi}}$$

2. ПС-10А

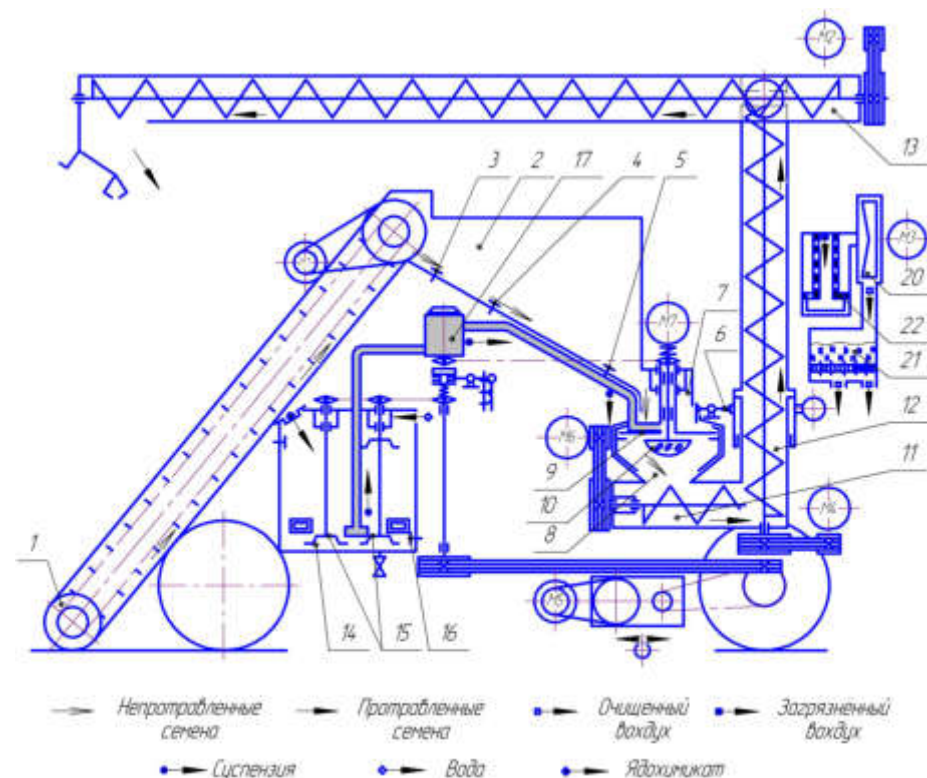
2.1. Познакомиться с назначением и краткой технической характеристикой протравливателя семян.

2.2. Изучить общее устройство машин.

2.3. Оформить отчет.

Назначение: ПС-10А предназначен для химического обеззараживания семян зерновых, зернобобовых и технических культур водными растворами и суспензиями ядохимикатов.

Протравливатель представляет собой самоходную автоматизированную установку с приводом от электродвигателей.



Технологическая схема протравливателя ПС-10

Он включает две основные системы: подачи семян и подачи жидкости (суспензии). В систему подачи и отгрузки семян входят: загрузочный шнек 1 с левым и правым питателями; бункер семян 2 с тремя датчиками уровня семян 3,4,5; дозатор семян 6 в виде станка с косыми прорезями; распределитель 7; протравливающая камера 8; разбрасывающий семенной диск 9; шнек протравливающей камеры 11; промежуточный (вертикальный) шнек 12; выгрузной шнек 13.

В систему подготовки и подачи протравливающей жидкости (суспензии) входят: резервуар 14 с мешалками 15 и датчиком уровня; дозатор жидкости 17 с регулятором подачи; труба подачи жидкости 18 с датчиком давления; распыливающий диск 10.

Кроме того протравливатель снабжен воздухоочистительной системой, включающий вентилятор 20, воздухопроводы и фильтры 21, 22; системой электрооборудования и агрегатами управления.

Все узлы и агрегаты протравливателя смонтированы на раме с ходовой частью.

Наиболее сложным и важным узлом протравливателя является дозатор жидкости 17. Дозатор предназначен для регулировки количества суспензии, подаваемой на распылитель. Он состоит из эксцентрикового вала, установленного в подшипниках качения с одноразовой смазкой. Между корпусом и крышками крепятся диафрагмы. В крышке запрессованы седла и установлены шариковые клапаны. На эксцентриковый вал насажена эксцентриковая втулка, на которую надета пружина, прижимающая маховичок к диску. Дозатор приводится в работу цепной передачей от промежуточного вала через звёздочку. Вращательное движение вала преобразуется в возвратно-поступательное движение диафрагм.

При движении левой диафрагмы вправо суспензия засасывается через всасывающий патрубок и нижний шариковый клапан в камеру крышки. При движении влево суспензия через верхний клапан вытесняется из камеры в нагнетательную магистраль. При этом правая диафрагма нагнетает, левая – всасывает и наоборот.

Производительность дозатора регулируется изменением хода диафрагмы за счет изменения общего эксцентриситета вала и втулки. При регулировке необходимо нажать пальцем руки маховичок сверху вниз и повернуть его на требуемое деление шкалы.

Шасси служит для монтажа на нём всех узлов и агрегатов машины. Оно состоит из ведущего моста, переднего моста, колеса рулевого управления, рулевого механизма и рамы. Каркас рамы сварной, выполнен из труб прямоугольного сечения.

Ведущий мост – опора рамы и служит для передачи крутящего момента от коробки передач на ведущие колеса посредством дифференциала.

Ведущий мост приводится в действие от коробки передач цепной передачей.

Рулевой механизм служит для поворота колес переднего моста при движении.

Органы управления и приборы.

Рукоятка четырехходового крана служит для установки крана в одно из положений: взятие проб или протравливание.

Рычаг подъёма загрузочного устройства служит для установки загрузочного устройства в одно из положений: нижнее – при протравливании; верхнее – при маневрировании и наладке.

Рычаг установки подачи семян предназначен для поворота стакана, дозирующего количество подаваемых в камеру семян.

Рычаг переключения скоростей предназначен для обеспечения передвижения протравливателя с рабочей скоростью (положение рукоятки – вверх) или скоростью маневрирования (положение – вниз).

Переключатель реверса самохода служит для обеспечения движения протравливателя вперед или назад.

Автоматический включатель установлен для подачи напряжения протравливателю и аварийного отключения протравливателя от сети в случае короткого замыкания.

Переключатель режимов работы предназначен для выполнения одного из видов работ.

- 1) наладка – «Н» - для проверки работы загрузочного устройства, шнека камеры, промежуточного и выгрузного шнеков, приготовления рабочей жидкости, для маневрирования;
- 2) выгрузка – «В» - для принудительной очистки шнеков при окончании работы;
- 3) протравливание в автоматическом режиме - «А».

В режиме «А» технологическим процессом управляют три датчика бункера семян. Нижний датчик 3 управляет подачей рабочей жидкости, средний 4 – передвижением протравливателя; верхний 5 – работой питающего загрузочного шнека.

Кнопки управления предназначены для управления механизмами протравливателя в наладочном режиме и для возобновления работы при перегрузке.

Кнопка «ЗАГРУЗКА-БЛОКИРОВКА» предназначена для запуска загрузочного устройства и возобновления работы протравливателя при перегрузке.

Кнопка «ДОЗАТОР-ВЫГРУЗКА» предназначена для запуска шнеков камеры, промежуточного и выгрузного шнека, отключения дозатора рабочей жидкости и перемешивания рабочей жидкости.

Кнопка «НАГРЕВ» предназначена для включения электронагревателей в случае их установки на машине.

Кнопка «СТОП» предназначена для отключения всех механизмов протравливателя.

Для контроля работы протравливателя служат сигнальные лампы:

- включение сети – лампа «СЕТЬ»;
- отсутствие рабочей жидкости в баке – лампа «НЕТ СУСПЕНЗИИ»;
- поступление рабочей жидкости в камеру протравливания – лампа «ПОДАЧА СУСПЕНЗИИ»;
- включение нагрева рабочей жидкости, если он установлен - лампа «НАГРЕВ».

Технологический процесс включает два этапа: приготовлении суспензии и обработку семян.

Суспензию готовят в резервуаре 14, куда через горловину специальным приспособлением засыпают ядохимикат, клеящие и стимулирующие вещества.

Заполняют резервуар водой в течение 5-10 минут, компоненты перемешивают мешалками 15.

При пониженной температуре суспензию необходимо подогреть электронагревателями, если они есть.

При протравливании семена из бурта подбирает заборный шнековый питатель и перемещает к загрузочному шнеку 1, который подаёт их в бункер 2. Из бункера семена поступают в распределитель на вращающийся диск 9, с которого под действием центробежной силы они сходят в камеру протравливания. Дозатор 17, включаемый муфтой, через трубопровод с фильтром засасывает из резервуара 14 рабочую суспензию и подает на вращающийся распыливатель 12, который переводит её в мелкодисперсное состояние. Проходя через распыленный факел суспензии, семена покрываются ею и сходят в шнек 13 камеры протравливания 7. Протравленные семена шнеками через рукав выгружаются в транспортные средства.

Три датчика бункера обеспечивают постоянную, равномерную подачу семян в протравливающую камеру. При запуске машины разбрасывающий диск 9 и дозатор 17 включаются в работу; когда семена, поступающие в бункер, замкнут нижний датчик уровня семян 3, начинается работа протравливающей камеры. Если уровень семян в бункере поднимается до среднего датчика 4, то при его замыкании отключается «САМОХОД». При дальнейшем подъеме уровня семян и замыкании верхнего датчика 5 отключается загрузочный шнек 1.

При снижении уровня семян в бункере верхний датчик, размыкаясь, включает загрузочный шнек; средний - «САМОХОД». Если разомкнется нижний датчик, протравливание прекращается, машина останавливается.

Контроль над ходом технологического процесса осуществляется с помощью световой сигнализации.

Система синхронизации между подачей семян и передвижением машины исправна, если:

- 1) при отсутствии семян в бункере включается привод самохода и электромагнит дозатора;
- 2) при заполнении бункера семенами до уровня верхнего датчика привод загрузочного устройства автоматически отключается.

При понижении уровня рабочей жидкости до датчика 16 бака 14 в режиме «А» отключается загрузочное устройство и самоход и загорается лампа «НЕТ СУСПЕНЗИИ», привод дозатора продолжает вращаться.

Подача рабочей жидкости контролируется датчиком контроля расхода рабочей жидкости и сигнальной лампой «ПОДАЧА СУСПЕНЗИИ». При подаче рабочей жидкости в камеру протравливания сигнальная лампа периодически загорается или горит постоянно.

Производительность протравливателя регулируется дозатором семян 6 с помощью рычага, который устанавливают на нужное деление шкалы. Цифры шкалы примерно соответствуют подаче семян пшеницы в т/ч (подача семян ячменя на 30% меньше, а овса - на 50%).

При установившейся работе проверяют производительность протравливателя взятием проб в трехкратной повторности.

При нормальной производительности поверхность каждого семени должна быть равномерно покрыта тонким слоем суспензии и в то же время, семена не должны слипаться.

Настройка дозатора рабочей жидкости на расход, соответствующий установленной производительности по семенам, производится следующим образом:

- 1) рассчитайте минутную подачу рабочей жидкости по формуле:

$$q = \frac{W \cdot H}{60} \quad \text{л/мин};$$

где q- расчетная минутная подача рабочей жидкости, л/мин.;

W - подача семян, т/ч;

Н - норма расхода жидкости на 1 т семян, л/т.

2) Установите переключатель 15 режимов работы в положение «Н»;

3) Переключите четырехходовой кран в положение «ВЗЯТИЕ ПРОБ»;

4) Произведите 2-3 прокачки дозатора на максимальной производительности для удаления воздуха из сети:

5) Установите маховичок дозатора рабочей жидкости на деление шкалы, соответствующее расчетной подаче рабочей жидкости, ориентируясь на данные таблицы.

Подача рабочей жидкости

Деление шкалы дозатора	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача рабочей жидкости, л/мин	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

6) Нажмите кнопку «ДОЗАТОР-ВЫГРУЗКА». Зафиксируйте по заполнении мерного цилиндра расход рабочей жидкости за 20 и отпустите кнопку. Переведите в минутный расход.

7) При отклонении фактического расхода рабочей жидкости от требуемого измените ее расход и повторите замеры в трехкратной повторности.

Примечание. Для слива рабочей жидкости из мерного цилиндра четырехходовой кран установите в положение «ПРОТРАВЛИВАНИЕ».

Регулировки выгрузного шнека. Выгрузной шнек 13 можно поворачивать в горизонтальной плоскости на 320° с помощью червячной передачи. Это позволяет выгружать семена без перемещения транспортных средств. Кроме этого, горизонтальный шнек можно поворачивать винтовой передачей в вертикальной плоскости на угол 5° от горизонтального положения. Шнек поднимают при загрузке транспортных средств, опускают при затаривании семян в мешки.

3. АГ-УД-2

3.1. Ознакомиться с технической характеристикой аэрозольного генератора АГ-УД-2.

3.2. Непосредственно у машины, используя цифровые обозначения разобрать назначение, устройство и работу узлов и деталей генератора, подготовку его к работе, запуску и остановке; изучить основные регулировки, правила и порядок работы при обработке объектов.

3.3. Особое внимание обратить на устройство основных узлов и деталей машины: бензинового двигателя, воздушного нагнетателя, приемного воздуховода с двумя фильтрами, камеры сгорания с бензиновой горелкой, жаровой трубы, рабочего сопла, приемника рабочей жидкости.

3.4. Оформить отчет.

Назначение: для борьбы с вредными насекомыми и клещами в садах, лесах, полезащитных лесных полосах, на полевых культурах, а так же для обработки теплиц, складов, жилых, производственных и животноводческих построек.

Аэрозольный генератор образует термомеханическим и механическим способами ядовитые туманы (аэрозоли) из растворенных в минеральных маслах ядохимикатов (гексахлоран, полихлорпилен и др.)

Генератор может устанавливаться в кузове грузового автомобиля, на прицепной тракторной тележке и на конной повозке.

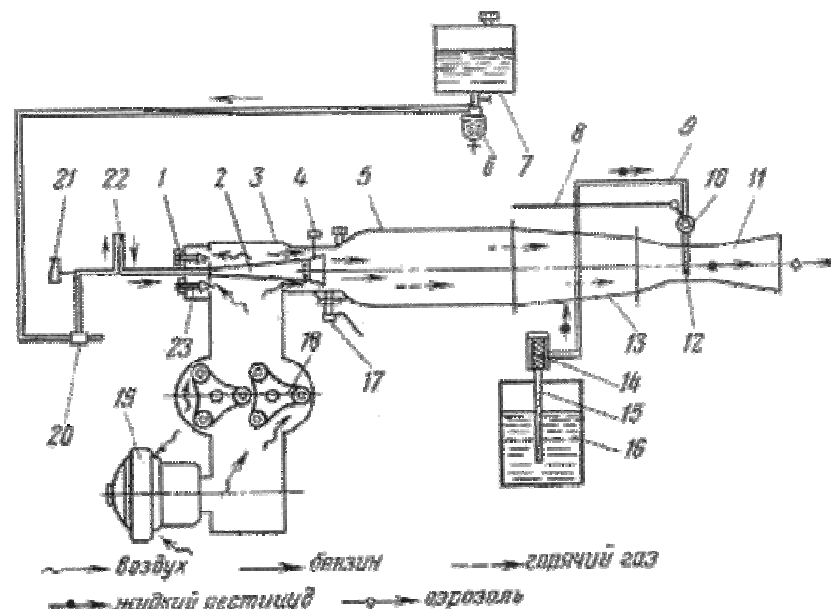
Двигатель. Универсальный двухцилиндровый бензиновый двигатель марки УД-2 мощностью 5,9 кВт с помощью болтов закреплен на станине генератора. Он предназначен для привода в действие воздушного нагнетателя, с которым соединен с помощью специальной соединительной муфты.

Воздушный нагнетатель. Воздушный нагнетатель 18 марки ЯАЗ-204 служит для подачи воздуха под давлением в камеру сгорания 5. Нагнетатель закреплен болтами на станине генератора. Позади него установлено магнето марки М-27Б, которое вырабатывает ток высокого напряжения и запитывает им запальную свечу 17 горелки. С левой стороны к нагнетателю крепится приемный воздуховод с двумя масляными фильтрами 19, которые в процессе работы с помощью сетчатой набивки и масляной ванны очищает воздух от механических примесей. С правой стороны нагнетателя закреплен напорный воздуховод, по которому воздух под давлением 20 кПа подается в камеру сгорания 5 генератора.

Топливный бак. В топливный бак 7 емкостью 30 л заливается бензин. В верхней части бак имеет заливную горловину с сетчатым фильтром, а в нижней части - фильтр-отстойник 6, который обеспечивает очистку бензина от механических примесей перед подачей его по бензопроводам к двигателю и газовой горелке. Для прекращения подачи топлива фильтр-отстойник снабжен специальным краном.

Газовая горелка. Горелка служит для хорошего распыла топлива, подачи образовавшейся горючей смеси (топлива с воздухом) в камеру сгорания и ее воспламенения. Основными деталями газовой горелки являются диффузор 2, два регулировочных винта подачи воздуха 1 и 23, кран 21 и запальная свеча 17.

При термомеханическом способе образования тумана воздушный нагнетатель 18 засасывает атмосферный воздух через фильтр 19 и приемный воздухопровод и подает его под давлением 20 кПа в напорный воздухопровод, откуда воздух поступает в камеру сгорания 5 через кольцевую щель, образованную диффузором 2 горелки и горловиной камеры сгорания. Из бензобака 7 по бензопроводу бензин поступает к горловине камеры сгорания. Часть воздуха из нагнетательного трубопровода поступает через регулируемые винтами 1 и 23 окна внутрь диффузора и засасывает при открытом кране бензин, поступающий из бензобака по бензопроводу. Образующаяся в диффузоре горючая смесь воспламеняется искрой от запальной свечи 17, температура газов поднимается до 1000°C, при этом значительно увеличивается их объем. В конце камеры и частично в жаровой трубе 13 топливо догорает и смешивается с поступающим от нагнетателя воздухом. Поэтому температура газов перед входом в рабочее сопло снижается до 380...530°C. Проходя со скоростью 250...300 м/с через горловину сопла, горячие газы засасывают из распылителя 12 жидкий ядохимикат. В распылитель жидкость поступает через кран 10 из резервуара 16 по приемнику. Горячим потоком газов жидкость дробится и частично испаряется. При выходе из сопла эта смесь охлаждается наружным воздухом и превращается в туман. Подачу раствора из емкости можно изменять с помощью регулировочного крана 10, установленного на рабочем сопле. Для прекращения подачи бензина к горелке служит специальный кран, имеющий два положения: «включено» и «выключено».



