

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе,
природообустройстве и дорожном строительстве

Орехова Г.В.

Машины для посева и посадки

Учебно-методическое пособие по дисциплине
«Механизация растениеводства»

Направление: 35.03.04 Агрономия

Профиль: Фитосанитарный и семенной контроль,
Агроменеджмент

Брянская область 2024

УДК 631.332 (07)

ББК 40.724

О 65

Орехова, Г. В. **Машины для посева и посадки:** учебно-методическое пособие по дисциплине «Механизация растениеводства» Направление: 35.03.04 Агрономия Профиль: Фитосанитарный и семенной контроль, Агроменеджмент / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. - 72 с.

В учебно-методическом пособии изложен материал по изучению машин для посева и посадки сельскохозяйственных культур по дисциплине «Механизация растениеводства».

Учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлению 35.03.04 Агрономия

Рецензенты:

д.сх.н., профессор кафедры ТСвАБПиДС Ожерельев В.Н.

к.т.н., доцент кафедры ТС Тюрева А.А.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол №6 от 28 февраля 2024 года.

© Брянский ГАУ, 2024

© Орехова Г.В., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОСЕВНЫХ И ПОСАДОЧНЫХ МАШИН	5
2 СЕЯЛКА ПРЯМОГО ВЫСЕВА AMAZONE DMC PRIMERA	8
3 МЕХАНИЧЕСКИЕ СЕЯЛКИ «САПФИР»	14
4 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕЯЛКА СОЛИТЕР	24
5 СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА EDX	40
6 УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕЯЛКА С-6ПМЗ	47
7 КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА СК-4	54
8 САЖАЛКИ ПРОРОЩЕННОГО КАРТОФЕЛЯ СПК	59
9 ПОСАДОЧНАЯ ТЕХНИКА РЕМЁННОГО ТИПА GRIMME	64
ЛИТЕРАТУРА	70

ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины «Механизация растениеводства» направлено на получение знаний по назначению, устройству конструкции, режимам и настройке с.-х. машин на конкретные условия работы. Изучение студентами технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства; конструкции почвообрабатывающих, посевных и уборочных машин и орудий; освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин; освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижению в реальных полевых условиях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ПКС-1 - Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

1 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОСЕВНЫХ И ПОСАДОЧНЫХ МАШИН

В последние годы интерес к проблемам посева сельскохозяйственных культур значительно возрос, что объясняется важностью этой операции для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, необходимостью обеспечения перерабатывающие производства сырьём, а также внедрением в производство интенсивных и ресурсо-влагосберегающих технологий.

Необходимость совершенствования посевных машин определяется разнообразием физико-механических свойств семян сельскохозяйственных культур, схем, способов, трудоемкости их посева и возделывания, а также различием почвенно-климатических условий и агротехнических требований.

Высокий уровень механизации рядового посева зерновых культур на больших площадях и достаточная отработанность конструкций зерновых сеялок были достигнуты еще в 50-60 годы.

Дальнейшее развитие отечественных и зарубежных посевных машин для посева зерновых культур идет в направлении создания специальных сеялок, универсальных посевных машин и комбинированных агрегатов.

Все шире находят распространение пневматические сеялки с централизованным дозированием семян, имеющие один бункер и один высевающий аппарат на все сошники. Большее место в технологии высева начинает завоевывать сложная электроника и компьютерные технологии.

В последние годы как в нашей стране, так и за рубежом при посеве сельскохозяйственных культур все шире внедряются ресурсосберегающие технологии. Резервом повышения урожайности и снижения себестоимости производства этих культур является широкое применение комбинированных почвообрабатывающе-посевных машин и орудий модульного построения.

Фирмы-производители ведут инновационные разработки и усовершенствование конструкций посевной техники, которые соответствуют высоким требованиям функциональности, производственной надежности и производительности при качественном выполнении технологического процесса. Дальнейшее их развитие основано на разработке информационной и сенсорной техники.

Компании-производители предлагают разнообразные сеялки для посева зерновых и травяных культур, кукурузы, подсолнечника, овощей и др.

Совершенствование пропашных сеялок направлено на повышение точности высева, снижение повреждения и повышение равномерности глубины заделки семян, автоматизацию контроля качества работы высевающих аппаратов и управления механизмами, унификацию и создание новых технологий посева.

Современные рядковые сеялки для зерновых культур отличаются увеличенной вместимостью бункеров для посевного материала, точным дозированием высеваемых семян и навесную цельнорамную или складывающуюся конструкцию в основном с шириной захвата от 2,5 до 4 м и более и шириной междурядий 9-18 см. Оснащаются механическими или пневматическими высевающими системами, сошниками для рядового, строчного, полосового, разбросного и других посевов.

Наряду с увеличением площади питания для каждого растения (путем узкорядного или безрядкового посева) фирмы стремятся повысить точность высева (в том числе с использованием сеялок с почвоуплотнителями) и обеспечить контроль глубины заделки семян. Для этого снабжают сошники катками для индивидуального прикатывания рядков, а в качестве разравнивающих устройств применяют индивидуальные или общие загортачи пруткового типа с прямыми или отогнутыми зубьями.

Густота стояния растений зависит от количества всхожих семян, глубины заделки, запаса питательных веществ и влаги в почве, способа посева. Для получения хороших всходов используют семена, соответствующие требованиям стандарта на посевной материал. Перед посевом семена дополнительно сортируют и протравливают растворами пестицидов, чтобы повысить сыпучесть, опущенные семена освобождают от волосков и других примесей механическим или химическим способом. Семена также калибруют – разделяют на близкие по размерам фракции (кукуруза, сахарная свекла), дражируют – при помощи клеящего вещества придают им шарообразную форму, а семена с твердой оболочкой скарифицируют – слегка повреждают оболочку для поступления влаги (клевер, люпин).

Число или общую массу семян, высеваемых на 1 га, называют нормой высева. Норму высева и глубину заделки семян устанавливает агроном хозяйства, учитывая при этом их всхожесть, почвенно-климатические условия, зональные рекомендации, особенности агротехники возделывания растений.

Уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишне глубокой заделке всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет, так как не может пробиться к свету. Между семенами и почвой не должно быть воздушной прослойки, затрудняющей поступление влаги к семенам и их прорастание. Поэтому почву перед посевом тщательно обрабатывают, выравнивают, а после посева прикатывают.

На развитие растений влияет и время посева. Запоздывание, как правило, приводит к значительному снижению урожайности. При нехватке питательных элементов в почве вместе с семенами вносят стартовые дозы гранулированных удобрений, заделывая их на ту же глубину, что и семена, ниже или сбоку семян.

Широкое применение получили современные почвообрабатывающе-посевные агрегаты и комплексы. Они позволяют повысить качество выполнения технологических операций, увеличить производительность. Современная электроника позволяет точно настраивать требуемые режимы работы и контролировать их соблюдение. Отмечается тенденция к увеличению ширины захвата для работы с мощными тракторами с использованием привода машин от ВОМ, в том числе для работы по мульче.

Усовершенствования позволяют выровнять продольное распределение семян. Работа также сопровождается электронным контролем и автоматизацией процесса посева. Автоматические устройства используются для изменения количества подаваемых семян во время посева. В комбинации с электронным регулированием через системы GPS могут засеиваться определенные участки поля в соответствии с принципами точного сельского хозяйства.

Ближайшими задачами в развитии посевных машин являются:

- повышение производительности посевных агрегатов;
- снижение металлоемкости сеялок и их рабочих органов;

- повышение качества посева и надежности технологического процесса;
- изыскание рабочих органов для посева несypучих семян трав, а также для разбросного подпочвенного посева зерновых культур;
- изучение технологии посева на новой энергетической базе;
- разработка надежной системы автоматического контроля и регулирования качества посева.

2 СЕЯЛКА ПРЯМОГО ВЫСЕВА AMAZONE DMC PRIMERA

Агрегат DMC Primera (рис. 2.1) предназначен выполнять прямой посев сельскохозяйственных культур через долотообразные сошники без предварительной обработки почвы.

Одновременно с этим возможно внесение удобрения (опция). Посевной материал располагается в семенном бункере. Для возможности одновременного высева посевного материала и внесения удобрения бункер разделен перегородкой.

Сеялкой Primera DMC мы сеем все культуры – как зерновые, так и мелко-семянные, вплоть до многолетних трав, при этом можем задать любую норму высева от 2 до 400 кг на га. Мы получаем ровные и дружные всходы и обеспечиваем хорошую стабильную урожайность. Так, урожайность культур в хозяйстве сегодня составляет: пшеницы – 45 ц/га, ячменя – 40 ц/га, подсолнечника – 20 ц/га, сои – 18 ц/га и кукурузы – 70 ц/га.



Рисунок 2.1 - Агрегат DMC Primera

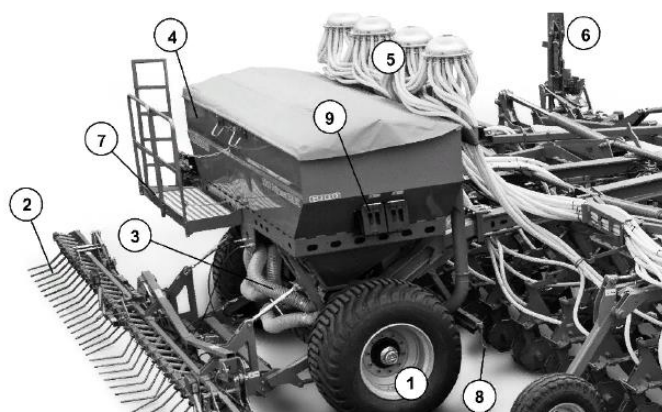
Посевной материал закладывается под растительные остатки, обеспечивая оптимальный контакт с почвой, что гарантирует превосходное появление всходов.