Аэрозольный генератор АГ-УД-2

1 – регулятор температуры; 2 – диффузор; 3 – газовая горелка; 4 – винт регулирования диффузора; 5 – камера сгорания; 6 – фильтр-отстойник; 7 – бензобак; 8 – трос крана ядохимиката; 9 – резиновый шланг; 10 – кран ядохимиката; 11 – сопло; 12 – распылитель ядохимиката; 13 – жаровая труба; 14 – фильтр; 15 – приемник ядохимиката; 16 – емкость; 17 – запальная свеча; 18 – воздушный нагнетатель; 19 – воздушный фильтр; 20 – тройник; 21 – кран бензиновой горелки; 22 – компенсатор; 23 – винт корректора.

Для механического распыла раствора ядохимиката к камере сгорания 5 вместо жаровой трубы 13 присоединяется угловой насадок с дозирующим краном. Камера сгорания при этом не работает (горелка выключена), а распыл жидкости осуществляется сжатым воздухом, поступающим от нагнетателя. Сопло углового насадка свободно поворачивается во фланце и может быть установлено под любым углом к горизонту в зависимости от условий работы. Использовать угловой насадок при термомеханическом способе не следует, так как это вызывает быстрое прогорание колена сопла.

Генератор, установленный в кузове автомобиля, на тракторной тележке или конной повозке, прикрепляют к полу болтами, рабочее сопло генератора направляют в сторону, обратную движению агрегата. Емкость, предназначенную для раствора ядохимиката,

устанавливают рядом с генератором и так же закрепляют, что бы при толчках она не могла его повредить. Проверяют крепление рабочих органов на раме, герметичность соединения камеры сгорания и жаровой трубы и наличие асбестовой прокладки между ними, отсутствие засорения фильтра приемника жидкости, шланга и распылителя. Непосредственно перед запуском проверяют:

- наличие смазки в картерах подшипников нагнетателя;
- наличие масла в сетчатых фильтра;
- наличие искры в запальной свече (через смотровое окно);
- наличие бензина в баке;
- положение крана-переключателя подачи топлива в газовую горелку (он должен быть закрыт).

Запуск генератора. Открывают кран фильтра-отстойника бензобака, запускают двигатель и прогревают его в течение одной минуты. Затем уменьшают частоту вращения коленчатого вала двигателя до минимальной, плавно открывают кран-переключатель газовой горелки и как только в камере сгорания появится пламя (наблюдая через смотровое окно) - отпускают рычаг автомата частоты вращения двигателя.

Если камера не работает при открытии крана горелки, то его закрывают и дают двигателю поработать еще 15...20 секунд на нормальных оборотах (производят продувку камеры), после чего запуск повторяют.

Камеру сгорания прогревают в течение 30 с, после чего приемник рабочей жидкости вставляют в емкость и открывают кран подачи рабочей жидкости.

Работа генератора. В процессе работы генератора необходимо следить за работой камеры сгорания, и если она перестала работать, необходимо немедленно закрыть кран рабочей жидкости, а затем и кран-переключатель газовой горелки, произвести продувку камеры в течение 30 с при холостой работе двигателя, а затем снова запустить генератор.

Камера сгорания не должна работать без раствора ядохимиката более одной минуты, так как это может вызвать перегрев распылителя рабочего сопла и вывод его из строя.

Необходимо следить за чистотой фильтра в приемнике рабочей жидкости, так как его засорение приводит к уменьшению расхода раствора ядохимиката и, следовательно, снижению эффективности борьбы с вредителями.

Остановка генератора. Для кратковременной остановки генератора достаточно ограничиться закрытием крана рабочей жидкости.

Для временного перерыва в работе необходимо закрыть кран рабочей жидкости, затем бензиновый - кран-переключатель горелки, а после 1...2 минут работы заглушить двигатель.

При переезде на другой участок или при длительном перерыве в работе закрывают кран горелки, вынимают приемник из емкости и поднимают его в верх для освобождения от рабочей жидкости останавливают двигатель и закрывают кран фильтра-отстойника бензобака.

Установка на заданную норму расхода ядохимиката. Исходя из заданной нормы расхода ядохимиката на 1 га площади, определяют расчетный минутный расход жидкости

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600} \quad , \text{ (л/мин)}$$

где Q - заданная норма расхода рабочей жидкости на 1 га площади, л/га;

B - рабочая ширина захвата агрегата, м;

V - скорость движения агрегата, км/ч.

Заливают в емкость определенное количество воды, опускают туда приемник рабочей жидкости, включают генератор в работу и засекают время расхода жидкости, а затем подсчитывают фактический минутный расход q_f и сравнивают его с расчетным - q_p . Разница между ними должна быть не более 3...5% (корректировка производится с помощью крана расхода рабочей жидкости).

Регулировка газовой горелки. Расход топлива газовой горелкой зависит от температуры газов в камере сгорания, которую в зависимости от режимов работы генератора можно изменять в пределах от 380°C до 530°C. Правильный температурный режим с помощью крана горелки и регулировочного винта расхода воздуха можно подобрать, пользуясь следующей таблицей:

№ режима	Положение крана горелки	Температура газов на обреже рабочего сопла, С°	Расход ядохимиката, л/мин
1.	Влево до отказа	580°	9,0
2.	Вправо до отказа	350°	7,0

При наборе оптимального режима генератора необходимо руководствоваться следующими положениями:

Обработка закрытых помещений (зернохранилища, теплицы, животноводческие постройки) - режим №1, расход жидкости снижают до 3...3,5 л/мин.

Уничтожение летающих насекомых - режим №1 с полностью открытым краном расхода жидкости.

Получение остаточного действия химикатов на растительности - режим №2 (или механический распыл).

Очень важно правильно установить диффузор газовой горелки строго соответственно с горловиной камеры сгорания. При неправильной установке диффузора во время запуска и работы генератора из рабочего сопла возможно выбрасывание пламени, что особенно опасно при обработке помещений. Положение конуса диффузора регулируют тремя установочными винтами 4. Предварительно установка осуществляется с помощью щупа при снятой камере сгорания. Окончательно конус устанавливают, наблюдая за пламенем горелки во время работы генератора с переведенной в транспортное положение жаровой трубой и соплом. При правильном положении диффузора горелки пламя находится в центре камеры и не имеет языков. После окончания регулировки необходимо застопорить установочные винты контргайками.

При борьбе с наружными паразитами животных животноводческое помещение в присутствии скота наполняют аэрозолями и выдерживают не более часа, после чего помещение проветривают.

При обработке закрытых помещений сопло генератора направляют в открытую дверь или окно на расстояние не менее 1 м от стены.

В помещение на расстоянии 6...7 м не должны находиться какие-либо предметы и перегородки, загораживающие свободный доступ тумана. Стены, потолки, полы должны быть тщательно очищены от пыли, мусора, рассыпанного зерна.

Сопло должно находиться в горизонтальном положении, наклон допускается не более 10°. После окончания аэрозольной обработки зернохранилище или теплицу закрывают не менее чем на сутки. Животноводческие помещения через два часа открывают и проветривают, после чего производят уборку.

При обработке лесов и лесозащитных полос производят обработку с подветренной стороны.

Все аэрозольные обработки проводят только в поздно вечерние или ночные часы суток.

Первую обработку садов следует начинать как можно раньше, чтобы закончить в период «зеленого конуса».

Вторую обработку начинают в период розового бутона яблонь и заканчивают в момент массового цветения. Третья и четвертая аэрозольная обработки направлены против бабочки яблоневой плодожорки, следует следить за вылетом первых бабочек.

Обработка аэрозолями обладает следующими положительными качествами в сравнении с обычным опрыскиванием:

1. В 10...12 раз повышается производительность.
2. Уменьшается уплотнение почвы.
3. Удлиняется срок проведения истребительных мероприятий.
4. Уменьшается гибель полезной анатоомофауны.
5. Резко сокращается расход химикатов.

4. ОШУ-50

4.1. Используя настоящее пособие, ознакомиться с технической характеристикой опыливателя.

4.2. Непосредственно у машины, используя цифровые обозначения разобрать назначение, устройство и работу узлов и деталей.

Особое внимание обратить на устройство основных узлов и деталей машины: бункера, вентилятора, редуктора, сменных распыливающих устройств.

4.3. Разобрать основные регулировки машины и порядок установки ее на заданный расход ядохимиката.

4.4. Оформить отчет.

Назначение: для химической борьбы с вредителями и болезнями садов, виноградников, кустарников, полевых, технических и овощных культур, а так же лесных полос и массивов путем опыливания их сухими порошкообразными ядохимикатами. Опыливатель навешивается на трактор.

Опыливатель (рис.) состоит из рамы, бункера 7, вентилятора 8, редуктора, силового гидроцилиндра 9 и сменных распыливающих устройств: садово-полевого 7 и виноградникового 11.

Рама предназначена для монтажа основных узлов опыливателя и навешивается на трактор. Она - сварной конструкции из профильной стали. В местах стыков деталей для увеличения ее жесткости приварены косынки.

Бункер 6 служит емкостью для порошкообразных ядохимикатов. Изготовлен он из листовой стали и монтируется при помощи уголков на раме опыливателя. В нижней части бункера установлен питающий шнек 4 с шестилопастной катушкой 5, которая подает ядохимикат в желоб через отверстие в дне бункера, перекрываемое регулировочной заслонкой 10, с помощью которой можно изменять норму расхода порошка. В средней части бункера расположен ворошитель 3, взрыхляющий в процессе работы ядопорошок и не допускающий образования сводов. В верхней части бункера находится заправочная горловина, которая при работе плотно закрывается крышкой через резиновую уплотнительную прокладку.

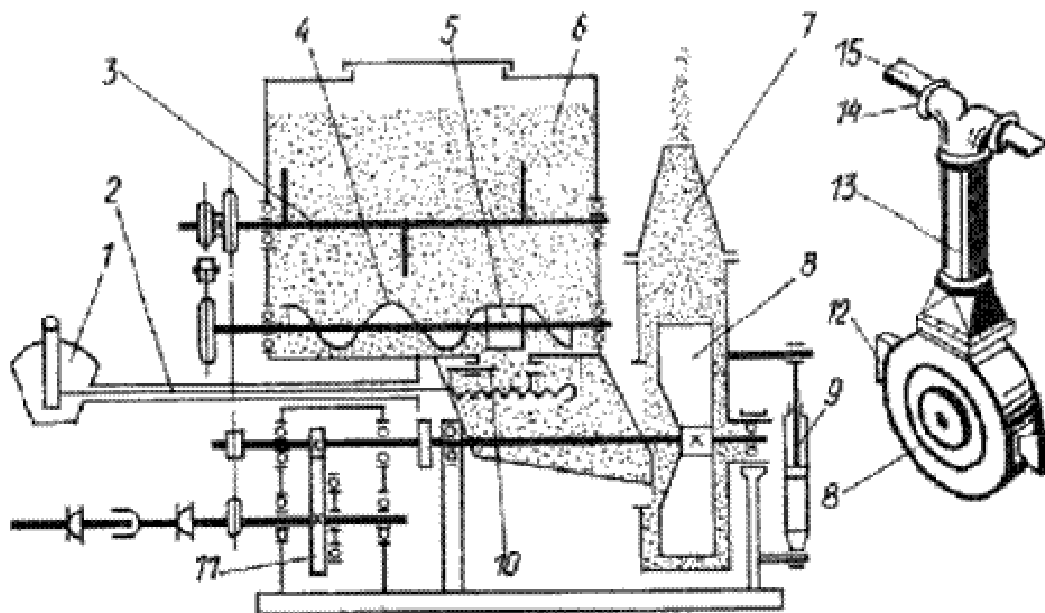


Рис. Опыливатель широкозахватный универсальный ОШУ-50:

1- рычаг с сектором и шкалой; 2- трос; 3- ворошитель; 4- шнек; 5- протирачная катушка; 6- бункер; 7- садово-полевое сопло; 8- вентилятор; 9- гидроцилиндр; 10- заслонка; 11- виноградниковое сопло; 12- щелевидный наконечник; 13- труба; 14- выходное отверстие; 15- лопатка.

Вентилятор 8 создает воздушный поток, который транспортирует порошкообразный ядохимикат в распыливающие рабочие органы и далее на оппыливаемые растения. Он состоит из кожуха и шестилопастной крыльчатки, жестко сидящей на валу.

Опыливатель укомплектован двумя сменными распыливающими устройствами: садово-полевым 8 и виноградниковым 11, которые при помощи фланца могут прикрепляться к кожуху вентилятора. При работе с садово-полевым соплом, боковые выходные отверстия кожуха вентилятора должны быть закрыты фланцами и уплотнены прокладками. При этом распыливающее устройство можно установить в определенном положении под нужным для работы углом, поворачивая кожух вентилятора с помощью силового гидроцилиндра 9 и секторного зацепления. Управление гидроцилиндром осуществляется трактористом из кабины с помощью гидросистемы трактора.

Виноградниковое распыливающее устройство 11 предназначено для обработки 3...4-х рядков винограда. Оно состоит из трубы 13, на конце которой закреплен тройник с направляющими лопатками 15. При работе в таком варианте по бокам кожуха вентилятора вместо фланцев-заглушек устанавливается два щелевидных сопла 12.

Вращение от ВОМ трактора посредством карданной передачи передается на ведущий вал одноступенчатого цилиндрического редуктора. От него цепной передачей приводится в движение ворошитель ядохимиката, а от вала ворошителя цепной передачей приводится в свою очередь питающий шнек. Привод на вал вентилятора осуществляется от ведомого вала редуктора посредством цепной соединительной муфты.

Засыпанный в бункер сухой порошкообразный ядохимикат шнеком питающего аппарата, расположенного в нижней части бункера, подается через выходное отверстие в желоб, откуда воздушным потоком засасывается внутрь вентилятора. В вентиляторе порошок хорошо перемешивается с воздухом и в виде мощного пылевого потока через распыливающее устройство выносится на растения.

Основной регулировкой опыливателя является установка его на заданный расход ядохимиката. Исходя из заданной нормы расхода ядохимиката на 1 га площади, которая задается агрономом-энтомологом в зависимости от рода и количества вредителей, стадии их развития и т. п., определяется расчетный минутный расход порошка

$$q_p = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600} \quad , \text{ (кг/мин)}$$

где: Q - заданная норма расхода ядохимиката, кг/га;

B - рабочая ширина захвата машины, м;

V - рабочая скорость движения агрегата, км/ч.

Ориентировочно (с помощью таблиц и графиков) устанавливают рычаг управления дозирующей заслонкой напротив выбранного деления шкалы. Засыпав в бункер ядохимикат, подставляют под выходное отверстие лоток и включив в работу машину, определяют фактический минутный расход порошка q_f взвешиванием.

Разница между фактическим и расчетным значениями расхода ядохимиката должна быть не более 2...3%. Если она более 3%, то рычаг управления дозирующей заслонкой необходимо переместить в нужном направлении и опыт повторить.

2.4.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. ОП 2000-2-01

- 1.1. Описать назначение и дать краткую характеристику (техническую) опрыскивателя.
- 1.2. Описать (при необходимости дать схемы) вариантов заправки и работы машины.
- 1.3. Дать основные технологические регулировки опрыскивателя.

2. ПС-10А

- 2.1. Описать назначение и дать краткую характеристику (техническую) протравливателя.
- 1.2. Дать основные технологические регулировки протравливателя.

3. АГ-УД-2

- 3.1. Вычертить технологическую схему работы АГ-УД-2 и дать ее спецификацию.

3.2. Описать основные регулировки аэрозольного генератора.

4. ОШУ-50

4.1. Вычертить технологическую схему работы ОШУ-50 и дать ее спецификацию.

4.2. Описать основные регулировки опыливателя.

2.5 Практическое занятие №9, 10 (4 часа).

Тема: «Машины для уборки кукурузы на зерно и силос»

2.5.1 Задание для работы:

1. Изучить способы уборки кукурузы и агротехнические требования.
2. Ознакомиться с общим устройством кукурузоуборочного комбайна КОП-1,4В «Херсонец-7».
3. Изучить устройство, работу и основные регулировки самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100А.

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

При уборке кукурузы на зерно стремятся собрать не только початки с зерном, но и листостебельную массу.

Созревшее растение кукурузы имеет облиственный стебель высотой от 1,5 до 4 м с одним - тремя початками. Зерна кукурузы кучно размещены по поверхности початка, прочно связаны с его стержнем и покрыты многослойной оберткой. Початки низкорослых сортов кукурузы располагаются на расстоянии 25 - 45 см от поверхности поля, высокорослых - свыше 60 см.

Расположение початков на высоте менее 30 см затрудняет уборку и приводит к потерям. Для машинной уборки на зерно предпочтительнее скороспелые, неполегающие сорта кукурузы, имеющие прочные стебли и небольшую листовую массу, дружно созревающие прямостоячие початки с немногочисленными, легко отделяющимися обертками.

Кукурузу на зерно убирают в виде початков или с одновременным обмолотом последних. Первый способ уборки включает срезание растений, отделение початков, измельчение стеблей, очистку початков от оберток, сушку и обмолот початков на стационаре. Для этого применяют кукурузоуборочные комбайны КОП-1,4В, «Херсонец-7», очиститель початков ОП-15, молотилки МКП-3,0 и МКП-12, комплект стационарного пункта послеуборочной обработки и хранения кукурузы. Для обмолота початков, собранных комбайном КОП-1,4В, можно использовать зерноуборочный комбайн.

При уборке по второму способу срезают растения, обмолачивают початки и измельчают стебли переоборудованными зерноуборочными комбайнами, а очищают и сушат зерно на стационаре.

Уборку кукурузы на зерно начинают в конце восковой спелости и заканчивают в течение 10 - 15 дней. На семена кукурузу убирают в начале фазы полной спелости. Убирать кукурузу с одновременным обмолотом рекомендуется при влажности зерна не более 26 - 30%.

Высоту среза в пределах 10 - 15 см устанавливают с учетом высоты расположения нижних початков и скорости движения агрегата. Чрезмерно высокий срез затрудняет послеуборочную обработку почвы.

При уборке кукурузы в початках в ворохе должно быть не менее 95% очищенных початков, а чистота вороха початков - не менее 99%.

Поломанных початков, убранных с гибридных участков, должно быть не более 5%. Початки отцовской и материнской форм нельзя смешивать. При уборке кукурузы с обмолотом початков потери свободного зерна за комбайном не должны превышать 0,7%, наличие зерна в силосной массе - 0,8%, недомолот - не более 1,2%, а дробление - 2,5%. Содержание кусочков стеблей в ворохе зерна допускается не более 4%.

КОП-1,4В «Херсонец-7».

Двухрядный прицепной комбайн «Херсонец-7» ручьевого типа применяют для уборки кукурузы в фазе полной спелости, посеянной с междурядьями 70 - 90 см и расстоянием между растениями в рядке не менее 20 см. Комбайн срезает растения, отделяет от стеблей початки и освобождает их от оберток, подает початки в прицепную тележку, измельчает стебли и подает измельченную массу вместе с обертками в кузов движущейся рядом автомашины или тракторной тележки.

Комбайн может быть переоборудован для уборки кукурузы в стадии молочно-восковой спелости на силос с отделением и сбором в тележку початков и измельчением листостебельной массы или с одновременным измельчением стеблей и початков.

Ширина захвата комбайна 1,4 - 1,8 м; рабочая скорость до 10 км/ч, агрегатируется комбайн с тракторами Т-150К и ДТ-75.

Комбайн снабжен ручьевой жаткой, початкоотрывающими аппаратами, измельчителем стеблей, транспортерами для перемещения початков, початкоочистителем с транспортером оберток, силосопроводами и съемным приспособлением для сбора оберток. Три мыса жатки

образуют два суживающихся русла, в которых расположены подъемные и подающие цепи, режущий аппарат и датчики контроля за работой русл.

Для регулирования высоты среза и направления русл по оси рядков комбайн оборудован гидрофицированными механизмами подъема и автоматического корректирования движения русл по рядкам.

Мысы и подъемные цепи направляют рядки кукурузы в рабочее русло, в котором подающие цепи зажимают стебли и подводят их к режущему аппарату. Срезанные стебли подаются цепями к початко-отрывающим аппаратам и протягиваются между ними. Початки отрываются от стеблей и падают в приемный ковш транспортера. Листостебельная масса поступает в измельчитель, измельченная масса по трубам выгружается в рядом идущий транспорт. Если вместо початкоотрывающих вальцов установить битерные, вся масса, в том числе початки, будет подаваться к измельчающему устройству.

Транспортер сбрасывает початки на скатную доску, они скатываются на очистительный аппарат, снимающий с них обертки. Воздушный поток, создаваемый вентилятором, уносит листостебельную массу.

Освобожденные от оберток початки шнеком отводятся на цепочно-скребковый транспортер, который загружает их в прицепленную к комбайну тракторную тележку. Обертки падают на транспортер, который сбрасывает их на землю. Зерно, вымолоченное из початков на очистительном аппарате, обратной ветвью транспортера, шнеком и транспортером подается в кузов тележки.

Для уборки кукурузы в стадии молочно-восковой спелости снимают прижимное устройство, скатную доску сдвигают вперед и отключают очиститель. В этом случае оторванные от стеблей початки в обертках, минуя очистительный аппарат, падают в кожух шнека и транспортером подаются в тележку.

Рабочее русло образовано двумя направляющими мысами, стеблеподающим механизмом, режущим и початкоотрывающим аппаратами. Стеблеподающий механизм состоит из двух подъемных цепей с пальцами и двух двойных подающих цепей, между рабочими (движущимися вверх) ветвями которых зажимаются стебли кукурузы после среза. К боковинам крепится зубчатый сектор, в зацепление с которым входит собачка рычага натяжного устройства подающей цепи. Под действием пружины осуществляется автоматическое натяжение двойной цепи, которая охватывает ведомую и ведущую звездочки с двойным рядом зубьев, ролики натяжного устройства и движется по

направляющей, закрепленной на прижимной планке. Давление прижимных планок на подающие цепи (силу сжатия стеблей) изменяют регулировкой натяжения пружины, соединенной с рычагом. Подъемные цепи приводятся в движение от ведомой звездочки подающей цепи через вал, приводную цепь, двухпенцовую натяжную и обводную звездочки.

Подающие органы комбайна могут работать в двух режимах: нормальном и форсированном, для чего на валу привода установлена звездочка с двойным рядом зубьев. Форсированный режим применяют при агрегатировании комбайна с тракторами Т-150 и Т-150К. В этом случае включают в работу механизм автоматического корректирования.

Механизм автоматического корректирования снабжен чувствительным элементом-копиром, установленным на среднем мысу и соединенным тягами с золотником гидрораспределителя. При отклонении оси русла от оси ряда набегающие стебли смещают копир влево или вправо и через тяги выводят золотник из нейтрального положения. Рабочая жидкость из гидросистемы трактора через корпус распределителя поступает в одну из полостей гидроцилиндра. Движением штока сница комбайна переламывается по оси шарнира, а машина перемещается в поперечном направлении до тех пор, пока ось ряда не совпадает с осью русла.

Режущий аппарат, снабженный двумя сегментами, расположен в передней части комбайна в зоне захвата стеблей подающими цепями. В среднем положении ножа сегменты расположены по осям русл. Ход ножа 90 мм, частота вращения кривошипа 522 об/мин.

Початкоотрывающий аппарат состоит из двух блоков вальцов, установленных в каждом русле. В корпусе блока смонтированы ведущий и ведомый вальцы. Валец состоит из цапфы, вращающейся в корпусе, и напрессованной на нее рубашки. Ведущий валец вращается от шкива, насаженного на верхний конец цапфы, а ведомый приводится во вращение цилиндрической зубчатой передачей от ведущего. Поэтому вальцы вращаются навстречу друг другу, рубашка початкоотрывающих вальцов цилиндрической формы имеет выступы - рифы. Вальцы захватывают стебли, протаскивают в узкую щель между ними и отрывают зрелые початки.

Для отрыва початков в стадии молочно-восковой спелости применяют блоки с активными вальцами, на поверхности рубашек которых имеются выступающие грани.

При уборке кукурузы с одновременным измельчением стеблей и початков устанавливают блоки с битерными вальцами, рубашки которых выполнены в виде битеров с тремя лопастями. Эти вальцы протаскивают стебли вместе с початками.

Измельчитель, установленный за початкоогрывающими аппаратами, составлен из трубчатого вала, на котором против каждого блока вальцов закреплена крестовина с ножами. На режущие кромки ножей наплавлен слой твердого сплава, благодаря чему происходит самозатачивание их. Каждая крестовина вращается в кожухе с отверстиями для входа стеблей и отвода измельченной массы. В кожухе закреплена противорежущая пластина. Поток воздуха, создаваемый вращающимся ротором, транспортирует измельченную массу по трубам в кузов движущегося рядом транспорта. Зазор между ножами и противорежущей пластиной должен быть в пределах 1 - 3 мм. Его регулируют перемещением опорных подшипников измельчителя.

Початкоочистительный аппарат имеет восемь пар очистительных вальцов, смонтированных на раме так, что они образуют четыре двухканальных ложа в виде желобков. Каждая пара очистительных вальцов образована чугунными и обрезиненными вальцами. Чугунные вальцы имеют винтообразные выступы, между которыми установлены зубья, увеличивающие захватывающую способность вальцов. Поверхность обрезиненных вальцов выполнена рифленой.

Подшипники нижних вальцов жестко закреплены на раме, а верхних - на двуплечих рычагах, которые могут поворачиваться на оси. Верхние вальцы прижимаются к нижним пружинами, надетыми на тяги.

Вальцы приводятся в движение втулочно-роликовой цепью от вала шнека початков. На ведущем валу установлены предохранительная муфта и четыре конические шестерни, входящие в зацепление с коническими шестернями, закрепленными на цапфах четырех нижних вальцов. Передача вращения на другие вальцы осуществляется от нижних при помощи цилиндрических шестерен.

Таким образом, вальцы каждой пары вращаются навстречу друг другу, захватывают концы оберток и срывают их с початков.

Початки прижимаются к вальцам крыльчатками, смонтированными над вальцами и вращающимися по направлению движения початков. Над каждым ложем очистителя расположены четыре крыльчатки. Они прижимают початки к вальцам и обеспечивают хорошую работу очистителя. Снятые обертки падают на цепочно-планчатый транспортер и сбрасываются на землю.

Для сбора оберток к комбайну придается специальное приспособление, составленное из шнека и эксгаустера. Шнек, установленный за транспортером оберток, подает обертки в эксгаустер, который швыряет их в трубу измельченной массы.

Для быстрого присоединения пустой тележки комбайн оборудован сцепкой с лебедкой.

Агрегат обслуживает тракторист, который контролирует работу комбайна при помощи световой и звуковой сигнализации, предупреждающей о нарушении нормального режима работы отрывочных валцов, измельчителя, очистительного аппарата, трубопроводов. Электропровода сигнализации подключены к общей электросистеме трактора.

Для уборки всего биологического урожая кукурузы с урожайностью початков до 200 ц/га подготовлен к выпуску самоходный кукурузоуборочный комбайн КСКУ-6 со сменными рабочими органами: двухсекционным початкоочистителем и двухбарабанной молотилкой початков. Комбайн с початкоочистителем предназначен для уборки кукурузы в початках с одновременной очисткой их от оберток, комбайн с молотилкой - для обмолота початков без предварительной очистки их от оберток. Листостебельная масса в обоих вариантах измельчается и загружается в транспортные средства. Комбайн снабжен шестиручьевои жаткой с початкоотрывающими аппаратами пиккерно-стрипперного типа отрыв початков осуществляется на пластинах. Ширина захвата 4,2 м, мощность двигателя 147 кВт.

Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А.

Предназначен для измельчения свежескошенных или подобранных из валков подвяленных трав, скашивания с измельчением кукурузы и других высокостебельных культур. Измельченную массу используют для приготовления сенажа, травяной муки, брикетированных и гранулированных кормов, силоса, применяют как зеленый корм.

КСК-100 (Республика Беларусь) включает в себя: самоходный измельчитель, подборщик, жатку для уборки трав, жатку для уборки кукурузы, сменный измельчающий аппарат, транспортные тележки для перевозки жаток.

Измельчитель состоит из питающего устройства и основного или сменного измельчающего аппарата. Питающее устройство имеет два верхних ребристых, три нижних (два ребристые и один гладкий) валца.

Основной измельчающий аппарат состоит из барабана и противорежущего бруса. К стальным дискам барабана закреплены опоры с плоскими ножами. Лопатки опор ножей обеспечивают перемещение измельченной массы и ускоряют перемещение ее по силосопроводу и выгрузку в кузов транспортного средства.

Сменный измельчающий аппарат включает в себя сменный барабан и швырялку.

В зависимости от выполняемой работы на самоходный измельчитель навешивают подборщик и жатку для уборки травы или кукурузы.

При работе комбайна скошенная или подобранная подвяленная трава поступает в горловину питающего аппарата. Вальцы 5, 6 (рис. 1) подпрессовывают массу и подают её в измельчающий аппарат. Измельчающий барабан 7 с большой скоростью швыряет измельченную массу в силосопровод 9, который оператор может поворачивать влево, назад, вправо и тем самым направлять измельченную массу в движущееся рядом или присоединенное к комбайну транспортное средство.

На раме подборщика смонтированы подбирающий барабан с пружинными пальцами, шнек и прижимная решетка, расположенная над барабаном. Решетка способствует равномерной подаче растительной массы от барабана к шнеку, имеющему правые и левые витки.

Вал шнека установлен в подпружиненных опорах и в зависимости от толщины слоя поступающей массы может перемещаться в направляющих. В средней части шнека размещены съемные лопатки.

Жаткой для уборки травы скашивают тонкостебельные культуры высотой до 1,5 м.

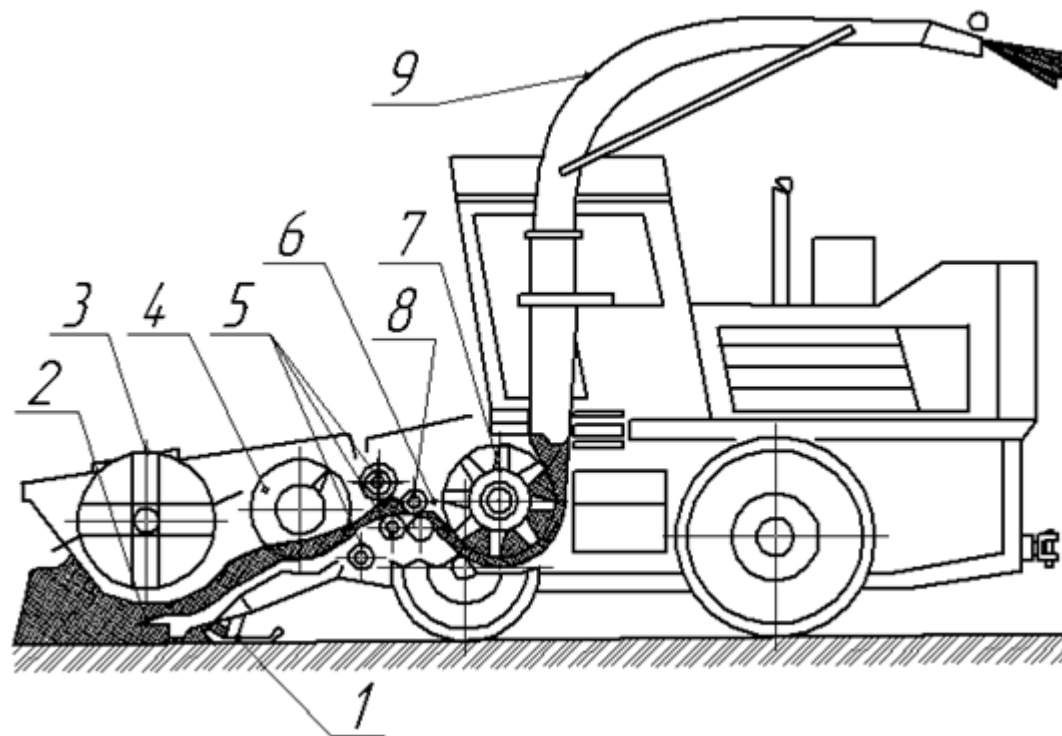


Рис. 1 – Схема технологического процесса комбайна КСК-100

- 1 — башмак; 2 — режущий аппарат; 3 — моторило; 4 — шнек; 5 — питающие вальцы;
 6 — подпрессовывающий и гладкий валец; 7 — измельчающий барабан;
 8 — противорежущий брус; 9 — силосопровод.

Настройка на заданную длину резки осуществляется установкой на валы коробки передач сменных звездочек и изменением количества ножей измельчающего барабана согласно таблице.

Зазор между лезвиями ножей измельчающего барабана и режущей кромкой противорежущего бруса должен быть в пределах 0,8...1,5 мм. Устанавливается перемещением противорежущего бруса относительно барабана с помощью болтов перемещения при отпущенных фиксирующих болтах.

Зазор между ножами измельчающего барабана и отсекателем должен быть в пределах 5...10 мм. Устанавливается путем перемещения отсекаателя.

Зазор между лопастями крылача и отсекателем должен быть 1,6...30 мм. Устанавливается за счет смещения отсекаателя.

Заточку лезвий ножей измельчающего барабана следует производить, запустив двигатель комбайна, установив механизм вывешивания в транспортное положение, а нужная частота вращения ВОМ 600...800 мин⁻¹ достигается путем плавного перемещения каретки заточного приспособления до отказа влево и вправо.

Регулировка подборщика. Необходимая высота подбора растений регулируется положением копирующих башмаков.

Давление на почву копирующих башмаков подборщика должно быть в пределах 300...500 Н.

В зависимости от высоты убираемого валка проводится регулировка положения прижимного приспособления путем крепления его в стойках.

При наматывании на шнек растительной массы снимаются лопатки в средней части шнека.

Регулировка жатки для уборки трав. При навеске жатки на самоходный измельчитель установить на механизме вывешивания с левой стороны три, а с правой – четыре пружины. Отрегулировать давление башмаков на почву (300...500 Н) натяжением пружин.

Необходимая высота среза растений регулируется копирующими башмаками, которые фиксируются в одном из четырех положений.

Регулировка мотовила осуществляется перемещением опор в овальных пазах и установкой мотовила в такое положение, чтобы зазор между пружинным зубом и шнеком, а также между пружинным зубом и пальцем режущего аппарата был от 15 до 35 мм.

Регулируется зазор между торцами планок мотовила и правой боковиной рамы жатки в пределах 5...10 мм за счет перемещения планок вдоль овальных пазов.

В правильно отрегулированной жатке шнек должен занимать такое положение, при котором его витки расположены от уголкового щитка на расстоянии 2...10 мм и от нижнего щитка – 10...18 мм.

Регулировку подшипников качающейся шайбы производят в случае перегрева или после ремонта.

Регулировка жатки для уборки кукурузы. При навеске жатки на измельчитель установить на механизме вывешивания с левой стороны три, а с правой – шесть пружин. Отрегулировать давление башмаков на почву 300...500 Н.

Необходимая высота среза растений регулируется копирующими башмаками, которые фиксируются в одном из двух положений.

Регулировки режущего аппарата и шнека следует проводить теми же способами, что и в жатке для уборки трав.

Перед началом работы следует установить колесо мотовила относительно режущего аппарата в подвесах на одно из отверстий в щеках согласно таблицы.

Таблица Регулировка установки мотовила относительно режущего аппарата в зависимости от высоты стеблей

Высота стеблей, м	до 1,5	1,5...2,5	2,5...4,0
Номер отверстия на щеках крепления подвесок		2,3	

Подготовка комбайна к работе. Перед началом работы проверяют режущий аппарат. Погнутые пальцы выпрямляют трубой или легкими ударами молотка по основанию пальца, предварительно установив под пальцевой брус упор.

Зазор между прижимами и сегментами ножа должен быть 0,5 мм. Концы сегментов должны прилегать к вкладышам пальцев без зазоров, а в задней части сегмента допускается зазор 0,3... 1,5 мм. Для обеспечения качественного среза стеблей и предотвращения забивания ножа растительной массой в крайних положениях ножа осевые линии сегментов должны совпадать с осевыми линиями пальцев. Допускается отклонение осевых линий не более 3 мм. Нож должен свободно перемещаться в пальцевом брусе от усилия руки.

Силу воздействия копирующих башмаков на почву регулируют, изменяя натяжение компенсирующих пружин.

Высоту среза растений устанавливают перестановкой башмаков относительно платформы жатки, чтобы режущий аппарат не захватывал землю и обеспечивал наименьшие потери от несрезанных стеблей. Подбирающий барабан также не должен захватывать землю и допускать потери от неподбранных растений, минимальная высота среза трав – 60 мм, кукурузы – 100 мм.

В питающем устройстве регулируют усилие сжатия растительной массы, изменяя натяжение пружин механизма подпрессовки.

Зазор между верхним битером и нижним вальцом должен быть равен 20...60 мм, а зазор между чистиком и гладким вальцом 20 мм. Зазор между ножами измельчающего барабана и противорежущей пластиной в зависимости от марки комбайна должен составлять 0,2... 1,5 мм. С целью регулирования этого зазора перемещают секции противорежущей пластины или вал барабана в овальных пазах крепления подшипников. Ремни, привода измельчающего барабана натягивают с помощью натяжного ролика так, чтобы прогиб ремня от усилия в 30...40 Н, приложенного к середине верхней ветви, составлял 14... 16 мм.

В зависимости от вида заготавливаемого корма комбайн настраивают на нужную длину резки, изменяя число ножей на барабане или скорость подачи массы питающим устройством (переключая передачи редуктора). Необходимо помнить, что чем меньше длина резки, тем выше энергоемкость процесса измельчения и, следовательно, ниже производительность комбайна.