Рисунок 2.2 – Компоновка сеялки Primera DMC 12 м

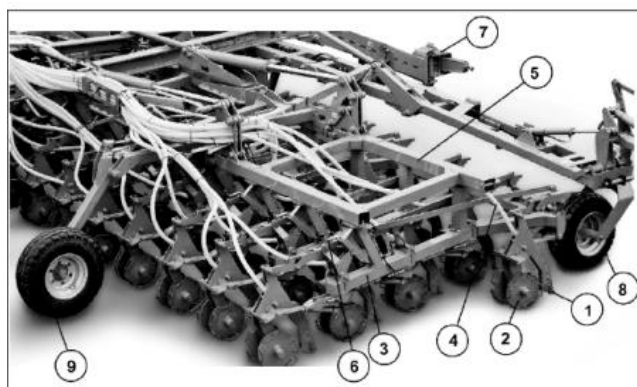
Технические характеристик сеялки Amazone Primera DMC 12000

Рабочая ширина	12 м
Транспортная ширина	4,725 м
Расстояние между рядами	187,5 мм
Количество режущих кромок/ножей	64
Ёмкость бака	6000 л
Необходимая мощность/производительность	260 кВт
Вес	15000 кг



1 - ходовая часть с шинами; 2 - складной выравниватель типа «Ехакт»; 3 - по два дозатора посевного материала и удобрения с инжектором и бесступенчатым редуктором; 4 - семенной бункер и бункер для удобрения; 5 - распределитель посевного материала / распределитель удобрения (опция); 6 - маркеры; 7 - Площадка для техобслуживания со складной лестницей; 8 - стояночный тормоз; 9 - противооткатные упоры для колес

Рисунок 2.3 – Конструкция сеялки



1 - долотообразный сошник; 2 - опорные ролики; 3 - рама сошника; 4 - направляющие шланги для подачи посевного материала; 5 - складывающаяся консоль; 6 - регулятор глубины рядов сошников; 7 – дышло; 8 - опорное колесо рамы маркеров; 9 - опорное колесо консоли (спереди или; сзади)

Рисунок 2.4 – Агрегат в рабочем положении

Долотовидные сошники (рис. 2.5) имеют параллелограммную подвеску. Хотя это и относительно трудоемко, но предотвращает возможность несоблюдения желаемой глубины посева при различных или изменяющихся скоростях (вверх-вниз, на развороте, при различной плотности почвы и т.д.) и прочих неровностях почвы.

Сошники расположены в 4 ряда с расстоянием между рядами 18,75 см так, что между ними образуется сквозной «тоннель» длиной 75 см. Этот принцип позволяет относительно небольшое расстояние между сошниками (18,75 см) для быстрого закрытия посевов (затенение!) и одновременно снижает опасность засорения соломой.



Рисунок 2.5 – Секция с долотовидным сошником

Агрессивно расположенные долотовидные сошники с твердосплавным покрытием расчищают посевную борозду для посевного материала и удобрений.



Рисунок 2.6 – Твёрдосплавное покрытие сошника

Размещение сошников на продольных балках в 4 ряда друг за другом обеспечивает большое расстояние между ними и хорошее пропускание соломы.



Рисунок 2.7 – Размещение сошников на раме

Большого прогресса AMAZONE достигает за счет так называемых рамочных катков на каждом сошнике слева и справа у той посевной борозды, которая формируется долотом. За счет этого каждый сошник следует индивидуально по глубине посева, и отдельные посевные борозды надежно закрываются рыхлой почвой, даже при очень влажной почве. И это при различных скоростях движения до 18 км/ч.

Прикатывающие каточки (рис. 2.8) дополнительно уплотняют почву поверх посевной борозды. Это рекомендуется особенно в регионах с легкими, сухими условиями при посеве яровых или рапса. Для отключения прикатывающую балку AMAZONE можно централизованно и очень быстро поднять.



Рисунок 2.8 – Прикатывающий каточек

Штригель Ехакт (рис. 2.9) выравнивает поверхность почвы. Он работает без засорения даже при большом количестве соломы. За счёт отдельно расположенных движущихся элементов штригеля копируется рельеф почвы и обеспечивается равномерное покрытие посевной борозды как с большим количеством соломы, так и вовсе без неё.

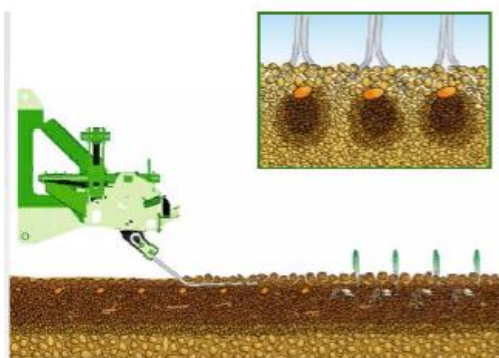


Рисунок 2.9 - Штригель Ехакт

Для заполнения бункера Primera DMC посевным материалом и удобрениями AMAZONE предлагает загрузочный шнек с гидравлическим приводом. Тем самым, время на заполнение сокращается на 15 минут, а производительность машины соответственно растёт. Загрузочный шнек можно заказать для всех сеялок Primera DMC 6000-2/6000-2С и 9000-2/9000-2С.

Разделённый на две части шнек расположен на задней части машины. Для работы и транспортировки шнек и приёмную воронку можно быстро и просто приподнять.

При загрузочной высоте воронки 70 см подача посевного материала может производиться с любого самосвального прицепа или грузовика. Прицеп должен быть оснащён заслонкой или выпускным отверстием для оптимального дозирования.

Привод и управление загрузочным шнеком осуществляется за счёт гидросистемы трактора. Трактор должен иметь гидравлическую мощность не менее 50 л/мин, а также свободный обратный слив.

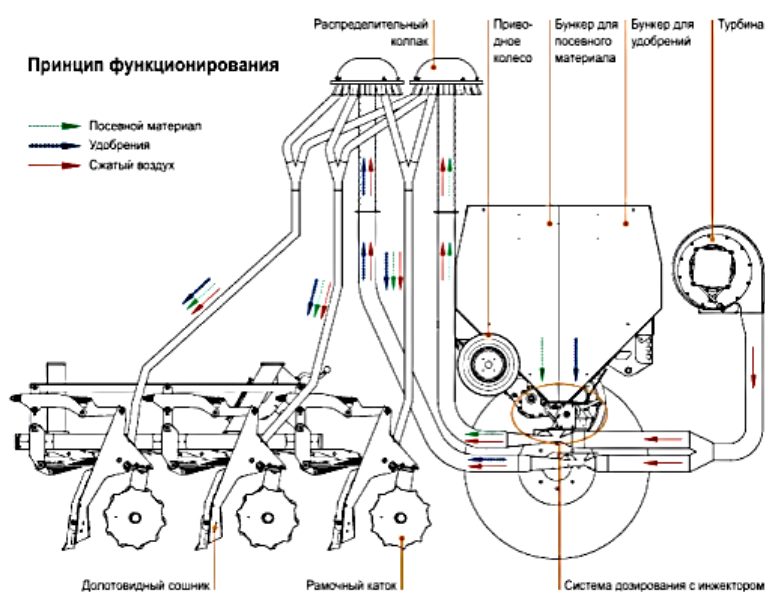


Рисунок 2.10 – Принцип работы сеялки

Из дозаторов, приводимых в движение ведущим колесом, установленное количество семян/удобрения попадает в воздушный поток, создаваемый вентилятором.

Воздушный поток транспортирует посевной материал/удобрение к распределительной головке, которая равномерно подает семена/удобрение на долотообразные сошники.

Заделка семян осуществляется выравнивателем типа "Ехакт".

Для транспортировки консоли с долотообразными сошниками и выравниватель типа "Ехакт" складываются гидравлически.

Транспортная ширина DMC Primera 12000-2С составляет 4,5 м / 4,725 м.

3 МЕХАНИЧЕСКИЕ СЕЯЛКИ «САПФИР»

Сторонники качественного посева часто отдают предпочтение сеялкам с механическими катушечными высевальными аппаратами. Лучшими мировыми образцами таких машин являются рядовые сеялки типа «Сапфир» (рис. 3.1), производство которых организовано в ОАО «Витебский мотороремонтный завод» по лицензии фирмы LEMKEN. Отличительными особенностями данной сеялки являются:

- возможность точной установки нормы высева семян в диапазоне 0,5 – 500 кг/га;
- наличие высевальной катушки с винтовыми ребрами для обеспечения равномерной подачи семян по длине рядка;
- использование двух дисковых сошников в сочетании с обрезиненными прикатывающими каточками для обеспечения точной заделки семян на заданную глубину;
- возможность оснащения сеялки однодисковыми или анкерными сошниками;
- наличие двойных S-образных загортачей для равномерной заделки семян и выравнивания поля.

В различных условиях работы сеялки «Сапфир» обеспечивают высокое качество работы, а неравномерность высева между отдельными аппаратами при высевах зерновых и рапса зафиксирована в пределах 1,3 – 5,3%. При этом неустойчивость высева, определяемая отклонениями нормы по длине поля, очень незначительна и составляла 0,4 – 1,1%.

В условиях сложной контурности полей и неровного рельефа почвы принятая ширина захвата сеялок (табл. 3.1) лучше отвечает требованиям обеспечения качественного посева. Сеялка осуществляет рядовой посев различных сельскохозяйственных культур с междурядьями 125, 150 или 175 мм (отключаются отдельные высевальные аппараты).

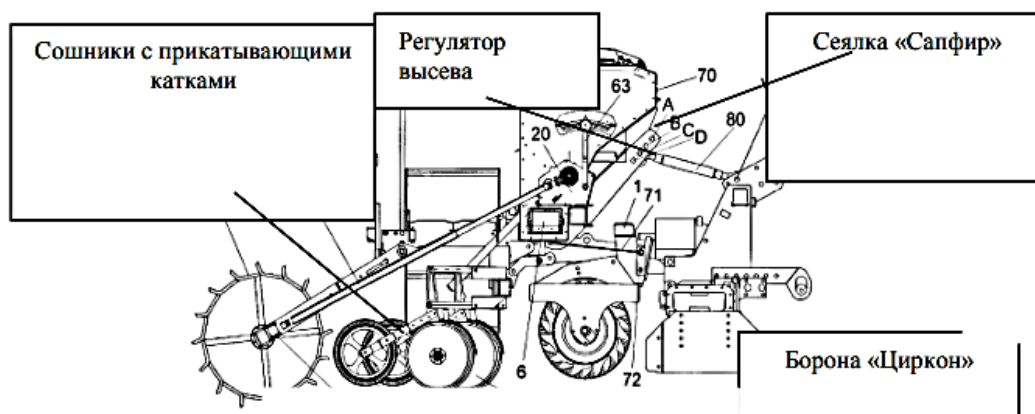


Рисунок 3.1 – Схема сеялки «Сапфир» в агрегате с вертикально-роторной бороной «Циркон».

При подготовке к посеву проверяют техническое состояние сеялки и производят ее настройку на требуемую норму высева с учетом конкретного вида семян и других условий посева (глубина заделки, варианты образования технологической колеи).

Таблица 3.1 - Техническая характеристика моделей сеялки «Сапфир»

Тип сеялки	Ширина захвата, см	Число засеваемых рядков	Ширина междурядий, мм	Вместимость бункера, л	Масса, кг
7/250DS	250	20	125	650	838
7/300DS	300	24	125	850	927
7/400DS	400	32	125	1050	1136
7/250ES	250	20	125	650	793
7/300ES	300	24	125	850	792
7/400ES	400	32	125	1050	1050
7/250S	250	20	125	650	693
7/300S	300	24	125	850	744
7/400S	400	32	125	1050	897

В зависимости от вида высеваемых семян необходимо выполнить настройки:

- ворошилок;

- запорных шиберов;
- комбинированных катушек с двумя или тремя секциями;
- донной заслонки.

После пробного высева материала в лоток в начале посева рекомендуется проверить укладку семян в почву (и, тем самым, настройку машины) на небольшой опытной деланке.

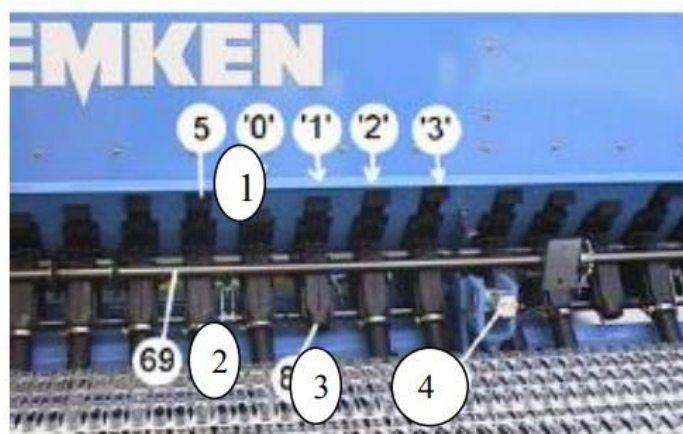
Имеется множество факторов, которые заранее нельзя предусмотреть:

- вес тысячи семян;
- норма высева;
- качество посевного материала;
- фактическая настройка сеялки;
- техническое обслуживание;
- состояние подготовленной под посев почвы.

Указанные факторы должны учитываться в процессе подготовки сеялки к работе. Функционирование рядовой сеялки, качество укладки семян и другие показатели функционирования необходимо проверять перед началом работы, во время работы и при каждой смене поля. Запорные шиберы 1 (рис. 3.2) регулируют подачу семян к высевающим аппаратам и устанавливаются в зависимости от крупности и сыпучести семян:

- 0 – закрытое положение;
- 1 – для мелких сыпучих семян (рапс и др.);
- 2 – для большинства зерновых и зернобобовых культур;
- 3 – для очень легких и рыхлых масс.

Нельзя ставить регулятор шибера в промежуточные положения. Это приводит к ослаблению пружинных фиксаторов и неустойчивой подаче семян.



1 – запорный шибер; 2 – вал; 3 – воронка; 4 – регулятор глубины посева

Рисунок 3.2 - Схема регулировки шиберных заслонок

Для предотвращения травмирования семян регулируют нижние подпружиненные клапаны ВК (рис. 3.3) высеваящих аппаратов установкой регулировочного рычага *1* в одно из шести положений шкалы RB. При высеве крупносеменных культур (горох, фасоль) регулятор устанавливают в положение 5.

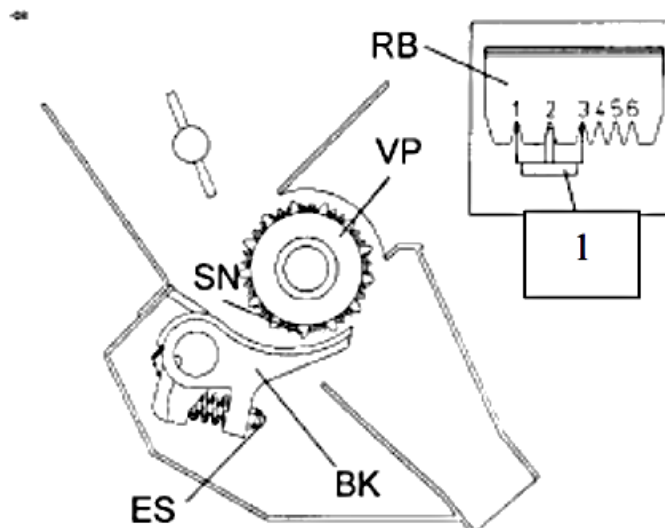


Рисунок 3.3 - Схема механизма регулировки нижних клапанов в зависимости от крупности семян: 1 – регулировочный рычаг

В зависимости от вида высеваемых семян на сеялках «Сапфир» могут применяться различные варианты катушек высевających аппаратов. Высеваящая катушка Vario-Plus имеет три варианта работы, что позволяет качественно высевать различные виды семян:

- включены обе половины высеваящей катушки (для всех видов зерновых и зернобобовых);
- работает половина катушки (для норм высева от 30 до 100 кг/га);
- работает только мелкая катушка, а обе основные половины отключены (для высева мелких семян).

Половинки высеваящей катушки отключаются путем перемещения красных фиксирующих ползунков 1 (рис. 3.4). При обратном включении шпоночный паз 2 должен располагаться на линии ползунка.

Наличие данной регулировки позволяет подобрать требуемый режим высева для любых культур и условий работы. При этом возможна дифференциация количества семян по рядкам (например, с учетом расположенной рядом технологической колеи, информации от системы GPS).

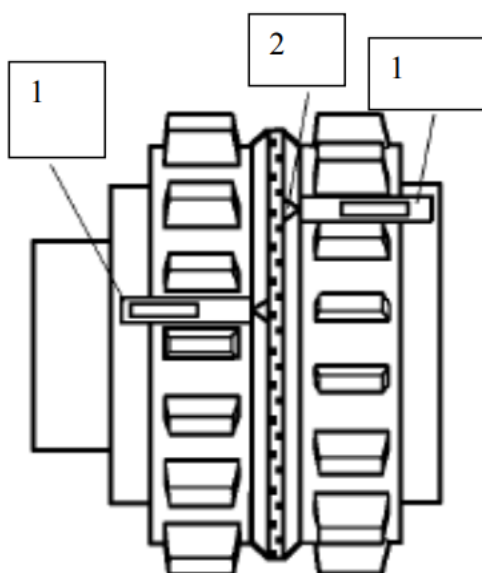


Рисунок 3.4 - Схема катушки Vario-Plus с механизмом отключения рабочих половинок: 1 – ползунки; 2 – паз

Вариант высевающей катушки Contral-Plus предусматривает два варианта работы:

- обычная высевающая катушка для всех видов зерновых и крупнозернистого семенного материала;
- мелкосеменная катушка для всех видов мелких посевных материалов.

Включение и выключение обычной N или мелкосеменной F высевающей катушки производится путем перемещения красного ползунка 1 (рис. 3.5). При регулировке необходимо повернуть высевающие аппараты так, чтобы оба фиксирующих ползунка были расположены точно напротив. Требуемая половина катушки включается вдавливанием соответствующего ползунка, при этом фиксирующий ползунок другой половины катушки выталкивается наружу и эта половина катушки отключается от привода 2.

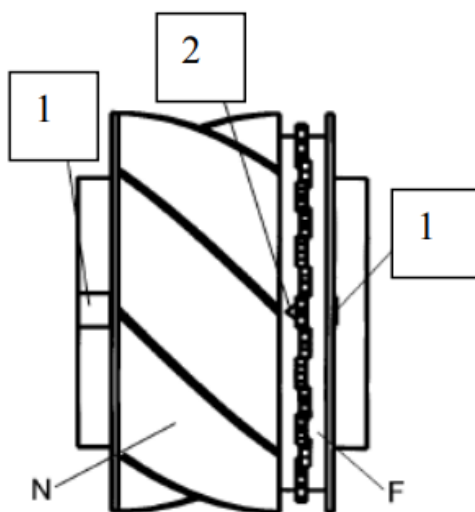


Рисунок 3.5 - Схема высевающей катушки Contral-Plus с механизмом отключения секций: 1 – ползун; 2 – привод

Существуют также варианты высевающих катушек Mono Plus для посева гороха с нормами до 150 кг/га и Mega Plus для посева гороха и фасоли с нормами более 150 кг/га (рис. 3.6).

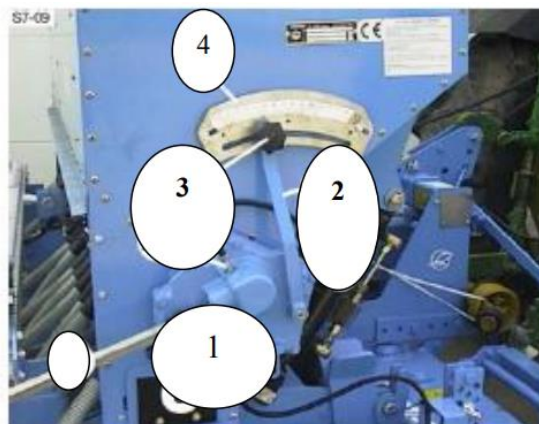


Рисунок 3.6 - Сменные катушки для высева гороха и фасоли

Если требуется сеять мелкий горох в количестве до 150 кг/га, рекомендуется применять специальные высевающие катушки Mono Plus.

Если требуется сеять горох и фасоль в больших количествах, начиная со 150 кг/га, рекомендуется применять специальные высевающие катушки Mega Plus.