При заготовке сенажа в башнях расчетная длина резки должна составлять 5... 10 мм, а в траншеях – 10...25 мм. При приготовлении травяной витаминной муки измельчающий аппарат настраивают на длину резки 5...10 мм, силоса из кукурузы с незрелыми початками — 10...25 мм. При настройке следует учитывать, что фактическая длина резки будет больше расчетной в 1,5...2,5 раза.

Качество измельчения зависит от остроты ножей барабана. Толщина режущей кромки ножей у всех кормоуборочных комбайнов должна быть 0,3 мм. Чтобы достичь этой толщины, нужно не реже 1 раза в 5 дней затачивать ножи приспособлением, которым оборудован комбайн. Во время заточки абразивный брус должен равномерно касаться всех ножей. Практика показывает, что затупление ножей барабана, т. е. увеличение толщины режущей кромки до 0,5 мм, увеличивает нагрузку на двигатель на 20%, а увеличение её до 1 мм — на 70%. При этом вместо резания массы происходят ее смятие и разрыв. От возросших усилий брус противорежущих пластин измельчающего аппарата деформируется, а комбайн после этого невозможно отрегулировать на качество измельчения. Объемная масса измельченных таким комбайном растений резко снижается и сразу же возрастает потребность в дополнительном транспорте для ее отправки. При плохом качестве измельчения растительная масса хуже уплотняется при закладке.

Положение ножей на барабане регулируют упорными болтами так, чтобы лезвия всех ножей располагались на одной цилиндрической поверхности. При изменении числа ножей на барабане (например, с 12 на 6 или на 3) снимать ножи надо вместе с опорами, а оставшиеся должны быть равномерно расположены по окружности.

При уборке переувлажненной или сухой массы следует использовать измельчающий аппарат со швырялкой. Он улучшает качество измельчения и транспортировку массы по силосопроводу, но в связи с большой энергоемкостью снижает производительность комбайна.

Во время уборки скорость передвижения комбайна необходимо подбирать так, чтобы обеспечивалась максимальная его производительность при минимальных потерях. При уборке полеглых растений и работе вдоль склона скорость уменьшают. Следует избегать движения агрегатов по направлению полеглости, поперек склона или поперек борозд. Транспортное средство для измельченной массы должно располагаться слева или справа от комбайна, а при обкосе полей и прокосов - сзади.

Качество работы комбайна оценивают по уровню потерь массы при скашивании, соблюдению заданной длины резки и высоты скашивания.

2.5.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. Вычертить технологическую схему работы кукурузоуборочного комбайна КОП-1,4В «Херсонец-7» и дать его спецификацию.
2. Описать основные регулировки кукурузоуборочного комбайна КОП-1,4В «Херсонец-7».
3. Вычертить технологическую схему работы самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100А.
4. Описать основные регулировки самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100А.

2.6 Практическое занятие №11, 12 (4 часа).

Тема: «Машины для уборки трав»

2.6.1 Задание для работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок косилки двухбрусной КДП-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок ротационной косилки КРН-2,1.
3. Изучение устройства, работы и регулировок рулонного пресс-подборщика ПРП-1,6.

2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. КДП-4
 - 1.1. Вначале изучается устройство косилки и технологический процесс работы.
 - 1.2. Изучить регулировки косилки.
 - 1.3. Студенты должны проверить и оценить состояние всех регулировок.
 - 1.4. Оформить отчет.

Косилка двухбрусная полунавесная КДП-4 предназначена для скашивания естественных и сеянных трав на больших участках во всех зонах страны, кроме горных склонов. Она может работать на повышенных поступательных скоростях (2-9 км/час) в агрегате с тракторами Т-40, МТЗ.

Основными узлами и механизмами косилки являются: рама 1 с домкратом, стойкой и опорным колесом; кронштейн навески 2; режущие аппараты 3 (передний и задний) с тяговыми штангами 4; коробки эксцентрика 5 (передняя и задняя); шатун 6; трансмиссии; механизм подъема 7 режущих аппаратов и тяговый предохранитель 8.

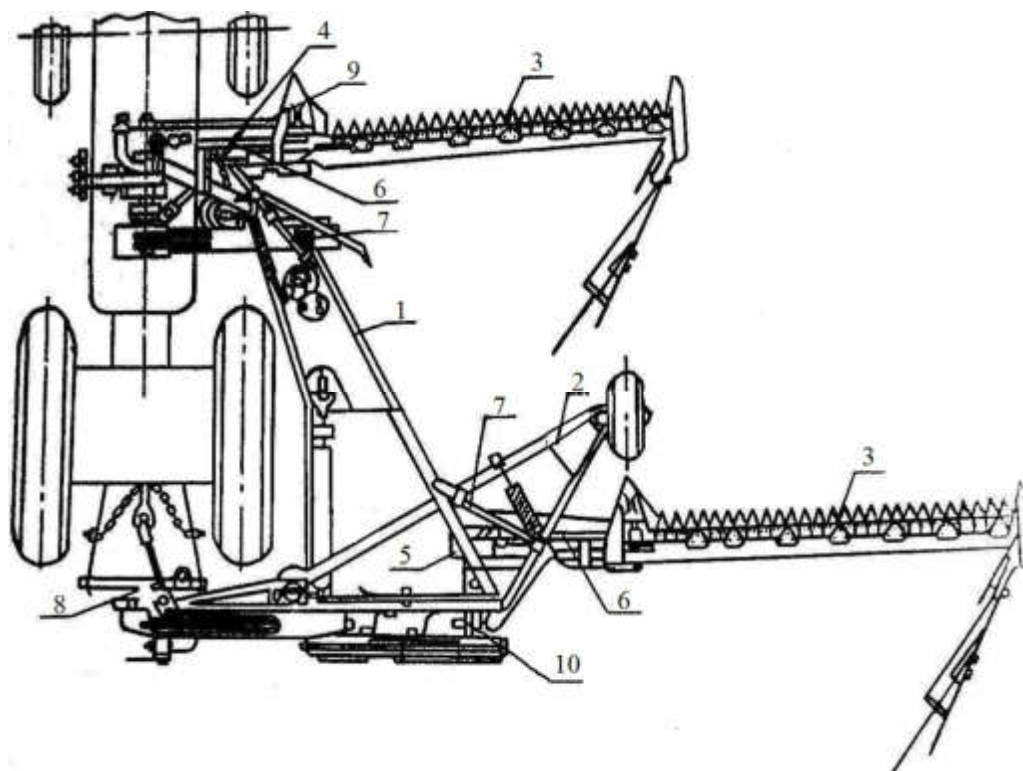
Рама 1 с домкратом, стойкой и опорным колесом. Рама сварная расположена с правой стороны трактора и присоединяется к нему в двух точках к скобе прицепа с помощью вилки и лонжерона посредством кронштейна навески. Полевая часть рамы опирается на пневматическое колесо. На раме монтируют все механизмы косилки.

Кронштейн навески. Он представляет собой скобы с лапками, к которым болтами прикреплены *косынки 2*.

Косынки имеют ряд отверстий, позволяющих присоединить кронштейн навески к лонжеронам трактора.

Режущие аппараты 3. Передний и задний с тяговыми штангами имеют одинаковое устройство и расположены с правой стороны трактора. Основными частями *режущего аппарата* являются: нож, пальцевый брус башмаки, пальцы, пластины трения и прижимы. Нож состоит из сегментов, спинки и головки. Сегменты имеют два лезвия и прикреплены к спинке, изготовленной из полосовой калиброванной стали. К ней прикреплена головка, которая служит для присоединения шатуна к ножу.

Пальцевый брус – это стальная полоса переменного сечения, к которой болтами с потайной головкой прикреплены пальцы режущего аппарата со стальными пластинами (вкладышами). Кромки вкладышей имеют насечку, которая препятствует выскальзыванию травы при ее срезании. Нож, движение которого в пазах пальцев возвратно-поступательное, задней частью головки и сегментов лежит на пластинах трения, а передней частью на вкладышах пальцев режущего аппарата.



1 – рама косилки; 2 – косынки; 3 – режущий аппарат; 4 – штанга тяговая; 5 – коробка эксцентрика; 6 – шатун; 7 – механизм подъема режущих аппаратов; 8 – предохранитель тяговый; 9 – шпренгель; 10 – шарнир.

Во время работы нож отходит назад к пальцевому брусу и спинкой прижимается к пластинам трения. Чтобы сегменты ножа плотнее прилегали к вкладышам пальцев, к пальцевому брусу прикреплены семь прижимов, которые не позволяют ножу подниматься вверх.

При движении косилки вперед трава попадает между пальцами, лезвия сегментов прижимают ее к кромкам вкладышей и срезают.

Во время работы косилки режущий аппарат скользит по почве на двух башмаках (внутреннем и наружном), под которыми имеются стальные подошвы. Подошвы служат для установки режущего аппарата на различную высоту среза травы в зависимости о состояния поверхности почвы.

На внутреннем башмаке укреплены передняя и задняя направляющие головки ножа, а также прут, который отводит траву от головки ножа вправо по ходу движения.

К наружному башмаку шарнирно крепится полевая доска, которая отводит срезанную траву несколько влево, что обеспечивает свободный проход для внутреннего башмака заднего режущего аппарата, а также внутреннего башмака переднего режущего аппарата и колес трактора при последующих заездах косилки.

Тяговая штанга 4 с шарниром башмака, кронштейном наклона и *шпренгелем 9* служит для соединения режущего аппарата с рамой косилки, наклона его вперед или назад и выноса вперед наружного конца режущего аппарата.

Тяговая штанга 4 левым концом при помощи пальца соединена вилкой и при помощи хомута шарнирно прикреплена к кронштейну корпуса коробки эксцентрика. На другой (правый) конец штанги надет шарнир 10, который закреплен на ней болтом с гайками при помощи рифленой шайбы и рифленого сектора через кронштейн, приваренный к штанге.

Рифленый сектор боковыми выступами зацепляется за кронштейн. Шайба своими рифами входит в рифы сектора. Кронштейн и рифленый сектор имеют продолговатые отверстия (пазы). Переставляя шайбу в другие рифы, можно установить шарнир и соединенный с ним режущий аппарат под необходимым углом наклона вперед или назад.

В отверстие заднего ушка шарнира 10 спереди вставлена эксцентриковая втулка с сектором отверстий и скрепленная с шарниром болтом. Втулка служит для установки режущего аппарата в положение, при котором осевая линия ножа должна быть параллельна осевой линии шатуна (если смотреть на них сверху).

В отверстие переднего ушка шарнира 10 вставлен шпренгель 9, передний конец которого с помощью серьги прикреплен к крышке коробки эксцентрика.

Шпренгель является главной тягой, удерживающей режущий аппарат в рабочем положении, и одновременно служит для регулировки выноса вперед наружного конца режущего аппарата в рабочем положении, и одновременно служит для регулировки выноса вперед наружного конца режущего аппарата.

Задняя коробка эксцентрика 5. Состоит из чугунного литого корпуса, вала эксцентрика, установленного на двух шарикоподшипниках. Передняя коробка эксцентрика отличается от задней лишь корпусом. Все остальные детали передней и задней коробки эксцентриков одинаковы.

Трансмиссия состоит из карданной передачи, привода от вала отбора мощности (ВОМ) трактора, цепной передачи, промежуточной передачи двух клиноременных передач вала эксцентриков.

Механизм подъема режущих аппаратов 7. Состоит из ряда шарнирно соединенных рычагов и тяг, а также маслопроводов, посредством которых режущие аппараты соединены с выносными гидроцилиндрами и гидросистемой трактора.

Режущие аппараты поднимаются с помощью гидросистемы трактора при встрече с препятствием, а также во время небольших переездов с участка на участок.

Тяговый предохранитель 8. Косилка присоединяется к скобе прицепа трактора посредством тягового предохранителя. Последний при встрече с препятствием позволяет расцепляться передней точке крепления косилки и разворачиваться вокруг задней точки прицепа, предохраняя механизмы косилки от повреждений и поломок. Тяговый предохранитель состоит из кронштейна прицепной вилки, подвижной вилки прицепа с конусным штырем, штыря вилки прицепа и пружины регулировочной. Подвижная вилка прицепа удерживается от осевых перемещений конусным штырем, который входит в конусное отверстие кронштейна прицепной вилки. Сила, удерживающая подвижную вилку прицепа, настраивается с помощью регулировочной пружины.

При наезде косилки на препятствие под действием увеличивающейся силы, конусный штырь выжимается из конусного отверстия кронштейна прицепной вилки, и рама косилки вместе с подвижной вилкой прицепа отходит назад. При этом штырь передней точки подвески также перемещается с косилкой назад и выходит из ушка рамки, передняя часть косилки падает и подошвой домкрата ложится на

почву. Под действием силы сцепления с почвой косилка разворачивается вокруг задней точки подвески. Ограничительная цепь, соединенная с трактором и косилкой, ограничивает угол поворота.

РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ КОСИЛКИ.

1. Регулировка выноса вперед наружных башмаков режущих аппаратов. Наружный конец режущего аппарата необходимо вынести вперед относительно внутреннего на 35-55 мм. Это обеспечивается изменением длины шпренгеля.

2. Регулировка положения ножа в режущем аппарате. В собранных режущих аппаратах передние концы сегментов ножа обязательно должны лежать на вкладышах пальцев. Между задним концом вкладыша и сегментом допускается зазор 1 мм.

Прижимы ножа должны касаться сегментов. В случае возникновения зазора их необходимо пригнуть к сегментам легкими ударами молотка. Если между вкладышами и концами сегментов или между прижимами и сегментами будут зазоры, то в процессе работы режущий аппарат будет забиваться травой, для среза потребуются большие усилия, что может привести к разрыву ножа.

3. Центрирование ножа. В крайних положениях шатуна середины сегментов ножа должны совпадать с серединой пальцев. Это достигается изменением длины шатуна путем вращения нижней его головки.

Перебег ножа в сторону наружного башмака не допускается, так как в этом случае при постановке режущего аппарата в транспортное (вертикальное) положение шатун встанет в распор.

4. Регулировка наклона режущего аппарата. Если почва неровная, то пальцы режущего аппарата могут врезаться в землю. Во избежание этого режущий аппарат следует наклонить назад.

При полеглом травостое режущий аппарат необходимо наклонить вперед, чтобы пальцы поднимали траву и не приминали ее.

Режущий аппарат наклоняется вперед или назад поворотом шарнира внутреннего башмака относительно тяговой штанги.

5. Регулировка высоты среза травы. При работе на каменистой почве, во избежание поломки пальцев режущего аппарата и сегментов ножа, необходимо увеличить высоту расположения пальцевого бруса относительно почвы. Для этого нужно переставить подошвы башмаков на вышележащие отверстия. Высота среза травы увеличивается.

6. *Регулировка давления башмаков на землю.* Давление башмаков режущих аппаратов на землю регулируется натяжением компенсационных пружин таким образом, чтобы у внутренних башмаков режущих аппаратов давление было 25-35 кг, а у наружных – 8-15 кг.

7. *Регулировка механизма подъема.* При подъеме каждого режущего аппарата гидросистемой трактора с помощью выносного гидроцилиндра внутренний и наружный башмаки должны одновременно отрываться от земли, что достигается вращением в ту или другую сторону винта шарнирных звеньев, присоединенных к внутреннему башмаку.

8. *Натяжение цепи цепной передачи* регулируется поворотом эксцентриковой оси ведущей звездочки. Допустимая стрела провисания цепи – 20 м.

9. *Тяговый предохранитель* регулируется в процессе работы. Он должен срабатывать только при наезде косилкой на препятствие, необходимо следить, чтобы при срабатывании тягового предохранителя передняя часть косилки ложилась на землю только на опорную плиту переднего домкрата и ограничительная цепь не позволяла разворачиваться косилке более, чем на 40^0 во избежание поломки прицепной вилки косилки.

2. КРН-2,1

2.1. Вначале изучается устройство косилки и технологический процесс работы.

2.2. Изучить регулировки косилки.

2.3. Студенты должны проверить и оценить состояние всех регулировок.

2.4. Оформить отчет.

Косилка КРН-2,1А предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав на повышенных поступательных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос.

Машина применяется во всех зонах страны.

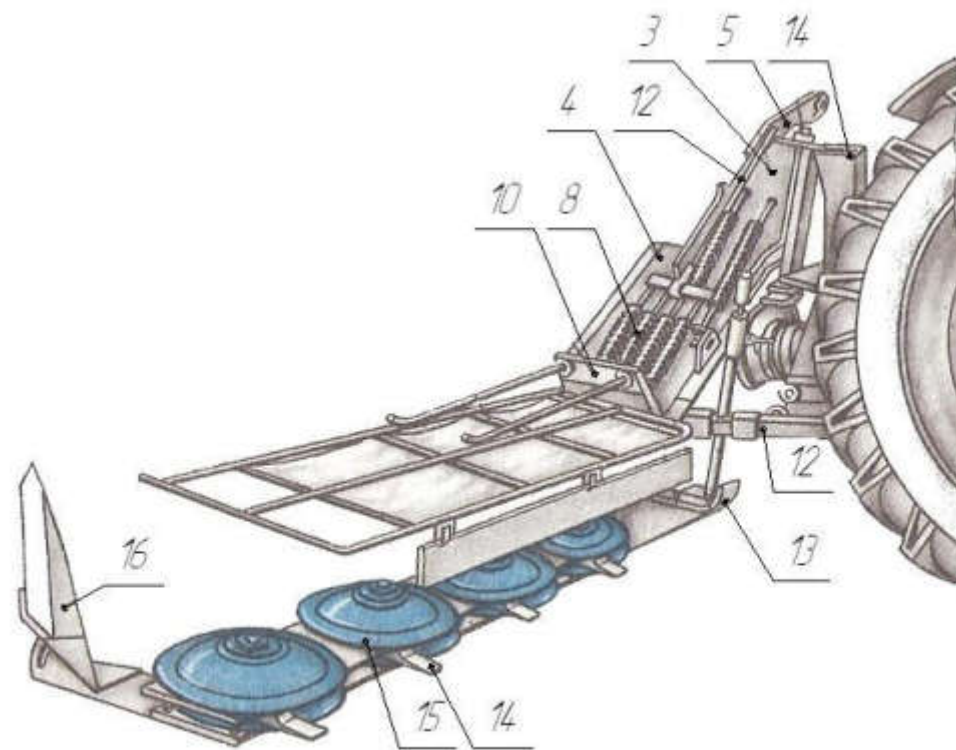
Косилка ротационная агрегируется с тракторами класса 0,9-1,4.

Тип - навесная правосторонняя с нижним приводом.

Характеристика рабочих органов - 4 ротора с двумя скашивающими ножами.