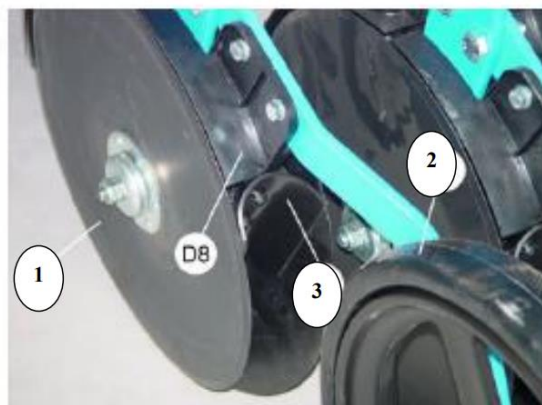
Регулирование количества высеваемых семян осуществляется с помощью редуктора 1 (рис. 3.7), который можно бесступенчато регулировать с рычагом 2 при опущенном фиксаторе 3. Норма высева устанавливается по шкале 4. С увеличением значений шкалы норма высева повышается (удвоение значения обеспечивает увеличение в два раза нормы высева).



1 – редуктор; 2 – регулировочный рычаг; 3 – фиксатор; 4 – шкала

Рисунок 3.7 – Механизм регулировки нормы высева семян

Сеялки «Сапфир» оборудуются двухдисковыми, однодисковыми или анкерными сошниками. Сзади сошников 1 устанавливаются прикатывающие каточки 2 (рис. 3.8). Двухдисковые сошники D8 оборудованы самоподводящимися сбрасывателями 3 для предотвращения налипания почвы. Сбрасыватели изготавливаются из пластмассы и могут иметь твердосплавные пластинки.



1 – диск; 2 – каточек; 3 – сбрасыватель

Рисунок 3.8 – Двухдисковые сошники с прикатывающими каточками

Глубина заделки семян устанавливается шпинделем 1 (рис. 3.9), при этом поворот по часовой стрелке обеспечивает увеличение глубины посева. Можно также корректировать давление сошников на почву путем изменения натяжения прижимных пружин параллелограммных механизмов. За счет перестановки натяжной планки можно установить одно из пяти значений, при этом желательно использовать минимально необходимое давление.

Аналогично регулируются однодисковые и анкерные сошники. На сеялках предусмотрено применение гидравлической регулировки давления прижатия сошников с контролем по индикатору.

Для заделки семян и выравнивания почвы над засеянными рядками применяются пружинные отогнутые зубья 1 (рис. 3.10), закрепленные на прикатывающих каточках, или специальные заделывающие боронки SZ, ZE. Предусмотрена возможность регулировки от дельных загортачей перестановкой винтов 2 или штифтов S1 и S2. Возможна также регулировка прижатия всей боронки за счет пружин, которая производится в зависимости от состояния почвы.

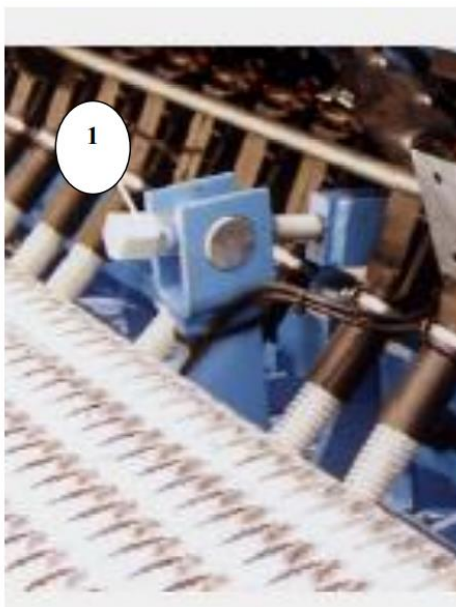


Рисунок 3.10 – Регулировочное устройство для изменения глубины посева:
1 – регулятор.

По основному назначению сеялка «Сапфир» ориентирована на использование в составе комбинированного почвообрабатывающе–посевного агрегата.

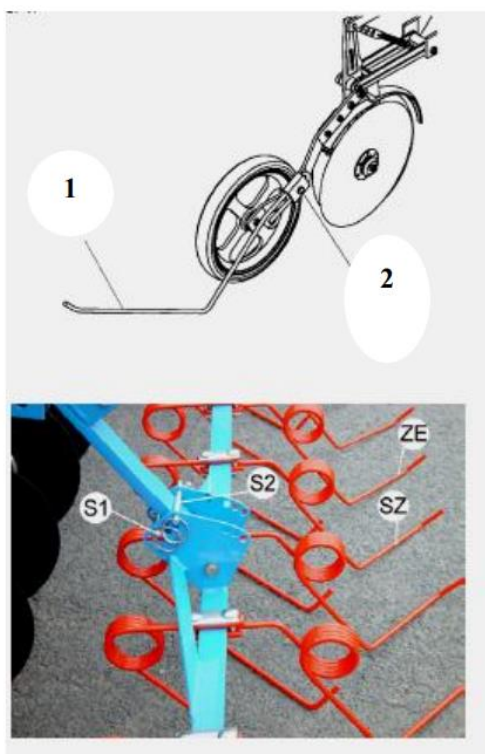


Рисунок 3.10 – Загортачи сеялки с отдельным креплением зубьев (вверху) и секционных боронок (внизу)

Несомненными преимуществами совмещения технологических операций с использованием комбинированных почвообрабатывающе–посевных агрегатов являются:

- сокращение числа проходов машин по полю;
- повышение качества выполнения технологических операций за счет минимального разрыва между ними во времени;
- снижение эксплуатационных издержек.

Перспективы применения сеялок «Сапфир» заключаются в возможности использования их в комбинации с ротационной бороной «Циркон».

В настоящее время налажено производство комбинированного почвообрабатывающего посевного агрегата АПП-6А, который предназначен для обработки с одновременным посевом в подготовленную почву семян зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур. Агрегат АПП-6А полуприцепного типа используется с тракторами тягового класса 5 («Беларус-2522», К744Р1 – («Кировец») и другими аналогичными). Агрегат АПП-6А изготовлен с использованием комплектующих агрегата комбинированного почвообрабатывающего посевного «Solitair 9/600 КА», оснащенного активной бороной «Zirkon 9/600 КА» фирмы «Lemken» (Германия). Он состоит из следующих узлов и механизмов: несущей рамной конструкции с пневматической ходовой системой, оснащенной рабочим и стояночным тормозами, вертикально–роторной зубовой бороны с приводом от ВОМ трактора, имеющей различные частоты и направления вращения зубовых роторов, выравнивающего металлического бруса; металлического катка с клинообразными дисками, образующих уплотнение посевных дорожек; двухдисковых сошников с прикатывающими обрезиненными колесами; бункера зернового с механизмом дозирования (с приводом от электродвигателя) и транспортирования семян с использованием вентилятора с гидромотором; электронно-электрического оборудования установки и дозирования нормы высева семян с элементами контроля выполнения технологического процесса; маркеров; гидрооборудования и других дополнительных устройств.

Технологический процесс, выполняемый комбинированным агрегатом

АПП-6А, осуществляется следующим образом. При движении его по полю вращающиеся зубья бороны разрыхляют и перемешивают слой обрабатываемой почвы, выравнивающий брус в определенной степени выравнивает профиль почвы. Идущий следом каток металлический пустотелый уплотняет взрыхленную почву, а кольчато-шпоровые выступы образуют в почве уплотненные канавки, в которые в последующем попадают семена из дисковых сошников. Семена из бункера подаются высевальными аппаратами (4 шт.) катушечного типа (с приводом от электродвигателя), далее посредством вентилятора (с приводом от гидромотора) транспортируются по семяпроводам и от делительных головок поступают в сошники. Идущие за сошниками обрезиненные колеса прижимают семена в бороздках. Норма высева семян устанавливается и поддерживается автоматически по средствам специального электронного устройства из кабины трактора.

Экономическая целесообразность применения комбинированного агрегата по сравнению с простыми однооперационными машинами возможна в случае повышения урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур. В условиях хозяйств данные посевные комплексы целесообразно применять на наиболее продуктивных полях, ориентированных на реальное использование интенсивных технологий с элементами энергоресурсосбережения.

4 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕЯЛКА СОЛИТЕР

Солитер 8 (рис. 4.1) оптимально подходит для малых и средних предприятий, которые хотят применять экономичную и точную пневматическую посевную технику для традиционной и минимальной обработки почвы. Она имеет рабочую ширину 3, 3,5 и 4 метра и может применяться в комбинации с различными активными и пассивными почвообрабатывающими агрегатами.



Рисунок 4.1 – Вид пневматической сеялки Солитер 8 в работе



Рисунок 4.2 – Зубчатое колесо привода движется в рабочей ширине

- Гидравлический привод вентилятора регулируется бесступенчато и постоянно обеспечивает достаточный поток воздуха для перемещения семян. Этим достигается равномерное дозирование и точный посев.
- Дозирование семян происходит при помощи необслуживаемого карданного привода и бесступенчатого редуктора в масляной ванне. Благодаря плавному приводу высевающих катушек, обеспечивается равномерное распределение посевного материала в рядке.



Рисунок 4.3 – Вентилятор с гидравлическим приводом

- Бункер для семян объемом до 1.850 литров имеет удобное расположение центра тяжести и большой люк для беспрепятственной загрузки.
- Электронное управление Easytronic в базовой комплектации облегчает установку технологической колеи и нормы высева.
- Двухдисковый сошник фирмы ЛЕМКЕН для идеальной заделки семян обеспечивает качественное распределение семян

Для использования в минимальной технологии обработки почвы все чаще применяются современные сеялки с двухдисковыми сошниками. Они могут работать при любых условиях и оставляют крестьянину свободный выбор технологии обработки почвы.

Двухдисковые сошники ЛЕМКЕН (рис. 4.4) , закрепленные на параллелограмме, с обрезиненными прикатывающими колесами контроля глубины высевают семена при изменяющихся почвенных условиях точно и на одинаковую глубину. Даже при высокой скорости работы ведение заданной глубины двухдисковым сошником остается идеальным. Давление на сошники и глубина посева регулируются независимо друг от друга.

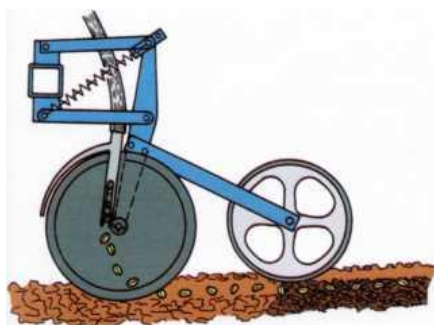


Рисунок 4.4 – Двухдисковый сошник ЛЕМКЕН, закрепленный на параллелограмме

Именно при меняющихся почвенных условиях независимая регулировка глубины посева и давления сошников является гарантией точной заделки семян.