Основные узлы и детали, косилки:

1 - главная рама, 2 - подвеска, 3 - подрамник, 4 - ременная передача, закрытая кожухом, 5 - транспортная тяга, 6 - телескопическое стопорное устройство, 7 - гидроцилиндр, 8 - уравнивающие пружины, 9 - рычаг, 10 - кронштейн режущего аппарата, 11 -тяговый предохранитель, 12 - конический редуктор, 13 - внутренний башмак, 14 - режущий аппарат, 15 - ротор, 16 - полевой делитель, 17 - стойка, 18 - ограждение кабины.



Kocurka KPH-21A

Главная рама 1 представляет собой сварную конструкцию с осями для крепления ее к нижним тягам навесного устройства трактора. На правой стороне имеется ось для крепления тягового предохранителя 11. К раме шарнирно присоединена подвеска 2, в нижней части которой имеется кронштейн для крепления подрамника 3. К подвеске также крепится цепь для транспортной тяги.

2. Подрамник. Подрамник представляет собой сварную рамную конструкцию и является связующим звеном между рамой навески и режущим аппаратом. В передней части подрамника имеются ушки для присоединения механизма подъема, а также кронштейн и накладка для установки коробки привода.

3. Механизм уравнивания. Механизм уравнивания предназначен для ограничения давления режущего аппарата на почву, обеспечивая копирование режущим аппаратом неровностей поля, и перевода косилки в транспортное положение.

Механизм уравнивания состоит из гидроцилиндра 7, шарнирно соединенного с рычагом 9, который через тягу свободного хода связан с режущим аппаратом, уравновешенным пружинами 8 через сектор и гибкую тягу.

Для удержания механизма в транспортном положении и предотвращения опускания режущего аппарата при отказе гидросистемы служит транспортная тяга 5, накидываемая на штырь, а также телескопическое стопорное устройство 6, устанавливаемое в положение транспорта.

Регулировка давления внутреннего и наружного башмака режущего аппарата на почву осуществляется натяжными болтами.

При рабочем положении режущего аппарата шток гидроцилиндра выдвинут, положение рукоятки гидрораспределителя – «плавающее». Транспортная тяга сложена и закреплена цепью. Штырь телескопического стопорного устройства 6, вынут из отверстия и закреплён на скобе. Перемещение режущего аппарата при копировании неровностей поля обеспечивается тягой свободного хода и шарнирным четырехзвенником, образованным рамой, подрамником 3, рычагом 9 и гидроцилиндром 7.

При объезде препятствий, разворотах и небольших переездах режущий аппарат переводится в положение ближнего транспорта. При этом сначала включается гидроцилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки 7, его шток втягивается и происходит поворот режущего аппарата. В поднятом положении

режущий аппарат не фиксируется, поэтому во избежание выхода из строя гидросистемы косилки длительные переезды агрегата в положении ближнего транспорта не допускаются.

При переводе косилки в транспортное положение для дальних переездов, как и при переводе в ближний транспорт, включается цилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки, его шток втягивается и через рычаг и тягу поворачивает режущий аппарат до вертикального положения. Далее навесная система трактора возвращается в прежнее положение. Для фиксации механизма в поднятом положении на штырь одевается транспортная тяга. Длина тяги регулируется резьбовым наконечником. Она закрепляется штырем и стопорится пружинным кольцом. Штырь телескопического стопорного устройства устанавливается в отверстие.

Перевод косилки в рабочее положение осуществляется в обратном порядке.

4. Ротационный режущий аппарат. Ротационный режущий аппарат предназначен для скашивания травы. Он состоит из панели бруса и днища, соединенных между собой болтами.

Под днищем установлены башмаки, которыми режущий аппарат опирается на землю.

Режущий аппарат может свободно поворачиваться в цапфах кронштейнов, обеспечивая копирование неровностей почвы.

На режущем аппарате имеются четыре одинаковых ротора, каждый из которых снабжен двумя ножами, шарнирно установленными на специальных болтах, на средние роторы установлены удлиненные ножи, роторы установлены на валах на шлицевом соединении, затянуты гайками и законтрены шайбами.

В нижней части валов на шпонках закреплены шестерни, связанные кинематически с распределительной ведущей шестерней через промежуточные шестерни, установленные каждая на подшипниках и осях.

Распределительная шестерня установлена на шлицевом соединении на валу.

Для контроля уровня в полости режущего аппарата используется пробка. При этом режущий аппарат должен быть установлен в положении, близком к вертикальному, транспортному.

Смазка подшипников производится через масленки. В правой части режущего аппарата имеется кронштейн для крепления полевого делителя.

5. Полевой делитель. Отделение скошенной массы от нескошенного травостоя осуществляется с помощью полевого делителя 16.

6. Механизм передачи. Привод рабочих органов косилки осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу к валу ведущего шкива. Далее через клиноременную и зубчатую передачи.

Клиноременная передача 4 состоит из ведущего шкива, клиновых ремней и ведомого шкива. Передача защищена кожухом.

На валу в корпусе ведущего шкива смонтирована обгонная муфта, предназначенная для обеспечения холостого хода роторов и механизмов передач в момент отключения вала отбора мощности трактора (см. плакат).

Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжного устройства, состоящего из натяжника, шарнирно связанного с корпусом, шкива, пружины, чашечной шайбы и гаек.

7. Тяговый предохранитель. Тяговый предохранитель предназначен для предупреждения поломок режущего аппарата в момент его столкновения с препятствием. Он состоит из двух тяг с клиновыми фиксаторами, которые удерживаются в зацепленном состоянии с помощью усилия, создаваемого цилиндрической пружиной. Усилие срабатывания предохранителя регулируется поджатием пружины посредством гаек.

При наезде режущего аппарата косилки на препятствие под воздействием увеличивающегося тягового сопротивления фиксаторы выходят из зацепления, в результате чего длина тягового предохранителя увеличивается, а косилка разворачивается.

8. Стойка. Стойка 17 служит для удержания косилки в положении, удобном для хранения и навешивания на трактор. Она состоит из трубы, подошвы и пружинного шплинта. На трубе имеются отверстия для фиксации стойки; верхнее - в положении хранения на мягком грунте, среднее - в положении хранения на твердом грунте и нижнее - в рабочем положении косилки.

9. Гидрооборудование. Гидрооборудование предназначено для обеспечения привода механизма уравнивания и состоит из гидроцилиндра, замедлительного клапана, сапуна, рукава высокого давления и устройства, предотвращающего вытекание масла из гидросистемы при ее отсоединении от трактора.

10. Ограждение кабины трактора. Ограждение кабины трактора обеспечивает безопасность механизатора на рабочем месте при работе косилки. Оно состоит из рамки, на которую натянута металлическая сетка. Ограждение крепится к кабине трактора болтами, гайками и винтами.

УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.

При обслуживании косилки руководствуйтесь Едиными требованиями к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин по безопасности и гигиене труда (ЕТ-IV) и Общими требованиями безопасности ГОСТ 12.2.042-99.

Во время опробования, запуска и последующей работы посторонним лицам запрещается находиться на расстоянии менее 50 м от косилки при наклоне режущего аппарата не более 3° вперед по ходу машины, и 90-100 м при наклоне режущего аппарата до 7° .

РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ КОСИЛКИ.

1. Регулирование конического зацепления редуктора режущего аппарата производится с помощью регулировочных прокладок. Гарантированный боковой зазор в зацеплении должен быть не менее 0,12 и не более 0,55 мм.

2. Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжника. Гайками затяните пружину до соприкосновения витков. Вторичное подтягивание гаек производите тогда, когда зазор между витками пружин увеличивается до 3 мм.

3. Регулирование тягового предохранителя производится с помощью гаек. Тяговый предохранитель должен срабатывать при усилии 3000 Н (300 кг), приложенном в середине режущего аппарата.

4. Регулирование механизма уравнивания режущего аппарата производится натяжными болтами 6. Давление внешнего башмака на почву должно быть в пределах 200-300 Н, давление внутреннего башмака - 700-900 Н. Замеры давления производите динамометром ДПУ-01-2-VI.

5. Установка режущего аппарата относительно почвы. Режущий аппарат должен находиться в горизонтальной плоскости и опираться на почву имеющимися у него башмаками. Это достигается путем изменения длины центральной тяги трактора и натяжением пружин механизма уравнивания.

При необходимости для изменения высоты среза растений допускается наклон режущего аппарата вперед по ходу движения, но не более чем на 7 градусов.

6. Регулирование транспортной тяги производится при транспортном положении режущего аппарата путём завинчивания на необходимую длину головки тяги.

3. ПРП-1,6

3.1. Изучить по методическому пособию устройство ПРП-1,6.

3.2. Рассмотреть взаимосвязь отдельных узлов.

3.3. Разобраться с гидравлической схемой и процессом обвязки тюка.

3.4. Изучить регулировки и порядок их проведения.

3.5. Оформить отчет.

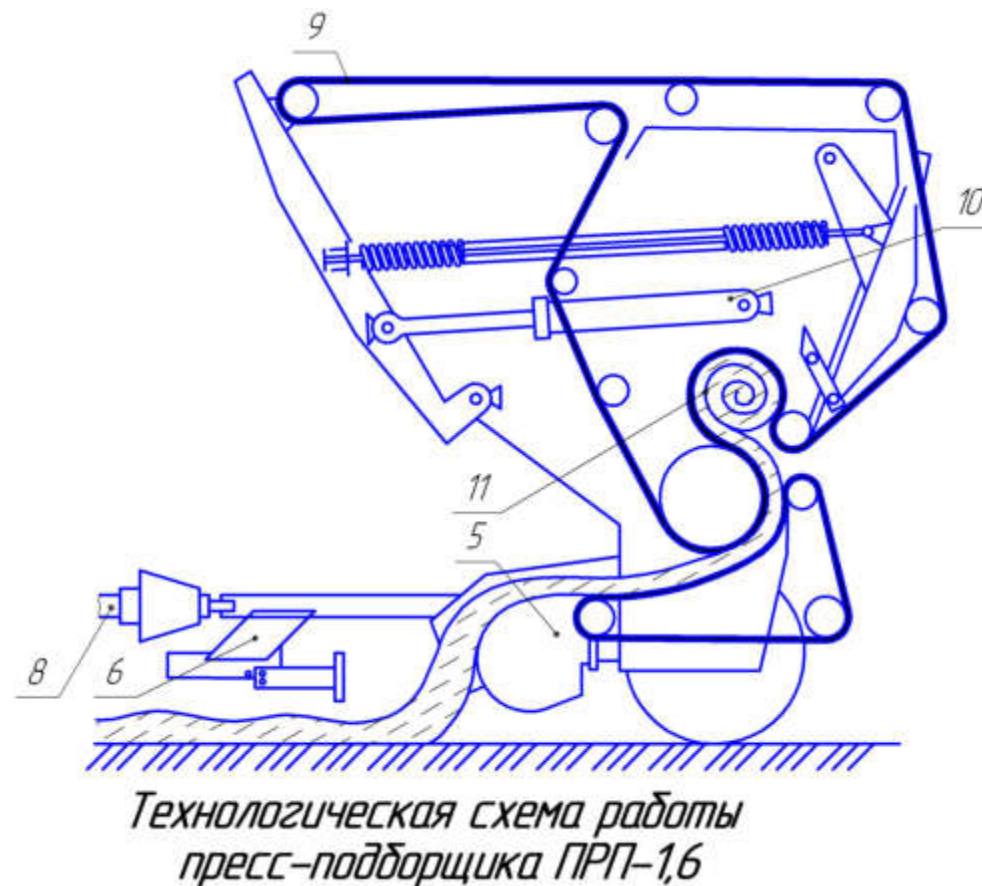
Назначение: ПРП-1,6 предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы - рулоны с одновременной автоматической обвязкой.

Основными составными частями пресс-подборщика являются рама, карданная передача 8, сница 6, подборщик 5, механизм его подъема 4, прессующие ремни 9, гидросистема 10, обматывающий аппарат 7, прессовальная камера 11, редуктор 3, транспортер, рамка, задний клапан, колесный ход.

Прессовальный агрегат, движущийся во время работы вдоль заранее сформированного кормового валка шириной не более 1,6 м, захватывает его пружинными пальцами подборщика и подает на ремни транспортера. Между ветвями прессующих ремней и ремнями транспортера, а также между подвижными валиком и барабаном происходит предварительное уплотнение и сжатие прессуемой массы, которая затем подается в петлю, образованную прессующими ремнями.

Под действием движущихся прессующих ремней происходит петлеобразный изгиб слоя прессуемой массы, который является началом формирования рулона. По мере поступления массы, рулон увеличивается в диаметре, преодолевая сопротивление гидроцилиндров

натяжного устройства прессующих ремней. Чем сильнее натянуты прессующие ремни, тем выше плотность прессования. Когда рулон достигает заданного диаметра, включается обматывающий аппарат.



Обмотка рулона шпагатом производится при остановленном агрегате. После обмотки рулона освобождаются защелки, удерживающие клапан. Под действием вращения рулон поднимается вверх и прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры на землю. Затем гидроцилиндры возвращают натяжную рамку в исходное положение, натягивая этим прессующие ремни и закрывая

при помощи штанг клапан, и агрегат снова движется вдоль вала. Если пресс-подборщик работает на стационаре, то на подборщик, предварительно защищенный решеткой, корм подается вручную.

Все механизмы пресс-подборщика приводятся в движение от вала отбора мощности трактора, через редуктор.

Вращение от ВОМ на одноступенчатый конический редуктор передается через карданную передачу и фрикционную предохранительную муфту. От ведомого вала редуктора через цепные передачи вращение передается на подборщик и трубчатый вал привода транспортера, а через зубчатое зацепление на вал барабана привода прессующих ремней. Затем от эксцентрика вала барабана через шатун движение передается на привод обматывающего аппарата.

Карданная передача предназначена для передачи вращения от ВОМ трактора к ведущему валу редуктора. Она состоит из карданного вала, закрепленного на снице, и промежуточного вала, расположенного в трубе сницы.

Сница служит для присоединения пресс-подборщика к трактору, на ней крепятся маслопроводы и провод сигнализации. На заднем конце сницы закреплен механизм фиксации, удерживающий ее в рабочем или транспортном положении. При переводе сницы в транспортное положение специальным упором автоматически фиксируется подборщик.

Подборщик - барабанного типа, предназначен для подбора прессуемой массы и подачи ее на транспортер. Подбор прессуемой массы осуществляется пружинными зубьями, закрепленными державками на трубчатых граблинах, концы которых входят в диски граблин.

Движение пружинных зубьев осуществляется по сложной траектории за счет копирования роликами кривошипов правых концов граблин направляющих дорожек, что обуславливает хороший захват и подачу прессуемой массы без наматывания на барабан. Этому же способствуют и скатные пластины, установленные между зубьями. Для предохранения пластин от повреждений и копирования рельефа поля во время работы, подборщик оборудован копирующим колесом. Подъем и опускание подборщика осуществляется механизмом подъема.

Механизм подъема снабжен упором, соединенным через тросик со сницей. При переводе сницы в рабочее положение упор освобождает ролик и подборщик опускается до предварительно установленного расстояния от поверхности почвы. Управление подъемом и опусканием подборщика осуществляется из кабины трактора.

Колесный ход является ходовой частью пресс-подборщика, на который крепятся основные сборочные единицы.

Он состоит из двух съемных пневматических колес, установленных на раме.

Труба рамы колесного хода используется как резервуар для пневмогидроаккумулятора. Колесный ход снабжен правым механическим стояночным тормозом. Включается тормоз с помощью рукоятки, как во время стационарной работы, так и при переводе сницы из рабочего положения в транспортное и обратно.

Редуктор - предназначен для передачи и распределения крутящего момента всем механизмам пресс-подборщика. На ведущем валу редуктора установлена предохранительная муфта. На конце ведомого вала редуктора крепится блок (шестерни и звездочки), от которого через цепные передачи осуществляется привод подборщика и транспортера, а через открытую зубчатую пару - ведущего барабана прессующих ремней.

Транспортер служит для подачи прессуемой массы в прессовальную камеру и предварительного её уплотнения. Он состоит из ремней и валиков, установленных на раме колесного хода. Задние валики выполнены подвижными и предназначены: верхний - для сжатия прессуемой массы и подачи ее в прессовальную камеру, нижний - для натяжения ремней.

Прессующие ремни - выполняют основную операцию по прессованию массы в рулоны. Они представляют собой бесконечные прорезиненные ремни с односторонней резиновой обкладкой. Привод прессующих ремней осуществляется от барабана, установленного в подшипниках на кронштейнах рамы колесного хода между боковинами прессовальной камеры. Вращение барабану передается от большого зубчатого колеса. Натяжение прессующих ремней определяет плотность прессования и достигается за счет гидросистемы.

Гидросистема пресс-подборщика предназначена для натяжения прессующих ремней и изменения плотности прессования в зависимости от влажности прессуемого материала, а также для возвращения рамки натяжного устройства в исходное положение, поле выброса рулона и перевода подборщика из рабочего положения в транспортное. Гидросистема состоит из двух гидроцилиндров, шарнирно соединенных с рамкой, редукционного клапана с манометром, двух затворов, пневмогидроаккумулятора (резервуаром для которого является труба рамы колесного хода), гидроцилиндра подъема подборщика, рукавов высокого давления и маслопроводов.

По мере поступления массы в прессовальную камеру рамка с натяжным роликом поворачивается и штоки гидроцилиндров вытесняют масло по рукавам и маслопроводам через клапан в пневмогидроаккумулятор, создавая в нем избыточное давление. После выброса рулона из

прессовальной камеры, прессующая рамка находится в свободном состоянии. Возвращает ее в исходное положение масло, предварительно сжатое в гидроаккумуляторе, которое через те же маслопроводы и клапан поступает в гидроцилиндр, натягивая рамку.

При подъеме подборщика масло от гидросистемы трактора через дроссель поступает в гидроцилиндр подъема подборщика. Шток гидроцилиндра, через рычаг действует на тягу, шарнирно соединенную с корпусом подборщика, увлекая за собой его переднюю часть. Высота подъема ограничивается фиксатором, выполненным в виде упора.

Обматывающий аппарат предназначен для автоматической обвязки рулонов шпагатом. Он состоит из механизма привода с муфтой включения, иглы, кассет, механизма обвязки шпагата и рычага защелок с механизмом повторной обвязки.

Вся работа обматывающего аппарата происходит за один оборот кулачка. Начало работы отдельных составных частиц и механизмов обматывающего аппарата строго согласованы между собой. По мере увеличения диаметра рулона, натяжная рамка, поворачиваясь вместе с сектором включения, перекрывает конец защелки и поворачивает ее вокруг оси так, что другой конец защелки освобождает собачку кулачка. Собачка под действием пружин прижимается роликом к внутренней поверхности постоянно вращающейся ведущей части муфты включения. Один из выступов, находящийся на внутренней поверхности муфты, подходит к ролику собачки, после чего начинает вращаться кулачок, приводя в движение через кривошип и тягу иглу. Игла опускается и подает конец шпагата длиной 300...400 мм на транспортер. Шпагат, увлекаемый ремнями транспортера и находящейся на них прессуемой массой, подается в прессовальную камеру. Опускаясь, игла поворачивает храповик механизма обрезки шпагата при помощи рычага, соединенного с иглой тягой.