Уже при скорости 5 км/ч закрепленный на параллелограмме двухдисковый сошник проявляет значительно меньшее отклонение по горизонтали, чем однодисковый сошник, закрепленный на стойке. Это преимущество увеличивается при повышении скорости. Измерения Немецкого сельскохозяйственного общества (DLG) доказывают улучшенное и плавное движение двухдисковых сошников по сравнению с однодисковыми.

ОптиДиск (рис. 4.5) - это новый необслуживаемый двухдисковый сошник фирмы ЛЕМКЕН для сеялки Компакт-Солитэр. Вращающиеся резиновые крепления для плавающих дисков, обладающие хорошими амортизирующими и подвижными качествами, имеют длительный срок службы даже при работе на тяжелых почвах. Центральная гидравлическая регулировка давления сошников в состоянии обеспечить давление сошников до 70 кг.



Рисунок 4.5 – Двухдисковые сошники ОптиДиск

Расположенный перед двухдисковыми сошниками трапециевидный каток оптимально уплотняет только посевное ложе, но не почву между рядками. В подготовленном таким образом посевном ложе дисковой сошник способен открыть посевную борозду точно и без помех. Даже на сухих почвах достигается высокие и равномерные всходы. Колесо контроля глубины позади двухдискового сош-

ника обеспечивает оптимальное закрытие почвы. Взаимодействие колец трапециевидного катка и следующих за ними двухдисковых сошников с прикатывающим катком является основой для отличных всходов.

Пневматическая сеялка Солитэр 9 (рис. 4.6) предлагается в различных вариантах: навесная цельная или складываемая и полунавесная складываемая с рабочей шириной захвата от 3 до 6 метров. В комбинации с различными почвообрабатывающими агрегатами, а также при работе самостоятельно сеялка создает многочисленные возможности применения при разных технологиях обработки почвы.



Рисунок 4.6 – Вид универсальной пневматической сеялки Солитэр 9 в работе

- При посеве семян разных размеров норма высева регулируется шестью высевающими катушками центральной системы дозирования в диапазоне от 1,5 до 300 кг/га.
- Блок управления Солитроник, наряду с управлением электрическим приводом вала высевающих катушек, берет на себя все функции управления и контроля сеялкой. Наглядный дисплей упрощает оператору процесс управления.
- Распределители семян (рис. 4.7) расположены снаружи семенного бункера, прямо над высевающей секцией. Для точного распределения семенные шланги, идущие от распределителя к сошнику, максимально короткие и имеют одинаковую длину.



Рисунок 4.7 – Вид распределителя семян



Рисунок 4.8 – Вид сошниковой группы

- Двухдисковый сошник с обрешиненными колесами контроля глубины размещает семена точно на постоянной глубине даже при изменяющихся почвенных условиях. При работе на высокой скорости ведение по глубине двухдискового сошника остается идеальным.

Полунавесная сеялка Солитэр. Благодаря полунавесной версии пневматических сеялок Солитэр (рис. 4.9) возможен гибкий подход к посеву при различных технологиях обработки почвы и быстрый подбор правильной комбинации агрегатов для тех или иных условий. Путем комбинации двух агрегатов экономится время на переезд, что делает всю работу производительнее. По технологии посева такая комбинация также имеет преимущества по сравнению с отдельным выполнением работ, так как катки почвообрабатывающего агрегата могут быть оптимально настроены на следующий за ними высевующий сошник зерновой сеялки.



Рисунок 4.9 – Полунавесная сеялка Солитэр используется самостоятельно или в комбинации

- Простая комбинация полунавесных агрегатов для предпосевной подготовки почвы с пневматическими сеялками Солитэр осуществляется с помощью универсальной навески.



Рисунок 4.10 – Универсальная навеска

- С дополнительным шасси (рис. 4.11) пневматическая сеялка Солитэр от ЛЕМКЕН может использоваться самостоятельно, с навешиванием на трехточечную навеску или серьгу.



Рисунок 4.11 – Самостоятельная работа с дополнительным шасси

- Возможность комбинации с различными почвообрабатывающими агрегатами, такими как короткие дисковые бороны (Рубин, Гелиодор), ротационные бороны (Циркон) (рис. 4.12), культиваторами (Кристалл) или агрегатами для предпосевной обработки почвы (Компактор).



Рисунок 4.12 – Комбинация сеялки Солитэр с Цирконом

Быстрая прицепная пневматическая посевная комбинация Компакт-Солитер 9Н (рис. 4.13). В современных сеялках всё большее значение уделяется производительности посева, при этом ухудшение качества обратного прикатывания и оптимального размещения семян недопустимо. Кроме того, посевные комбинации должны использоваться как при минимальной технологии обработки почвы, так и при традиционной. Сеялка Компакт-Солитэр 9Н от ЛЕМКЕН наилучшим образом соответствует этим требованиям.



Рисунок 4.13 – Компакт-Солитэр 9Н в работе

- Большой бункер для семян обеспечивает высокую производительность и легко заполняется.
- Компакт-Солитер HD может во время посева вносить удобрения в междурядье. В бункере имеются два отсека, один для посевного материала, другой для удобрений.



Рисунок 4.14 – Изменяющийся отдельный бункер Компакт-Солитэра HD

- Почвообрабатывающие секции с двумя рядами зубчатых полусферических дисков можно легко регулировать по глубине обработки с помощью гидравлики.
- Подпружиненные выравнивающие планки рекомендуются специально для работы по вспаханной поверхности. Благодаря шинному катку с AS-профилем значительно снижается потребность в тяговом усилии, обеспечиваются отличное обратное уплотнение и безопасная транспортировка по дорогам.

- Новые необслуживаемые двухдисковые сошники OptiDisc, оснащённые колесами контроля глубины, обеспечивают свободное от забиваний и равномерное распределение посевного материала, а также идеальное ведение по глубине даже на высокой скорости.

Компакт-Солитэр HD с одновременным внесением удобрений в междурядье (рис. 4.15). При посеве рапса и зерновых растёт спрос на посевные комбинации с возможностью внесения удобрений. Поэтому ЛЕМКЕН расширил модельный ряд сеялок Компакт-Солитэр с короткой дисковой бороной, добавив вариант с шириной захвата шесть метров и встроенным внесением удобрений в междурядье.

Как при традиционной, так и при консервирующей технологии обработки почвы достигается хороший темп развития молодых растений, что способствует достижению высокой урожайности особенно при посевах яровых культур в регионах с коротким вегетационным периодом.

Бункер данной производительной комбинации вмещает около 5.000 литров и разделен на две части. Подвижные перегородки бункера позволяют легко менять размеры отсеков и загружать удобрения и посевной материал в соотношении 40:50,50:50 или 60:40. Оба отсека бункера просто заполняются при помощи мешков BigBag или загрузочного шнека.

Дозирующие валы с электрическим приводом для семенного материала и удобрений позволяют плавно устанавливать норму внесения независимо друг от друга. Диапазон установки для семенного материала составляет от 1,5 до 300 кг, для удобрений от 50 до 600 кг на гектар.

Графический терминал Лемкен и электронное управление Solitronic позволяет водителю управлять, настраивать и контролировать все функции Компакт Солитэра прямо из кабины трактора. Доступно также управление по стандартам ISOBUS.



Рисунок 4.15 – Вид посевного агрегата Компакт-Солитэр HD в работе

Для подготовки почвы под посев используются рабочие органы короткой дисковой бороны Гелиодор, за ними следуют двойные дисковые сошники для внесения удобрений диаметром 400 мм. Они точно распределяют удобрения на желаемую глубину внесения. Давление сошников может максимально составлять до 150 килограмм. В завершении колеса большого диаметра шинного катка обеспечивают оптимальное обратное уплотнение почвы посевного ложа. Для дополнительного предварительного уплотнения посевных рядков Лемкен предлагает встроенный трапециевидный каток.

Не требующие обслуживания двойные дисковые сошники OptiDisc с междурядьем 167 мм гарантируют точное размещение семян с равномерной глубиной заделки. Расположение рабочих органов и внесение удобрений в междурядье позволяют оптимально обеспечить растения удобрениями и избежать повреждения корней растений, что создает отличные предпосылки для быстрого роста.



Рисунок 4.16 – Рабочие органы Компакт-Солитэра 9/600 КНД

Гидравлически складываемую посевную комбинацию Компакт-Солитэр с короткой дисковой бороной и интегрированным внесением удобрений в междурядье с шириной захвата шесть метров можно заказать у ЛЕМКЕН уже сегодня.

Посевной агрегат Компакт-Солитэр 9Z на базе бороны Циркон-10 с развитой системой регулировок под условия работы (рис. 4.17). Для производительного посева даже в самых сложных условиях комбинация Компакт-Солитер Z и ротационная борона Циркон 10 - самый лучший выбор.

- Для достижения наилучшей обработки почвы могут быть индивидуально настроены такие важные параметры как глубина обработки, частота вращения ротора, расположение зубьев и скорость движения.



Рисунок 4.17 – Обработка с регулируемой интенсивностью

- Ротационная борона Циркон 10 гарантирует оптимальное посевное ложе почти во всех почвенных условиях, как при традиционном, так и при консервирующем способе обработки. Шинный прикатывающий каток обеспечивает точное соблюдение глубины обработки почвы ротационной бороней.



Рисунок 4.18 – Компакт-Солитер с ротационной бороней и рабочей шириной 3 метра

- Благодаря унифицированной трехточечной навеске высевая секция может быть отсоединена, а пропашная сеялка для посева кукурузы присоединена. Альтернативное использование, как для посева зерновых культур, так и для посева кукурузы делает возможным оптимальную нагрузку комбинации в сезон.

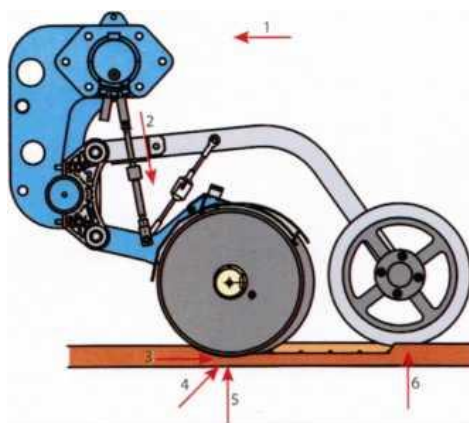


Рисунок 4.19 – Быстрая перенастройка для посева кукурузы

Равномерное и хорошее прорастание семян зависит, прежде всего, от качества заделки посевного материала. Равномерная глубина заделки семян является решающей для наилучших всходов. Новая автоматическая регулировка давления

сошников от ЛЕМКЕН обеспечивает одинаковую хорошую заделку семян в независимости от изменяющихся почвенных условий во время перехода с тяжелых на легкие почвы и наоборот, а также независимо от изменений скорости движения. Эта инновация была отмечена Немецким сельскохозяйственным обществом (DLG) на международной выставке Агротехника 2011 серебряной медалью.

Расположенные на параллелограммной раме двухдисковые сошники ОптиДиск (рис. 4.20) при переходе с тяжелой на легкую почву без регулировки давления заглубляются несколько легче в грунт. С заглублением сошников повышается давление на ролики контроля глубины. Обратный эффект - уменьшающееся давление на ролики контроля глубины происходит при смене почвы с легкой на тяжелую или при увеличении скорости движения. Отсюда происходят изменения глубины заделки семян и интенсивности уплотнения почвы роликами контроля глубины, которая как правило регулируется вручную. С новой автоматической регулировкой давления сошников на панели управления сначала устанавливается желаемое давление. Во время работы датчик постоянно считывает давление на ролики контроля глубины.



1 - направление работы; 2 - центральное гидравлическое регулирование давления сошников; 3 - скорость движения; 4 - подъемная сила; 5 - сопротивление проникновению, 6 - давление на ролик контроля глубины

Рисунок 4.20 – Двухдисковой сошник ОптиDisc и влияющие на него параметры и силы

Если давление на ролики контроля глубины изменяется из-за изменений в скорости движения или почвенных условий, то соответствующим образом реагирует система автоматической регулировки давления сошников. Через центральную гидравлическую регулировку давления сошников уплотнение почвы роликом ведения глубины остается всегда постоянным. Соответственно глубина погружения ролика и горизонт внесения семян остаются постоянными.

Эти функции оптимизируют качество заделки. Существенно облегчается работа водителя, потому что он больше не должен вручную изменять давление сошников. Новая система регулировки давления лемеха от ЛЕМКЕН помимо саморегулирования может поставлять данные для GPS управления. Таким образом, нет необходимости учитывать данные о местоположении.

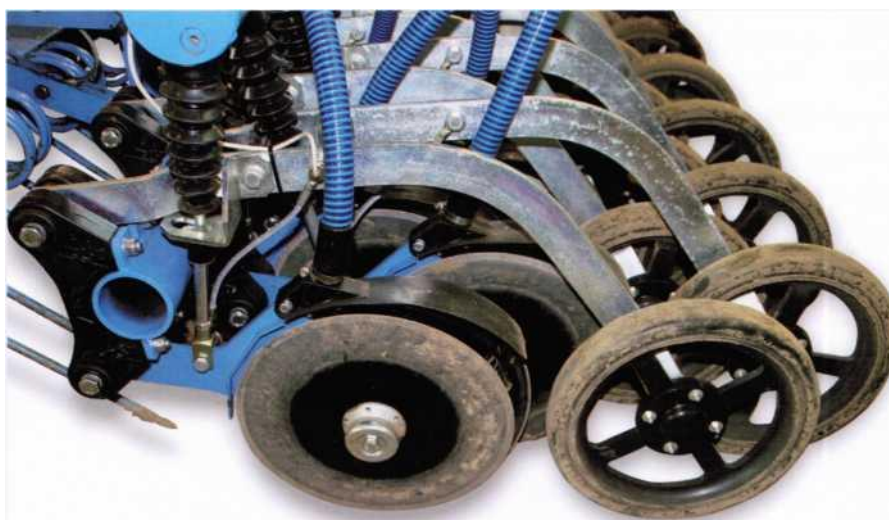


Рисунок 4.21 – Двухдисковой сошник OptiDisc с сенсором для регистрации давления на ролик контроля глубины

Сигнал, поступающий от ролика контроля глубины, может так же использоваться для регулировки нормы высева. Равномерное развитие посевов позволяет сократить и давление штригельной бороны, внесение удобрений и средств защиты растений до необходимого минимума.

Таблица 4.1 - Технические данные сеялок Lemken

Солитэр8	навесная, цельная						
Модель	8/300	8/350	8/400				
Рабочая ширина захвата (см)	300	350	400				
Кол-во рядов	24/20	28/23	32/27				
Междурядье (мм)	125/150	125/150	125/150				
Вес агрегата (кг) ¹	910/850	964/896	1.018/943				
Объем бункера (л)	1.100	1.100	1.850				
Солитэр 9	навесная, цельная			навесная, гидравлически складываемая			
Модель	9/300	9/350	9/400	9/400 К	9/450 К	9/500 К	9/600К
Рабочая ширина захвата (см)	300	350	400	400	450	500	600
Кол-во рядов	24/20	28/23	32/27	32/27	36/30	40/34	48/40
Междурядье (мм)	125/150	125/150	125/150	125/150	125/150	125/150	125/150
Вес агрегата (кг) ¹	1.041/871	1.104/1.035	1.158/1.083	1.202/1.127	1.274/1.184	1.354/1.264	1.514/1.394
Объем бункера (л)	1.100	1.100	1.850	1.850	1.850	1.850	1.850
Солитэр 9	полунавесная, гидравлически складываемая						
Модель	9/400 КА	9/450 КА	9/500 КА	9/600 КА			
Рабочая ширина захвата (см)	400	450	500	600			
Кол-во рядов	32/27	36/30	40/34	48/40			
Междурядье (мм)	125/150	125/150	125/150	125/150			
Вес агрегата (кг) ¹	1.274/1.199	1.364/1.274	1.504/1.414	1.684/1.564			
Объем бункера (л)	2.300	2.300	2.300	2.300			

5 СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА EDX

Система дозирования и укладки семян Xpress.

Система Xpress подразумевает разделение точного дозирования семян и системы их укладки. Это позволило развивать рабочую скорость до 15 км/ч и повысить производительность на 50% по сравнению с классическими сеялками точного высева.



Рисунок 5.1 – Навесная сеялка точного высева EDX 6000-2С, ширина захвата 6 м

Решающим фактором является модульное разделение дозирования и укладки семян (рис. 5.2). Вместо традиционного разделения всасывающего воздуха на EDX применяется система разделения и укладки семян Xpress. Разделение семян и их укладка происходит отдельно. При повышенном давлении посевной материал за счёт разделения продвигается по семяпроводу к посевной борозде. Так, возможно развитие скорости работы до 15 км/ч.

AMAZONE предлагает для кукурузы, подсолнечника и рапса по два дозирующих барабана, чтобы соответственно реагировать на различные свойства семян (форма, диаметр и т.д.) и обеспечивать точное дозирование.

Точное пневматическое разделение семян происходит в зависимости от машины и ширины ряда для 6 - 16 рядов одновременно через центральные раз-

делительные барабаны. В отверстиях этих барабанов находятся централизованные и синхронно смещаемые отсекатели для разделения семян.

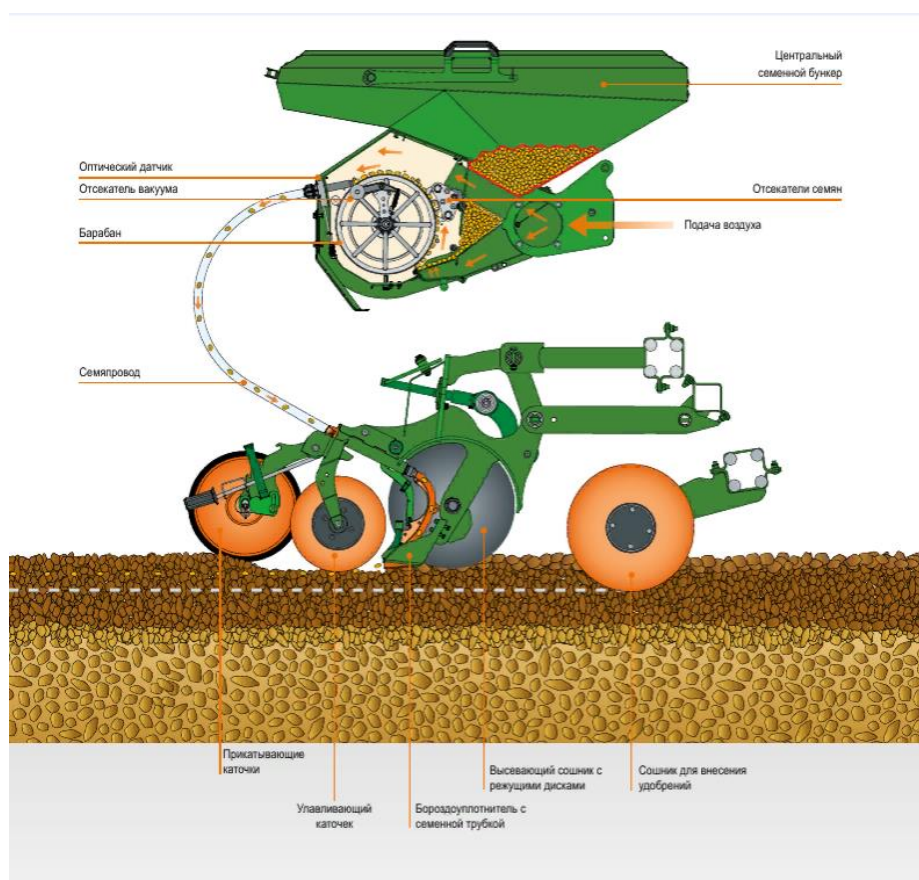


Рисунок 5.2 – Вид дозирующей системы

После разделения семена по семяпроводам попадают в область укладки, так называемую улавливающую систему Xpress с бороздоуплотнителем и улавливающим каточком. Бороздоуплотнитель образует вдоль колеи двух передних режущих дисков борозду с прямоугольным поперечным сечением. Идущий следом улавливающий каточек завершает формирование борозды снизу и сбоку, так что зёрна даже при неблагоприятных почвенных условиях не перекатываются по борозде, а улавливаются и вдавливаются расположенным за полозом сошника каточком. Это гарантирует оптимальное качество укладки. Поскольку улавливающий каточек расположен позади бороздоуплотнителя, то качество укладки остаётся постоянным даже при растущей скорости движения.