После подачи шпагата в прессовальную камеру игла медленно поворачивается, перемещая шпагат вдоль рулона. Рулон, вращаемый прессующими ремнями, наматывает на себя шпагат по спирали.

Одновременно с движением иглы выступ рычага скользит по боковой дорожке храповика, сжимает пружину и отводит подвижной нож. Храповик от поворота удерживается подпружиненной собачкой.

Обмотав рулон шпагатом, игла, поднимаясь, укладывает шпагат в паз между подвижным и противорежущим ножом. В этот момент выступ рычага соскакивает с боковой дорожки храповика и нож под действием пружины обрезает шпагат. Под действием вращающегося

рулона при освободившейся защелке, клапан, удерживавший ранее рулон, поднимается вверх и рулон прессующими ремнями выбрасывается из прессовальной камеры.

При необходимости вторичной обвязки рулона шпагатом, тракторист, потянув за рычаг, выводит из зацепления упор, удерживающий от вращения кулачок, и процесс обвязки рулона повторяется. В конце цикла работы обматывающего аппарата, совершаемого за один оборот кулачка, гребень собачки приходит к выступу защелки и упирается в него. При этом ролик собачки выходит из зацепления с ведущей частью муфты, которая свободно сидит на валу и продолжает свободно вращаться.

Работоспособность пресс-подборщика обеспечивается правильной регулировкой рабочих органов. Особое внимание обращают на крепление редуктора и барабана привода прессующих ремней, натяжение цепей и прессующих ремней.

1. Натяжение цепей привода подборщика считается правильным, если можно оттянуть рукой среднюю часть цепи от линии движения на 10...17 мм.

2. Боковой зазор зубчатой пары (0,5...1 мм) проверяют через каждые 150ч. работы пресс-подборщика и при необходимости регулируют одинаковым количеством прокладок под каждую опору барабана.

3 Предохранительную муфту (фрикционную) редуктора проверяют и регулируют на передачу крутящего момента 350 Н.м, при этом, высота пружин вместе с фигурными шайбами должна быть не менее 24 мм.

4. Предохранительную муфту подборщика регулируют на передачу крутящего момента 15 кгс.м, при этом высота сжатых стяжными шпильками пружин (вместе с фигурными шайбами) должна быть не менее 28 мм.

5. Усилие на предварительное уплотнение прессуемой массы питающим транспортером регулируют натяжением пружин. Длина растянутых пружин должна равняться 620...630 мм.

6. Плотность прессования рулонов изменяют натяжением прессующих ремней. При максимальной плотности показание манометра не должно превышать 4..5 МПа.

7. Диаметр рулона (до 1500 мм) регулируют вращением рычага сектора включения. При вращении его по часовой стрелке диаметр рулона уменьшается, а против часовой стрелки - увеличивается.

8. Регулировка зазора между отсекаателями и подвижным валиком (3...5 мм) достигается перемещением кронштейнов отсекаателей по пазам стоек колесного хода.

9. Расстояние (10...20 мм) между поверхностью поля и концами пружинных пальцев подборщика в процессе работы устанавливается с помощью ограничителя, а удовлетворительное копирование почвы подборщиком достигается натяжением пружин, при этом длина части болта неввернутой в пробку пружины должны быть 60...80 мм.

10. В процессе прессования большое значение имеет работа обвязывающего аппарата.

Конец свисающего с иглы шпагата должен иметь длину 300...400 мм. Если он короче и не подается ремнями транспортера в прессовальную камеру, то регулируют ход иглы.

В крайнем нижнем положении иглы расстояние от стенки прессовальной камеры до отверстия на конце иглы для выхода шпагата должно равняться 220...270 мм. Регулируют это расстояние изменением длины тяги.

11. В случае частого обрыва шпагата, необходимо ослабить пружину тормоза на кассете (усилие протягивания шпагата отрегулировать прижимами и довести до 5...10 кН).

12. Если нож не отрезает шпагат или отрезает раньше времени, то регулируют согласованность работы иглы и механизма обрезки. Для этого отворачивают гайку, крепящую на конусе поводок. Устанавливают поводок, так чтобы в крайнем верхнем положении выступ рычага находился во впадине боковой дорожки храповика.

13. Давление в шинах колес доводят до $0,3 \pm 0,02$ МПа.

14. Зазор между штоком тормоза и головкой болта ступицы должен быть в пределах 3...5 мм.

Контроль качества прессования направлен на соблюдение чистоты подбора сена из валков, обеспечение нормальной работы обматывающего аппарата. Качество прессования проверяют по форме и размерам рулонов, плотности их и правильности расположения на поле относительно линии движения агрегата. Тюки должны располагаться на одной линии и перпендикулярно направлению движения агрегата. Потери сена на подборе валков с прессованием в рулоны не должны превышать 2%.

2.6.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

1. КДП-4

1.1. Оформить отчет.

1.2. В отчете необходимо привести техническую характеристику, перечислить основные узлы и их детали, описать регулировки.

2. КРН-2,1

2.1. Назначение, техническая характеристика косилки.

2.2. Конструктивная схема.

2.3. Кинематическая схема.

2.4. Регулировки косилки.

3. ПРП-1,6

3.1. Вычертить технологическую схему формирования рулона и составить спецификацию.

3.2. Описать процесс обматывания шпагатом сформированного рулона.

3.3. Перечислить основные регулировки и описать пути их достижения.

2.7 Практическое занятие №13, 14 (4 часа).

Тема: «Машины и агрегаты для очистки зерна»

2.7.1 Задание для работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок пневмосепаратора ПС-ОСХИ.

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Пневматический сепаратор предназначен для дополнительной сортировки и очистки семян сельскохозяйственных культур, прошедших обработку на серийных зерноочистительных агрегатах и комплексах. Он обеспечивает удаление многих трудноотделимых примесей и позволяет получить чистый и выровненный семенной материал, соответствующий требованиям посевного стандарта.

Пневматический сепаратор (рис. 1) состоит из двух многоярусных аспирационных каналов 1, осадочной камеры 2, двух загрузочных устройств 3, зернораспределителя 4, двух приемников семян 5, направителя отходов 6, вентилятора с воздуховодами 7, регулятора воздушного потока 8, рамы и электрооборудования.

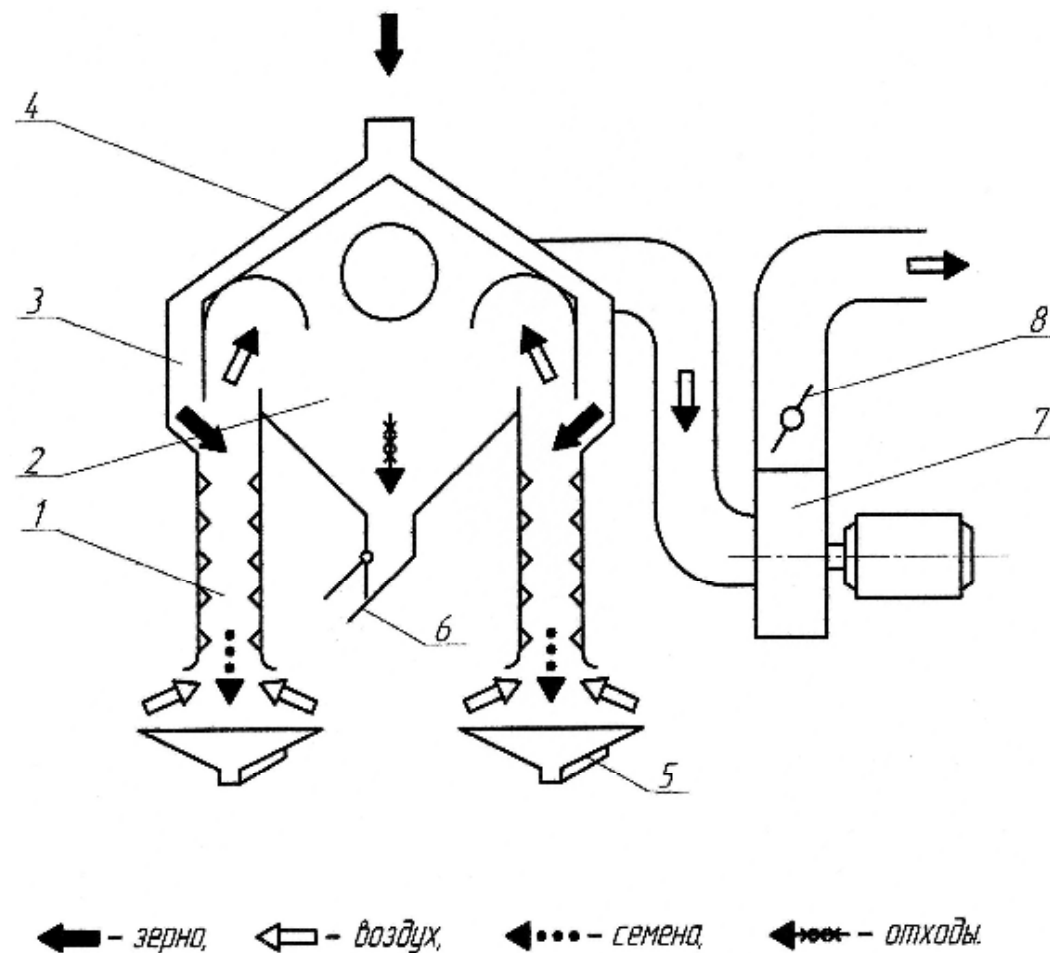


Рис. 1 – Технологическая схема пневматического сепаратора ПС-ОСХИ.

1 - многоярусный аспирационный канал; 2 - осадочная камера; 3 - два загрузочных устройства; 4 - зернораспределитель; 5 - два приемника семян; 6 - направитель отходов; 7 - вентилятор с воздуховодом; 8 - регулятор воздушного потока.

Многоярусный аспирационный канал 1 - основной рабочий орган пневмосепаратора. От известных конструкций он отличается тем, что на внутренних стенках канала размещены козырьки-отражатели. Предотвращая сход материала вдоль стенок канала, козырьки многократно направляют его в центральную зону. В результате увеличивается время воздействия воздушного

потока на обрабатываемый материал, улучшается равномерность распределения сепарируемых частиц по сечению канала, ликвидируется струйное движение материала вдоль канала. Все это, в конечном итоге, обеспечивает высокую эффективность разделения материала на "тяжелую" и "легкую" фракции по аэродинамическим свойствам.

Осадочная камера 2 предназначена для выделения "легкой" фракции материала и очистки воздуха. Она разборная, состоит из трех частей. Внутри камеры установлены направители в виде плавно изогнутых листов жести и воздухораспределитель из двух металлических пластин.

Загрузочное устройство 3 предназначено для дозированной равномерной подачи материала в аспирационный канал.

Зернораспределитель 4 служит для разделения потока семян, поступающих к пневмосепаратору, на две равные части и подачи их в загрузочные устройства.

Направитель отходов 6 крепится к осадочной камере снизу, внутри него установлен воздушно-зерновой клапан, который, не допуская подсоса воздуха в осадочную камеру, обеспечивает вывод «легкой» фракции (отходов).

Приемник семян («тяжелой фракции») устанавливается под аспирационным каналом на расстоянии не менее 100...120 мм от нижнего обреза канала.

Рабочий процесс пневмосепаратора протекает следующим образом. Семенной материал, прошедший очистку на ветрорешетных и триерных машинах, подается в зернораспределитель 4, разделяется в нем на две части и самотеком поступает в загрузочные устройства 3. Из загрузки материал в виде струи вводится в аспирационный многоярусный канал 1, где подвергается воздействию воздушного потока. Часть легких частиц сразу уносится воздухом вверх по каналу в осадочную камеру. Основная масса семян, достигнув стенки канала, противоположной загрузочной щели, и попав в зону пониженных скоростей воздуха, стремится сойти вдоль нее. Козырьки-отражатели, установленные на пути опускающихся вниз семян, вводят их вновь в воздушный поток, направляя к противоположной стенке. Семена, перемещаются от одной стенки многоярусного канала к другой, из них воздушным потоком уносятся легкие частицы (семена засорителей, битые, колотые, щуплые, маловесные зерна и т.д.).

Процесс, благодаря козырькам-отражателям, повторяется многократно. Происходит качественное разделение семенного материала по различию аэродинамических свойств частиц на семена ("тяжелая" фракция) и отходы ("легкая" фракция). Семена попадают в приемник семян 5, отходы - в бункер осадочной камеры 2, откуда они выводятся направителем отходов 6.

1. Производительность сепаратора регулируют, изменяя подачу семян в аспирационные каналы.

В загрузках важно установить одинаковые зазоры по всей ширине загрузки. Для проверки зазоров с обеих сторон загрузки сделаны смотровые лючки.

2. Скорость воздушного потока в каналах регулируют, изменяя положение клапана в отводном патрубке вентилятора. Она должна быть такой, чтобы отсортированные семена были свободны от сорняков, битого и щуплого зерна, соответствовали по чистоте требованиям стандарта. Вместе с тем, в отходы не должно уноситься качественное зерно.

Пневмосепараторы ПС-ОСХИ используются, в основном в приставках к серийным зерноочистительным агрегатам и комплексам типа ЗАВ-20, ЗАВ-40 и т. п. Они устанавливаются в конце технологической линии, обеспечивая окончательную очистку и сортировку семян.

Один из возможных вариантов приставки к агрегату ЗАВ-20 показан на рисунке 2.

Приставка включает питатель 1, загрузочную норию 2, накопитель 3, два пневмосепаратора 4, шнековый транспортер 5, вентилятор 6, бункер семян 7, бункер отходов 8.

Приставка монтируется на двух серийных бункерах 7 и 8, которые пристраиваются в конце агрегата, перпендикулярно к его оси на расстоянии, обеспечивающем установку норрии 2.

Работает приставка следующим образом. Зерно, очищенное агрегатом ЗАВ-20 из бункера чистого зерна по питателю 1 подается самотеком в нижнюю головку норрии 2. Норрия поднимает зерно в накопитель 3. Из накопителя зерно самотеком попадет по двум рукавам в пневматические сепараторы 4, которые проводят доочистку и сортировку материала.

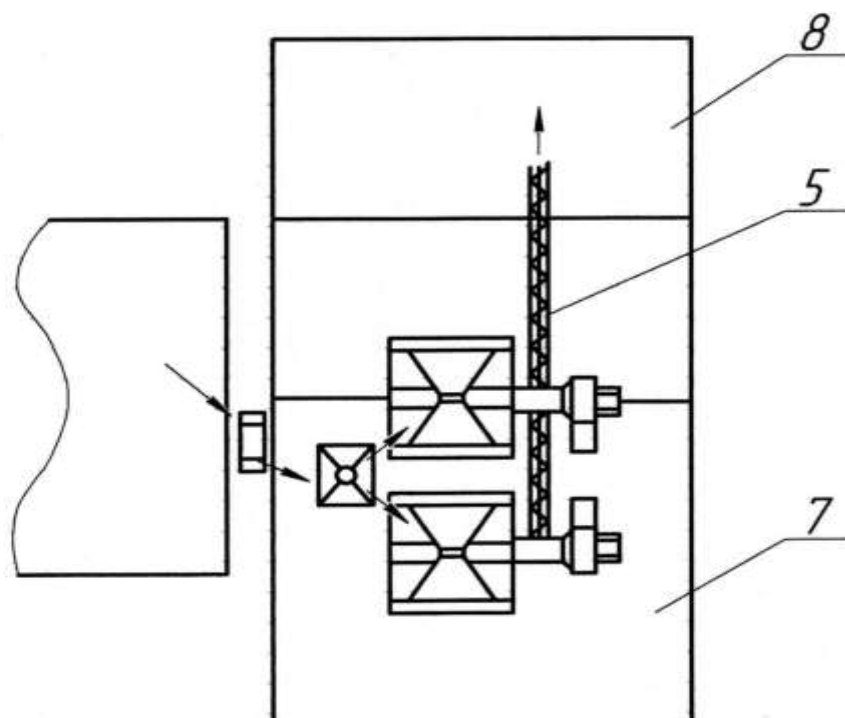
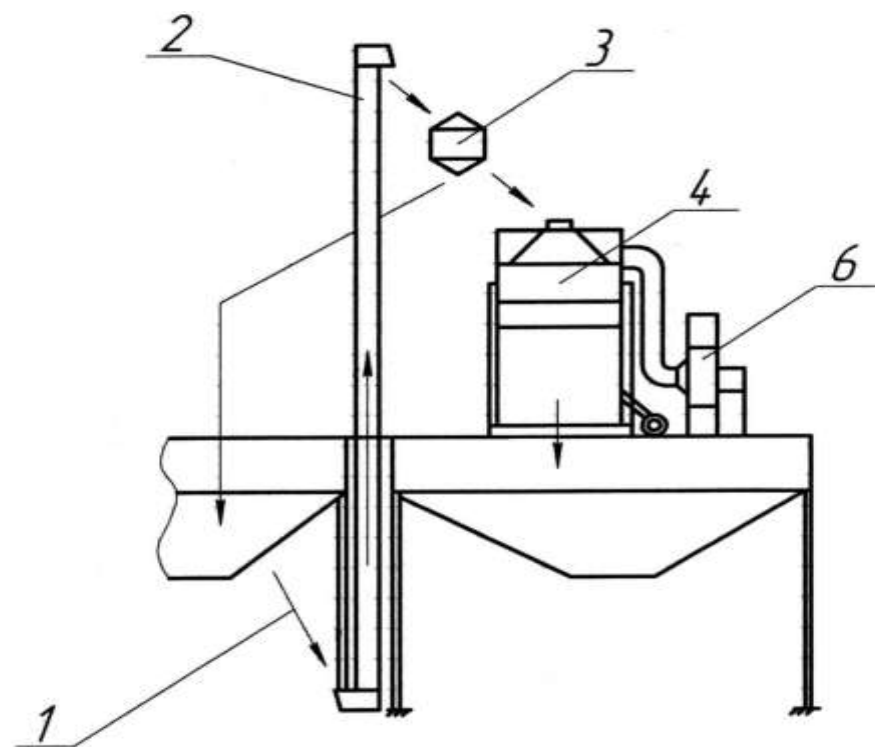


Рис. 2 – Схема семяочистительной приставки.

1– питатель; 2 – нория; 3 – накопитель; 4 – пневмосепаратор; 5 – шнековый транспортер; 6 – вентилятор; 7 – бункер семян; 8 – бункер отходов.

Полноценное качественное зерно, пройдя сепарирующие каналы, попадает в бункер 7 и в правую половину бункера 8.

Выделенные сепаратором отходы: семена засорителей, маловесные и щуплые семена поступают в шнек 5 и транспортируются в бункер отходов (левая половина бункера 8).

Отработавший воздух выбрасывается вентилятором в атмосферу через циклон или инерционный пылеотделитель.

Приставка к агрегату ЗАВ-40 включает две нории и четыре сепаратора.

2.7.3 Результаты и выводы:

1. Вычертить технологическую схему пневматического сепаратора.
2. Описать работу многоярусного аспирационного канала.
3. Перечислить регулировки сепаратора.

2.8 Практическое занятие №15, 16 (4 часа).

Тема: «Машины и агрегаты для сортирования зерна»

2.8.1 Задание для работы:

1. Изучение устройства, работы и регулировок семяочистительной машины СМ-4.
2. Изучение устройства, работы и регулировок машины окончательной очистки семян МОС-9Н.

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

СМ-4

1. Ознакомиться с технической характеристикой машины СМ-4.
2. Изучить устройство машины, найти основные части, узлы, детали, определить их назначение.
3. Изучить технологический процесс, рассмотреть возможные варианты работы машины.
4. Изучить технологические регулировки.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Оформить отчет.

СМ-4 - сложная зерноочистительная машина, включающая воздушную, решетную и триерную очистки

Воздушная очистка состоит из двух аспирационных систем I и II, расположенных в верхней части машины. Под аспирационными системами решетный стан III с четырьмя решетками. Триерная очистка располагается справа по ходу машины, она включает верхний (кукольный) и нижний (овсюжный) цилиндры.

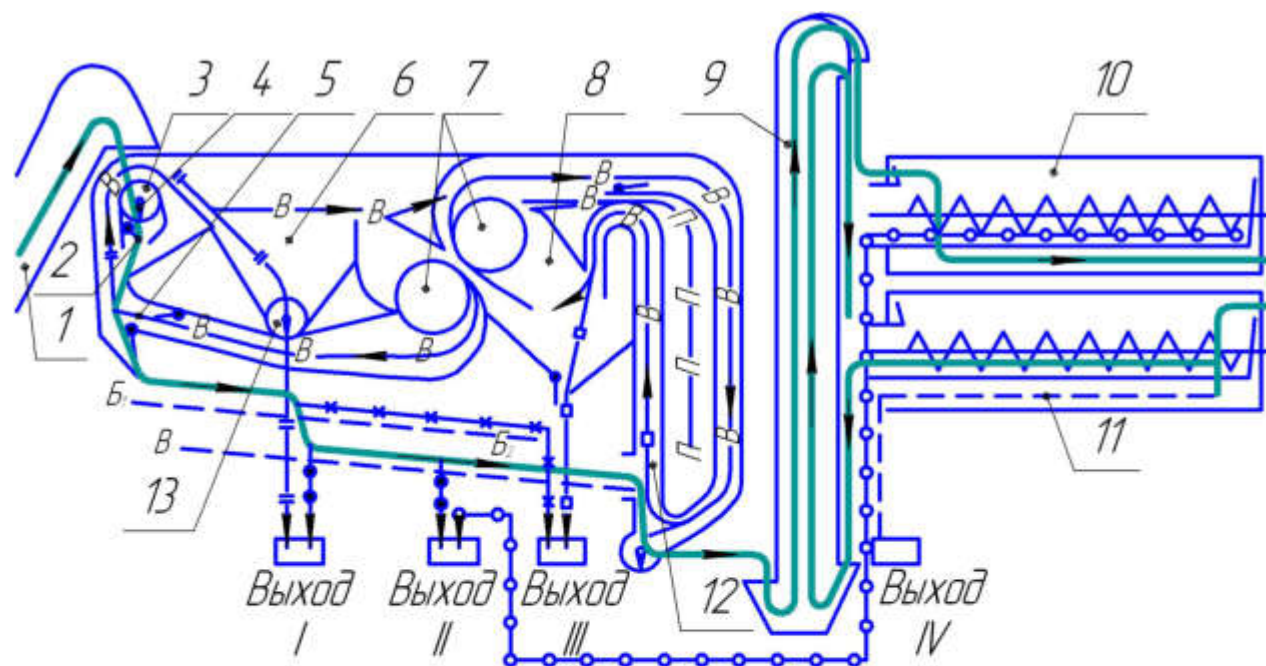
Рама машины опирается на три колеса. Передние колеса приводятся в движение механизмом "самохода", обеспечивая перемещение машины по току или в складских помещениях.

В передней части машины смонтировано загрузочное устройство.

1. Загрузочный транспортер собран из наклонного скребкового транспортера 1 и двух Т-образно расположенных шнековых питателей, соединенных с нижней головкой загрузчика.

Верхняя головка загрузочного транспортера получает привод с помощью клиноременной передачи от распределительного шнека 4. Натяжение ремня осуществляется рукояткой, шарнирно связанной с кронштейном натяжного ролика. Этой же рукояткой при необходимости загрузочный транспортер можно отключить, освободив ремень клиноременной передачи.

На валу верхней головки установлена предохранительная храповая муфта, отрегулированная на передачу крутящего момента 43 Нм.



- | | |
|---------------------------|---------------------|
| — Обрабатываемый материал | —в— Воздушный поток |
| —•— Мелкие примеси | —+— Легкие примеси |
| —*— Крупные примеси | —□— Щуплое зерно |
| — — — Длинные примеси | —П— Пыль |
| —○— Короткие примеси | |

Технологическая схема сеяночистительной машины СМ-4

Выходы: I, II, III

1 – загрузочный транспортер; 2 – клапан-питатель; 3 – регулировочная заслонка подачи материала; 4 – распределительный шнек; 5 – канал первой аспирации; 6 – отстойная камера; 7 – диаметральный вентилятор; 8 – отстойная камера II аспирации; 9 – отгрузочный элеватор (нория); 10 – кукольный триер; 11 – овсюжный триер; 12 – канал II аспирации; 13 – выгрузной шнек отстойной камеры I аспирации.

Натяжение скребковой цепи производится перемещением вала верхней головки с помощью специальных натяжных болтов.

Регулировка подачи зернового материала в распределительный шнек осуществляется заслонкой, шарнирно связанной с рукояткой. Грубая регулировка подачи осуществляется гребенкой рукоятки, а точная - регулировочной гайкой. Настройка ведется по шкале.

С рамой машины загрузочный транспортер связан шарнирно. В зависимости от профиля тока загрузочный транспортер можно регулировать по высоте лебедкой и фиксировать в нужном положении.

2. Воздухоочистительная часть предназначена для выделения из обрабатываемого материала легких примесей и щуплых зерен.

Она представляет собой сварную конструкцию из листовой стали и состоит из двух замкнутых аспирационных систем - I и II аспирации. В общей стенке этих систем имеется окно для перетока части воздуха из нагнетающей ветви I аспирации во всасывающую ветвь II. В качестве генераторов воздушного потока каждая аспирация имеет диаметральный вентилятор.

В I аспирации встроено питающее устройство, состоящее из распределительного шнека 4, подвижной перегородки и клапана-питателя 2 с рукояткой 5.

Распределительный шнек 4 перемещает зерно в поперечном направлении, равномерно распределяя его по ширине машин.

Передвижная перегородка используется при очистке малосыпучих семян. В этом случае рычаг оси перегородки (правая сторона машины) соединяется шарнирно с кронштейном, который устанавливается на боковине решетного стана.

Обычно рычаг перегородки фиксируется в ушке на боковине и она стоит неподвижно.

Клапан-питатель подпружинен, усилие поджатия регулируется с помощью рычага-фиксатора. На оси клапана установлен отключающий упор, действующий на ролик конечного выключателя 6 связанного электрической связью с механизмом самопередвижения.

В обеих аспирационных системах имеются отстойные камеры 6, для осаждения легких примесей. Для выведения легких примесей из отстойной камеры I аспирации в ней размещен шнек 13. Из II отстойной камеры легкие примеси выводятся самотеком. Скорость воздушного потока в аспирационных каналах регулируется заслонками.

В пространстве, образованном каналами II аспирации, расположен съемный матерчатый фильтр, через который часть запыленного воздуха выводится в атмосферу. Фильтр периодически очищается встряхиванием. Пыль оседает в емкость под фильтром и удаляется скребком при неработающей машине. Окно для установки фильтра закрывается съемной крышкой. В корпусе II аспирации имеется прием для ввода очищаемого продукта с решетного стана, а в нижней части - шнек для вывода очищенного зерна.

3. Решетный стан служит для очистки зернового материала на решетках. В нем установлено 4 решета: в верхнем ярусе - Б1 и Б2, в нижнем - В и Г. Перед установкой в машину их вставляют в специальные рамки (заусеницами вниз), которые вдвигают в корпус решетного стана и закрепляют механизмом зажима.

Для выхода из решетного стана фракций, полученных в результате разделения зернового материала, устроены скатные листы и желоба.

Решетный стан подвешен к раме на вертикальных подвесках-пружинах, он приводится в возвратно-поступательное движение с помощью двух шатунов эксцентрикового вала (передняя часть машины).

Решета очищают щетками, установленными под ними. Щеточная очистка состоит из двух прямоугольных рамок, в которые вставлено по шесть щеток.

Щетки плотно прилегают к решеткам и при работе совершают возвратно-поступательное движение. Рамки со щетками соединены между собой и приводятся в движение шатунами щеточного механизма.

Каждая решетная рамка фиксируется в решетном стане двумя зажимными устройствами, расположенными на боковинах стана. Механизм зажима включает коленчатый вал с пружиной.

Верхнее положение коленвала - рабочее, нижнее положение - для смены решет. Перевод из одного положения коленвала в другое следует производить поворотами его за квадратные концы в сторону боковин стана.

При выемке решетных рамок из стана необходимо приподнять их для ввода за торцевые гайки коленвалов.

4. Шнек частого зерна предназначен для транспортировки материала после решетной и воздушной очистки в элеватор.

Корпус шнека представляет собой металлическую трубу с окнами для ввода материала, эти места уплотнены резиновыми прокладками. Корпус шнека поджимается к корпусу воздушной части хомутами с замками, к корпусу элеватора - вводным носком.

Положение шнека фиксируется кронштейном, расположенным на фланце рукоятки шнека.

5. Элеватор 9 представляет собой двухпоточную закрытого типа ковшовую норию для загрузки триерных цилиндров и вывода из машины очищенного зерна.

Элеватор состоит из корпуса, нижней и верхней головок и лент с ковшами. Дно нижней головки быстросъемное.

6. Триеры. Машина имеет два триера: верхний - кукольный 10 - для отделения коротких примесей и нижний - овсюжный 11 - для отделения длинных примесей.

Оба триера имеют аналогичное устройство. Каждый из них состоит из обечайки, розеток и лотка. Обечайка соединяется с розетками с помощью трех стяжек. Обечайки кукольного и овсюжного триеров отличаются диаметром ячеек, у кукольного - 5 мм, у овсюжного - 9,5 мм.

Задняя розетка овсюжного триера имеет кольцо-диафрагму, которая обеспечивает создание определенного слоя материала для сокращения потерь полноценного зерна в отходы. При обработке таких культур как овес, диафрагма снимается. Передняя розетка кукольного цилиндра выполнена в виде подъемного колеса. Колесо состоит из двух боковин и трех черпаковых лепестков, заключенных между боковинами. Зерно, попадая на лепесток, поднимается при вращении цилиндра и сбрасывается в течку.

Лоток цилиндра находится внутри обечайки и опирается на разборный вал триера через подшипники скольжения. Вал имеет шнековую навивку внутри лотка. Лоток заканчивается горловиной, через которую выводится материал, заброшенный ячейками обечайки в лоток.

Триерные цилиндры установлены на раме горизонтально, потому осевое перемещение материала в цилиндре осуществляется с помощью плужков, закрепленных на стенке лотка. Поворот лотка осуществляется с помощью цилиндрической зубчатой пары (колесо и

шестерня) поворотом маховичка. Положение рабочей кромки лотка определяется визуально указателем, копирующим его форму, и фиксируется фрикционной парой, усилие которой регулируется торцевой гайкой

7. Механизм самопередвижения служит для перемещения машины вдоль вороха при работе и передвижения ее от вороха к вороху без вспомогательных транспортных средств. Он состоит из храпового механизма с рычажной системой блокировки рабочей и холостой собачек, открытого цилиндрического редуктора, вала управления кулачковыми муфтами и цепных передач на ходовые колеса.

Изменение направления движения машины производится рукояткой реверса, шарнирно установленной на переводной вилке. Для маневра рукоятку необходимо повернуть на небольшой угол по часовой стрелке, затем вернуть ее в первоначальное положение и переключить подвижную шестерню, следуя указаниям таблички. Нормальное положение рукоятки вертикальное.

Переход с рабочей скорости на транспортную, производится рукояткой транспортной скорости. Кулачковые муфты предназначены для включения механизма передвижения с ходовыми колесами при работе, передвижения по току своим ходом, поворота «направо», «налево» и отключения ходовых колес при буксировке машины. Замыкание и размыкание муфт полуосей производится поворотом ручки вала управления.

5. Электрооборудование. На машине установлены 2 двигателя: привода вентиляторов 4 А 112 МА УПУЗ ($P_n=3$ кВт, $n=1000$ об/мин) и привода самохода 4 А 90 Л 4 УПУЗЗ ($P=2,2$ кВт, $n=1500$ об/мин).

Питание электроэнергией осуществляется от сети 380В с помощью переносного кабеля марки КРПТ $3 \times 2,5 + 1 \times 1,5$, имеющего три фазные жилы сечением $2,5 \text{ мм}^2$ каждая и одну нулевую жилу $1,5 \text{ мм}^2$.

Пуск и остановка двигателей производится нажатием соответствующих кнопок «ПУСК» и «СТОП».

9. Привод. Все рабочие органы машины приводятся в движение от двух двигателей.

От первого двигателя движение передается на шкив главного вала, который вращается в шариковых подшипниках, установленных на вертикальных швеллерах рамы. Между подшипниками установлены пара эксцентриков, противовес, шкивы и звездочка.

С главного вала с помощью клиноременной передачи передается движение на входной вал конического редуктора привода триеров и на вал шнека приемной камеры, а с помощью цепной передачи движение передается на звездочку редуктора. С выходного вала редуктора самохода цепная передача на ходовые колеса.

С выходного вала редуктора привода триеров идет цепная передача на валы триерных цилиндров.

Со шнека приемной камеры движение передается с помощью клиноременной передачи на вал загрузочного транспортера, а со звездочки идет цепная передача на звездочку щеточного механизма, которая находится на валу шнека отходов I аспирации.

От второго двигателя, на валу которого находится трехручьева шкив, с помощью клиноременной передачи движение передается на валы диаметральных вентиляторов и на вал верхней головки отгрузочного транспортера. От вала верхней головки отгрузочного транспортера лентой элеватора - на вал нижней головки, с вала нижней головки - на шнек чистого зерна II аспирации.

При движении машины вдоль зернового вороха, шнековые питатели захватывают зерновой материал и подводят к подъемной трубе загрузчика, который подает его в распределительный загрузочный шнек 4.

Шнек 4 распределяет материал по ширине и подает его в воздушный канал I аспирации, где восходящий поток воздуха выносит в отстойную камеру 6 легкие примеси (включая солому, колосья, головки сорняков и т.д.).

Пройдя очистку в канале I аспирации, материал поступает на решето Б1 решетного стана, которым вся зерновая смесь делится на две примерно равные по весу, но различные по размерам зерен части (фракции). Каждая из этих частей обрабатывается на решетках отдельно. Фракцию с крупными семенами (сход с решета Б1), не имеющую мелких примесей и мелкого зерна, обрабатывает решето Б2 и выделяет из нее крупные примеси, которые направляются сходом в приемник 13; фракцию с мелкими семенами (проход через решето Б1), не имеющую крупных примесей, обрабатывает подсевное решето В, оно выделяет из нее мелкие примеси.

Проход через решето В (мелкие примеси) по желобу выводится в приемник I. Сход с решета В и проход через решето Б2 попадают на сортировальное решето Г.

Решето Г разделяет материал на две части. Если зерно очищается на продовольственные цели, в сходе с решета будет чистое зерно, в проходе - фуражные отходы. Если ведется обработка семенного материала, то в сходе будет 1-й сорт (крупное, чистое зерно).

Сход с решета Г поступает в канал второй аспирации 12, проход по желобу в приемник II.

Во второй аспирации восходящий поток воздуха выносит в отстойную камеру оставшиеся легкие примеси и щуплое зерно.

Далее зерновой материал шнеком чистого зерна подается в правую ветвь отгрузочного элеватора 9, который транспортирует зерно в триерный цилиндр коротких примесей 10. Короткие примеси (куколь и ему подобные) перебрасываются в лоток, из которого шнеком выводятся наружу, подаются по трубе в решетный стан, где объединяются с проходом решета Г (фуражные отходы).

Очищенное от коротких примесей зерно подъемным колесом направляется по течке и триерный цилиндр длинных примесей 11. Ячейки этого триера выбирают зерно и перебрасывают в желоб, откуда шнеком оно подается к левой ветви отгрузочного элеватора; сходом по обечайке идут длинные примеси, которые выводятся через выход IV. Зерно, минуя триерную очистку, поступает в левую ветвь отгрузочного элеватора.

При очистке вороха, основной материал которого имеет длину большую, чем остальные примеси, например, овес, сходом с овсюжного цилиндра пойдет основной материал, а лотком будут выводиться только короткие примеси

1. Подбор и установка решет обуславливает высокое качество очистки и сортировки зерна. Решета нужно подбирать для каждой вновь очищаемой партии зернового материала.

К машине прилагается 11 шт., решет с продолговатыми отверстиями шириной: 0,8; 1,3; 1,7; 2,0; 2,3; 2,9; 3,4; 3,5; 3,7; 3,9 мм и 14 решет с круглыми отверстиями диаметром: 1,0; 1,2; 1,5; 1,7; 1,8; 2,0; 2,1; 2,2; 2,3; 2,5; 2,7; 2,9; 3,1; 3,6 мм.

Приступая к подбору решет, руководствуются рекомендациями «Таблицы подбора решет и триерных обечайек».

При подборе используют лабораторные решета, на которых материал обрабатывают вручную. Чтобы правильно подобрать решета, необходимо хорошо знать роль каждого из них в схеме машины.

Подобрав решета, устанавливают их в решетный стан и проверяют в работе при полной нагрузке. Для проверки каждого решета берут две пробы: «проход» и «сход». В проходе не должно быть сходовых частиц, в сходе - проходных.

2. Регулировка подачи материала, поступающего в приемный ковш распределительного шнека, осуществляется подвижной заслонкой с помощью рукоятки. На рукоятке имеется табличка с делениями для ориентировочной установки подачи материала. Выбрав подачу, необходимо увеличить щель перемещением рукоятки на половину деления.

3. Регулировка автомата подачи материала. Материал равномерно распределяется по ширине машины за счет подпружиненного клапана питающего устройства.

Усилие поджатия клапана изменяется поворотом и фиксацией регулировочного рычага.