Преимуществом в сравнении с традиционными сеялками точного высева является также и то, что точность укладки с системой Xpress больше не зависит от состояния изношенности высевающих сошников.

За счёт больших отверстий бункеры можно без проблем заполнить непосредственно с помощью фронтального погрузчика. По желанию можно оснастить машины загрузочным шнеком.



Рисунок 5.3 – Процесс загрузки сеялки

Если посев кукурузы комбинируется с припосевным внесением удобрений, то Вы можете выбрать среди навесных машин между EDX 6000-2C с интегрированным бункером для внесения удобрений или EDX 6000-2FC с фронтальным бункером для удобрений.



Рисунок 5.4 – Сеялка EDX 6000-2FC с фронтальным бункером для удобрений



Рисунок 5.5 – Прицепная сеялка точного высева EDX 6000-ТС, ширина захвата 6 м

AMAZONE предлагает полный комплект машин соответствующего размера для любых производственных условий. Спектр применения ассортимента EDX распространяется на посев кукурузы, подсолнечника / рапса, будь то традиционная, минимальная технология или прямой посев.

На всех машинах EDX регулировка отсекателей для нескольких рядов проводится одновременно. В качестве специального оснащения предлагается дистанционная регулировка отсекателей, так что механизатор может во время работы регулировать их положение из кабины трактора через AMATRON 3.



Рисунок 5.6 – Регулируемые из кабины отсекатели



Рисунок 5.7 – EDX 6000-ТС с компактной техникой складывания

При ширине захвата 9 м заполняются только 2 семенных бункера. Централизация позволяет сокращать время для загрузки и настройки, что в свою очередь повышает эффективность работы.



Рисунок 5.8 – Заполнение семенных бункеров

Каждый высевной агрегат Xpress (рис. 5.9) состоит из нескольких элементов: сначала установленный V-образно высевной сошник с двумя дисками разрезает поверхность почвы и убирает растительные остатки в сторону. Далее бороздоуплотнитель расчищает борозду и уплотняет почвенный горизонт. Непосредственно за бороздоуплотнителем посевной материал попадает в борозду, захватывается и прикатывается улавливающим каточком. В завершение

регулируемые ролики Super-V закрывают посевную борозду и прикатывают её поверх покрытой почвы.



Рисунок 5.9 – Устройство сошниковой группы

Дисковые сошники для внесения удобрений установлены под небольшим углом и оснащены бороздоуплотнителями. При этом удобрения вносятся точно на расстоянии 5 см от посевной борозды. Для использования на песчаных почвах машины могут быть оснащены бороздоуплотнителями с твердосплавной наплавкой. Распределение вносимого количества удобрений происходит через бесступенчатый редуктор из центрального бункера. Глубину укладки можно изменять централизованно через гидравлическую регулировку давления на каждый сошник.

AMAZONE предлагает для моделей EDX 6000-TC возможность установки двух пневматических распределителей микрогранулята (рис. 5.10). Таким образом, за один проход с посевом может вноситься до двух видов микрогранулята. Преимуществом AMAZONE Micro plus является то, что все ряды загружаются из одного общего бункера. Это оптимизирует время заполнения. Сервопривод, а также простая замена дозирующей катушки, обеспечивают значительный комфорт при настройке требуемой нормы внесения.

Дозирующая катушка, входящая в стандартное оснащение распределителя микрогранулята Micro plus, покрывает норму от 4 до 15 кг/га. Кроме того, для специальных случаев использования предлагается опциональная дозирующая катушка с размером ячеек от 2 до 7 кг/га.

При оснащении распределителем микрогранулята в области сошников можно выбрать два пункта подачи микрогранулята «непосредственно в посевную борозду» или «поверх закрытой посевной борозды». Если установлены два распределителя, то используются оба пункта подачи микрогранулята.



Рисунок 5.10 – EDX 6000-ТС с двумя распределителями микрогранулята



Рисунок 5.11 – Способы подачи микрогранулята

Для управления распределителем микрогранулята Micro plus предлагаются бортовой компьютер AMADRILL+ или более комфортный терминал управления AMATRON 3. За счет интегрированного управления через AMATRON 3 обеспечивается снижение затрат на приобретение терминала и используется меньше места в кабине трактора.

Таблица 5.1 – Технические характеристики

Наименование	Показатели
Ширина захвата (междурядье 75 см), м	6
Транспортная ширина, м	6
Скорость работы, км/ч	от 8 до 15
Объем бункера для удобрений, л	3.000
Объем семенного бункера, л	6000
Количество высевających агрегатов (междурядье 75 см)	8
Тяговая потребность, к/Вт (л.с.)	от 125 (170)

6 УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕЯЛКА С-6ПМЗ

Универсальная пневматическая сеялка С-6ПМЗ (рис. 6.1) предназначена для посева зерновых культур, среднесеменных бобовых (гороха, люпина и других), крестоцветных (рапса, редьки масличной), клевера, тимофеевки, люцерны и прочих семян трав с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений.

Сеялка С-6ПМЗ агрегируется с тракторами тягового класса 1,4; 2,0.

Оптимальная ширина захвата в 6 м делает сеялки С-6ПМ незаменимыми для средних и малых хозяйств.

Простота настроек двух высевających аппаратов позволяет подготовить сеялку к работе в течение нескольких минут.

Гидросистема обеспечивает быстрый перевод сеялки из транспортного положения в рабочее и наоборот. Сеялка обслуживается одним механизатором, без посторонней помощи.



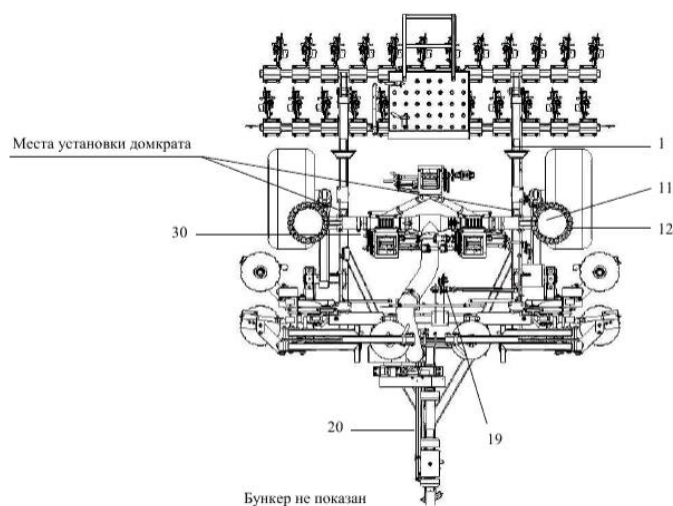
Рисунок 6.1 - Сеялка С-6ПМЗ

Технические характеристики сеялки С-6ПМЗ:

Тип сеялки:	полуприцепная
Ширина захвата, м:	6,0
Производительность за час основного времени, га/ч:	от 3,6 до 6,0
Количество сошников:	48
Глубина заделки семян, мм:	от 15 до 95

Рама (рис. 6.2) – сварная конструкция из труб прямоугольного сечения. На раме монтируются все узлы и детали сеялки.

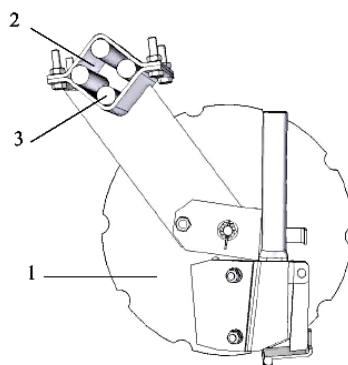
Боковые балки шарнирно установлены на раме и переводятся в транспортное положение гидроцилиндрами, а в рабочее – под собственным весом.



1 – рама; 11 – распределитель семян; 12 – семяпровод; 19 – привод высеваящих аппаратов; 20 – гидросистема; 30 – унифицированная система контроля

Рисунок 6.2 – Сеялка С–6ПМ3. Вид сверху

Сошник (рис. 6.3), выполнен в виде диска 1 с радиальными канавками по контуру. Сошники располагаются в два ряда, в шахматном порядке. Каждый сошник крепится крышкой 2 при помощи четырех резиновых прокладок 3.



1 – диск; 2 – крышка; 3 – резиновая прокладка

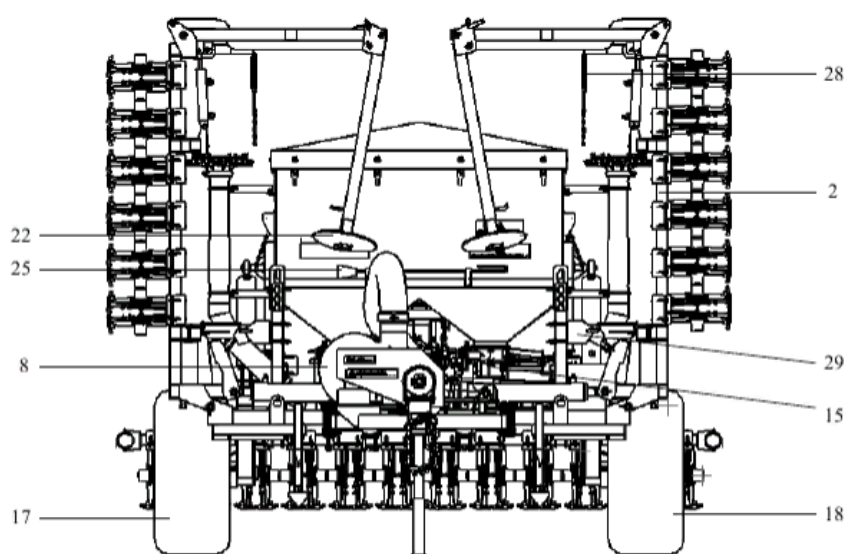
Рисунок 6.3 – Сошник

Бункер сварен из листового металла и имеет два отсека, предназначенных для посевного зерна и гранулированных минеральных удобрений, между которыми располагается заслонка.