Для мелкосеменных культур усилие поджатия клапана меньше, для зерновых - больше.

Клапан вместе с упором, закрепленным на его оси, и конечным электрическим выключателем автоматически поддерживает установленную подачу материала, включая и выключая «самоход» машины.

4. Регулировка воздушного потока. После того как установлена подача зернового материала, приступают к регулировке воздушного потока в каналах. В канале I аспирации скорость воздушного потока устанавливают такой, чтобы из зернового материала отделялись пыль, часть соломы, солома, легкие сорняки и т.д., а в канале II аспирации - легкие щуплые семена основной культуры и посторонние примеси.

Таблица подбора решет и триерных обечаек

Очищаемая культура	Решётные полотна				Триерные цилиндры	
	Б1	Б2	В	Г	Ø ячеек коротких примесей	Ø ячеек длинных примесей
Пшеница	Ø 4-6,5 □ 2,2-3	Ø 5,7 □ 3-3,6	Ø 2-2,5 □ 1,7-2,2	Ø 2,5-3 □ 2-2,4	5,0	9,5
Рожь	Ø 4-6,5 □ 2,2-2,6	Ø 5-6,5 □ 2,6-3,6	Ø 1,5-2,5 □ 1,5-1,7	Ø 2-2,5 □ 1,7-2	5,0	9,5-11,2
Ячмень	Ø 4-5 □ 2,4-3	Ø 5-8 □ 3,6-5	Ø 2,5 □ 2-2,4	Ø 3,0 □ 2,2-2,6	6,3	9,5-11,2
Овес	Ø 5,5 2-2,4	Ø 6,0 2,6-3,6	Ø 2,5 □ 1,7-2	□ 2,0-2,2	6,3	9,5
Кукуруза	Ø 7-9	Ø 10 □ 6	Ø 5,0 □ 3-5	Ø 6,0 □ 4-5		
Просо	Ø 2,5-3 □ 1,7-2	Ø 3-4 □ 2-2,2	Ø 2,0	□ 1,5-1,7		

Горох	Ø 6,5-8 □ 6-8	Ø 8-9 □ 7,0	Ø 4,5 □ 2,4-3,6	Ø 5-6 □ 4-4,5		
Гречиха	Ø 5,0 □ 2,4-2,6	Ø 6,5 □ 3-4	Ø 2,5	Ø 3,6-4	6,3	9,5
Свекла сахарная	Ø 5,0	Ø 7-8	□ 2-2,4	□ 2,4-2,6	9,5	9,5
Вико-овсяная смесь	Ø 2,6-3	Ø 6,5-8	Ø 2,5	3,6-5,0	5,0	9,5
Житняк, пырей	Ø 5,0	Ø 8	□ 2,0-2,6	□ 2,2-2,6	5,0	9,5
Лен	Ø 2,5-3 Ø 0,9-1	Ø 3-4 Ø 1,1-1,2	Ø 2,0	Ø 2,5 □ 0,8-0,9	3,6 3,0	5,0
Клевер, люцерна	□ 1-1,1	□ 1,5-2 Ø 1,2-1,5	Ø 1,3 □ 0,5-0,6	□ 0,8-0,9	1,6	2,8
Рис	□ 2,4-2,8 Ø 5-5,5	□ 2,8-3,6 Ø 5,5-6,5	□ 2,0-2,2 Ø 2,5-3,2	□ 2,2-2,4 □ 3,2-3,6	6,3	9,5-11,2

Примечание: Знак Ø означает решето с круглыми отверстиями

Знак □ означает решето с продолговатыми отверстиями

Предварительная регулировка воздушного потока производится изменением частоты вращения роторов вентиляторов. Максимальные обороты роторов получают постановкой ремня на ручей Ø 224 мм трехручьевого шкива. Минимальные обороты получают при постановке ремня на ручей Ø 160 мм трехручьевого шкива. Изменение скорости воздушного потока от максимума до минимума производится регулировочными заслонками.

5. Настройка работы триеров. Качество работы триерных цилиндров зависит от положения рабочей кромки желоба. Высота установки рабочей кромки желоба должна быть такой, чтобы короткие частицы попадали в желоб, а длинные оставались в нижней части цилиндра.

При этом необходимо иметь ввиду, что если, например, в овсюжном триере рабочая кромка желоба установлена высоко, семена получают более чистыми, но при этом не все из них попадают в желоб, часть остается в цилиндре и сходит вместе с длинными примесями.

Положение рабочей кромки желоба, обеспечивающее достаточно четкое разделение зерновой смеси и хорошую производительность триера, достигается поворотом желоба с помощью маховика через зубчатую пару. Проверка качества работы триерных цилиндров производится просмотром всех выходов с цилиндров.

6. Регулировка частоты вращения эксцентрикового вала. При очистке семян трав, проса, льна приводной эксцентриковый вал машины должен делать 334 об/мин. Для этого большой шкив перемещается по эксцентриковому валу и передача на вал осуществляется со шкива электродвигателя, имеющего ручей диаметром 112 мм.

7. Натяжение ленты элеватора осуществляется специальным приспособлением. Для обеспечения нормальной работы элеватора необходимо, чтобы при усилии 4 кг стрела прогиба ремня не превышала 10-25 мм.

8. Работа на продовольственном режиме. На продовольственном режиме материал не проходит триерную очистку. Отключить триерные цилиндры можно, ослабив натяжение ремней привода редуктора триеров, рукоятка механизма натяжного ролика расположена в передней части машины.

Для выгрузки материалов, минуя триерные цилиндры, необходимо перевести заслонку стока в положение «продовольственный режим», она расположена под верхней головкой норы (элеватора).

МОС-9Н

МОС-9Н предназначена для очистки и выделения из семян зерновых, зернобобовых, технических, масличных, культур трудноотделимых примесей, которые не могут быть выделены на рабочих органах воздушно-решетных и триерных машин: головневых образований и склеротий спорыньи, комочков земли и камней; малопродуктивных семян: травмированных, проросших, пораженных вредителями; семян других растений. А также для сортирования по плотности с выделением выполненных - физиологически зрелых семян.

Машина состоит из следующих основных узлов и механизмов (рис.): стола 5, зонта 11, рамы 4, питателя 9, вибропривода 2, механизмов регулировки продольного и поперечного углов наклона стола 13 и 10, механизма регулировки частоты колебаний стола 3, станины 1, регулятора скорости воздушного потока 7, загрузочного рукава 8, патрубка 6.

На станине 1 установлена на подвесках рама 4, шарнирно связанная со столом 5, к которому крепится зонт 11, образующий воздушную камеру над ситовой поверхностью стола. Зонт 11, гибким патрубком 6 соединяется с аспирационной системой машины через

регулятор скорости воздушного потока 7. Стол - рабочий орган машины, представляющий собой перфорированную ситовую поверхность с размерами отверстий, исключающими возможность просеивания частиц материала и продуваемую дифференцированным потоком воздуха.

Исходный материал через загрузочный рукав 8 и питатель 9, имеющий воздушный затвор с регулируемым подпружиненным клапаном, подается на стол. Обработанный на столе материал поступает в приемник 12 с пятью выходными точками, имеющими противоподсосные клапаны. Длина частей кромки стола, с которых материал поступает в каждую точку, регулируется заслонками приемника.

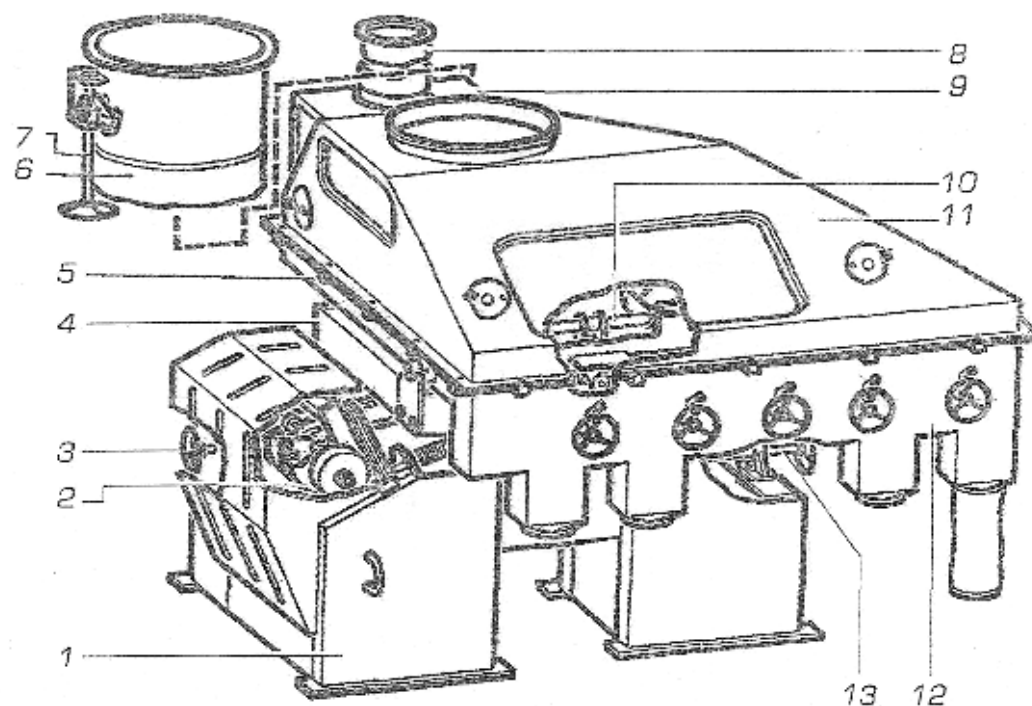


Рис. Общий вид:

1 - станина; 2 - вибропривод; 3 - механизм регулировки частоты колебаний стола; 4 - рама; 5 - стол; 6 - патрубок; 7 - регулятор скорости

воздушного потока; 8 – загрузочный рукав; 9 - питатель; 10 - механизм регулировки поперечного угла наклона стола; 11 - зонт; 12 - приемник; 13 - механизм регулировки продольного угла наклона стола.

На станине установлен вибропривод 2, связанный шатуном со столом через опору рамы, и приводящий его в колебательное движение под определенным углом к горизонту. Для машины МОС-9С бесступенчатая регулировка частоты колебаний стола осуществляется вариатором, перемещаемым вместе с электродвигателем рычажно-винтовым механизмом.

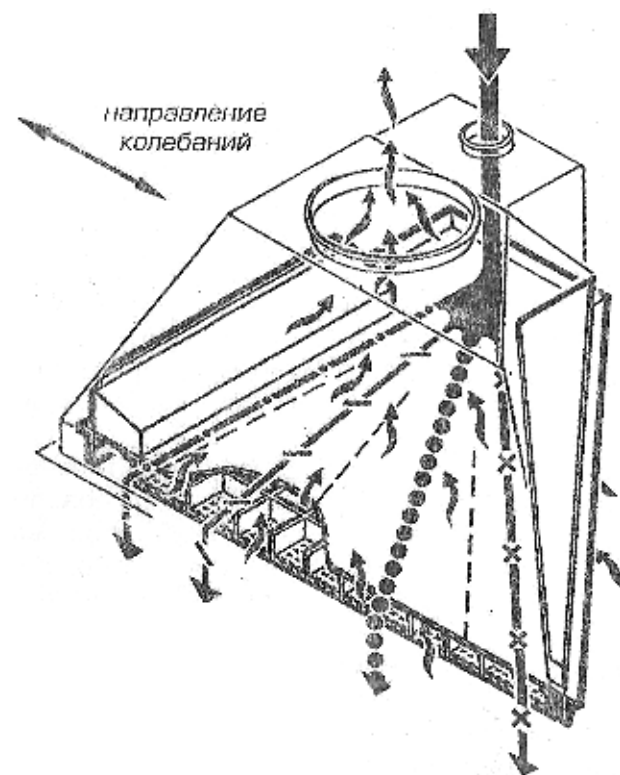
Для машины МОС-9Н регулировка частоты колебаний стола осуществляется частотным преобразователем Е1-8001-ОЗН, который перестраивает постоянную частоту переменного тока питающей сети в регулируемую в заданном диапазоне от 40 до 55 Гц.

С преобразованием частоты питающей сети соответственно меняется частота вращения вала электродвигателя.

Механизм регулировки продольного угла наклона стола 13 установлен на станине. Механизм регулировки поперечного угла наклона стола 10 крепится к раме стола. Угол наклона подвески устанавливается поджатием пружин, при уменьшении их жёсткости.

В транспортном положении стол «наглухо» соединяется со станиной специальными кронштейнами, окрашенными в цвет, отличный от основной окраски машины.

Через питатель (рис.2), с воздушным затвором очищаемый материал подаётся на ситовую поверхность стола, продуваемую потоками воздуха и совершающую колебательные движения под углом к горизонтальной плоскости.



Условные обозначения



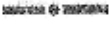



-  исходный материал
-  очищенные семена
-  лёгкие примеси
-  промежуточная фракция
-  тяжёлые примеси
-  воздушный поток

Рис. Технологическая схема

Воздушный поток, создаваемый вентилятором машины, проходит через ситовую поверхность стола, зонт и поступает в воздуховод аспирационной системы. Обрабатываемый материал приходит в псевдосжиженное состояние при одновременном воздействии на него колебаний перфорированной поверхности стола и дифференцированного воздушного потока. При этом материал, приобретает свойства жидкости, расслаивается - частицы с большим удельным весом (условно называемые тяжелыми) опускаются на поверхность стола, а частицы с меньшим удельным весом (легкие) - всплывают.

Нижний слой материала, имея значительное сцепление с ситовой поверхностью стола, движется в направлении колебаний (фракция IV, тяжелые примеси). Верхний слой материала, имея незначительную связь с ниже лежащими слоями, стекает в сторону опущенного края стола под действием собственного веса (фракция I, легкие примеси).

Чем ближе расположен слой материала к ситовой поверхности стола, тем больше связь этого слоя с нижележащими слоями, тем больше траектория частиц его приближается к направлению движения нижнего слоя. В результате на загрузочной кромке стола можно получить несколько фракций (I - IV), плотность частиц которых увеличивается от первой к последней.

При очистке семян выделяются следующие фракции:

I - легкие примеси;

II - промежуточная фракция;

III - очищенный материал;

IV - тяжёлые примеси.

В зависимости от качества исходного и очищенного материала, возможно объединение выходов в две или три фракции.

1. Регулировку машины окончательной очистки семян необходимо начать с установки продольного и поперечного углов наклонов стола.

2. Продольный угол наклона стола обеспечивает движение легких частиц материала, всплывших на поверхность слоя, к выходу легкой фракции. Вследствие всплывания легких частиц обрабатываемого материала над рабочей поверхностью, они теряют связь с ней и скатываются в сторону наклона. Поэтому, чем больше угол продольного наклона стола, тем интенсивнее, т.е. с большей скоростью,

проходит скатывание семян и примесей, расположенных в верхней части слоя, к выходу легкой фракции. Установить угол в пределах $8^{\circ} - 9^{\circ}$ при очистке семян зерновых.

3. Поперечный угол наклона определяет толщину слоя обрабатываемого материала на рабочей поверхности стола. При увеличении угла поперечного наклона стола скорость схода материала со стола возрастает, вследствие чего толщина слоя на рабочей поверхности уменьшается, и, на оборот - при уменьшении толщина увеличивается.

Эффективность очистки материала существенно зависит от толщины слоя: при малой толщине не происходит расслоения материала. Установить угол в пределах $3^{\circ} - 4^{\circ}$ при очистке семян зерновых.

4. Частота колебаний стола и скорость воздушного потока определяются опытным путем на конкретном материале, исходя из условий равномерного сжижения и распределения материала по поверхности стола.

5. Установить заслонку регулятора скорости воздушного потока в положение минимального расхода воздуха до цифры 15.

6. Подготовить частотный преобразователь Е1-8001-03Н к управлению с помощью кнопок "Пуск", "Стоп" и встроенного потенциометра согласно его руководству по эксплуатации.

Включить машину МОС-9Н, нажав кнопку "Пуск". Ручкой потенциометра, вращая плавно по часовой стрелке, установить цифру на дисплее 45 Гц, что соответствует 450 об/мин эксцентрикового вала.

7. Включить машину МОС-9Н.

8. Осуществить подачу материала на рабочую поверхность стола. Проследить, чтобы в питателе подпружиненный клапан удерживал слой материала высотой около 50 мм. При необходимости отрегулировать степень поджатия клапана.

При малой скорости воздушного потока на рабочей поверхности стола материал начнет двигаться вдоль стола и по его косому борту к выходу тяжелой фракции. Следует выждать, пока поток материала не достигнет разгрузочной кромки.

9. Включить аспирационную систему. Регулятором постепенно увеличить скорость воздушного потока на рабочей V поверхности стола до состояния легкого "кипения" материала. Образование "фонтанов" не допускается, при их возникновении скорость воздушного потока следует уменьшить.

10. После установки скорости воздушного потока следует откорректировать частоту колебаний стана. При сдвиге сжиженного воздухом обрабатываемого материала вверх по столу частоту колебаний следует уменьшить, при сдвиге вниз - увеличить.

Частота колебаний является оптимальной, если зерновой материал на рабочей поверхности стола распределяется равномерно.

11. Если для равномерного распределения материала по рабочей поверхности стола требуется частота колебаний, превышающая допустимую, то необходимо уменьшить угол продольного наклона стола. Для этого установить предельную частоту (не более 500 кол/мин), а затем, уменьшая частоту колебаний, установить равномерное распределение материала по рабочей поверхности стола.

При необходимости подрегулировать скорость воздушного потока.

12. Установить клапаны приемника фракций, визуально определив количественное содержание фракций.

Качество настройки машины ориентировочно проверяют взятием проб на выходе фракций. Если при установленной производительности эффективность очистки материала недостаточна, то загрузку машины следует уменьшить.

В зависимости от качества исходного материала, регулировкой, клапанов можно получить любое количественное соотношение фракций и настроить машину на необходимое количество выходов.

13. После работы (и особенно при смене обрабатываемых культур) машину нужно тщательно очистить от зерна и сора. Для этого пустить ее работать вхолостую при максимальном поперечном наклоне стола 10. Аспирационную систему отключить.

Когда сойдут все остатки зерна, машину остановить, тщательно обмести щеткой все части, обратив особое внимание на чистоту рабочей поверхности и нижних воздуховывравнивающих решёток.

2.8.3 Результаты и выводы:

Указания по составлению отчета:

СМ-4

1. Опишите назначение и характеристику машины СМ-4.
2. Вычертите технологическую схему машины.
3. Опишите работу машины.

4. Опишите основные технологические регулировки.

МОС-9Н

1. Назначение машины и признак разделяемости, на котором она основана.
2. Дать технологическую схему и описать технологический процесс МОС-9Н.
3. Описать устройство машины, основные узлы и их назначение.
4. Описать, какие регулировки имеет машина и как они выполняются.