При отсутствии минеральных удобрений в отсек, предназначенный для удобрений, можно засыпать посевное зерно, заслонку при этом необходимо оставить открытой.

Снизу к бункеру крепятся два высевующих аппарата посевного зерна, а сзади высевующий аппарат туков. В бункере имеется сетка, через которую засыпается высеваемый материал, одновременно она служит опорой для тента.

Тент, закрывающий бункер, фиксируется резиновыми петлями.



2 – боковая балка; 8 – вентилятор; 15 – высевующий аппарат посевного зерна; 17 – опорное колесо; 18 – опорно–приводное колесо; 22 – маркер; 25 – чистик; 28 – держатель семяпроводов; 29 – держатель боковых балок

Рисунок 6.4 – Сеялка С–6ПМ3. Вид спереди

Высевующий аппарат предназначен для дозирования посевного материала. Норма высева устанавливается в соответствии с таблицей. Количество высеваемого материала регулируется с помощью регулировочного винта 1, в соответствии с рисунком 6.5. Запорная ручка 2 устанавливается в положения Н или М. Установка в положение М происходит при полностью закрытой задвижке 3. Запорная ручка 2 фиксируется в пазе шестигранного вала, частично перекрывая ячейки дозатора.

В зависимости от вида посевного материала возможны четыре способа установки нормы высева.

- Способ Н предназначен для высева крупных семян и гранулированных минеральных удобрений.

- Способ М предназначен для высева мелких семян.

- Способ НМ предназначен для высева мелких семян.

- Способ МН предназначен для высева гранулированных минеральных удобрений.

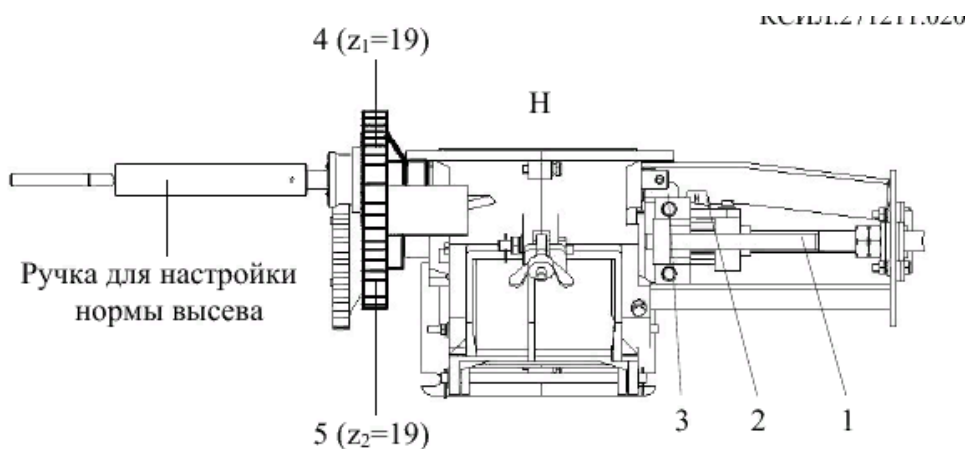


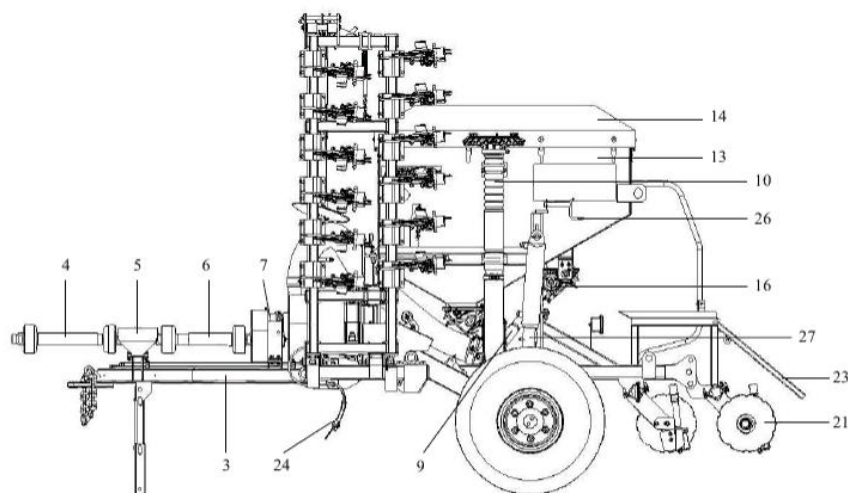
Рисунок 6.5 – Установка нормы высева

Вентилятор центробежного типа создает воздушный поток избыточного давления. Выходной патрубок вентилятора соединен с воздухопроводом, представляющим собой гибкий пластмассовый шланг, армированный полимерным прутком, с внутренним диаметром 140 мм.

Воздуховод присоединен к тройнику, который делит воздушный поток на две части.

Семяпроводы предназначены для транспортирования семян от распределителей к сошникам. Это гибкие пластмассовые шланги, армированные полимерным прутком, с внутренним диаметром 32 мм. Каждый вывод распределителя соединяется с сошником соответствующего номера.

Привод высевающих аппаратов сеялки, осуществляется через цепную передачу от звездочки опорно–приводного колеса, на подвеске которого шарнирно закреплен ролик. Ролик воздействует на подпружиненный рычаг с установленной на нем шестерней. При срабатывании гидроцилиндра подъема–опускания сеялки, шестерня входит в зацепление со спаренной звездочкой–шестерней и приводит в движение высевающие аппараты.



3 – прицепная рама; 4 – карданный вал; 5 – опора; 6 – карданный вал; 7 – ременная передача; 9 – воздушный эжектор; 10 – гофрированная труба; 13 – бункер; 14 – тент; 16 – высевающий аппарат туков; 21– сошник; 23 – площадка; 24 – рыхлитель; 26 – ручка; 27 – фиксатор глубины

Рисунок 6.6 – Сеялка С–6ПМЗ. Вид слева

Привод включает в себя также две цепные передачи и карданный вал.

При переводе сеялки в транспортное положение, шестерня выходит из зацепления со спаренной звездочкой–шестерней и привод высевающих аппаратов отключается.

Рыхлители располагаются по следам колес трактора и используются для рыхления почвы.

Чистик предназначен для очистки сеялки от грязи, растительных остатков, посевного материала.

Система контроля предназначена для автоматической проверки следующих параметров:

- контроль работы вентилятора (индикатор «ВЕН»);
- контроль работы высевающего аппарата (индикатор «ВА»);
- контроль наличия семян в бункере (индикатор «БУНКЕР»);
- измерение засеянной площади (индикатор «ПЛОЩАДЬ, ГА»).

Норму высева семян на 1 га установить на высевающем аппарате при пустом бункере одним из трех способов Н, М, НМ.

Установку зацепления зубчатых колес производить зубчатым колесом, передвигая его по валу влево или вправо до упора.

Задвижку переместить регулировочным винтом до совмещения показания шкалы с выступом на корпусе высевающего аппарата. При этом регулируется вылет дозирующей катушки и изменяется норма высева.

Ввиду различной плотности посевного материала следует произвести настройку высевающих аппаратов, используя метод пробного высева.

Настройку производить на одном высевающем аппарате, на массе зерна, соответствующей 1/10 га.

Высевающие аппараты, разъединить между собой, сняв подпружиненный вал, соединяющий их. В соответствии с таблицей, по заданной норме высева, определить показание шкалы и установить на высевающем аппарате.

С помощью ручки открыть подпружиненную крышку. Поставить тару под высевающий аппарат. Засыпать 1/10 часть нормы высева в бункер. Надеть на вал высевающего аппарата ручку. Выполнить 83 оборота по стрелке, указанной на корпусе высевающего аппарата, со скоростью примерно 1 об/с.

Сравнить количество массы, оказавшейся в таре, с нормой высева, равной 1/10 части нормы, выбранной в соответствии с таблицей. При несоответствии вычислить процент отклонения.

Откорректированное на процент отклонения показание шкалы установить на высевающем аппарате и произвести вторую пробную настройку.

7 КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА СК-4

Картофелесажалка 4-рядная полунавесная СК-4 (рис. 7.1) предназначена для рядковой посадки непророщённых откалиброванных клубней картофеля с междурядьями 70,75, 90 см с одновременным протравливанием клубней и внесением минеральных удобрений на почвах всех типов во всех зонах возделывания картофеля.



Рисунок 7.1 - Картофелесажалка полунавесная СК-4

Таблица 7.1 - Технические характеристики

Тип машины	полунавесная, четырехрядная
Ширина междурядий, см	устанавливаемая 70, 90 или 75
Скорость движения рабочая, км/час	5 - 8
Скорость движения транспортная, км/час	15
Емкость бункеров для картофеля, кг	2500
Емкость бункеров для минеральных удобрений, л	400
Суммарная емкость 2 баков для протравливателя, л	500
Производительность за 1 час основного времени на междурядьях 70,75 см, га	1,4 - 2,2

В конструкции картофелесажалки СК-4 используются высаживающие аппараты производства Grimme (Германия). Отличительной особенностью конструкции высаживающих аппаратов Grimme является, кроме всего прочего, возможность осуществления визуального контроля работы ложечной ленты, что позволяет высаживать картофель без пропусков даже при работе с крупным семенным материалом и проводить посадку с точным расстоянием между клубнями в рядке.



Рисунок 7.2 – Высаживающий аппарат

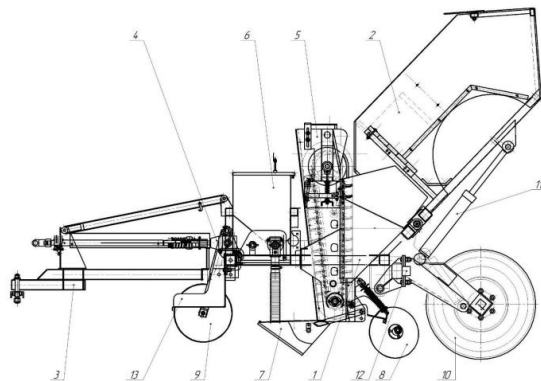
Картофелесажалка (рис. 7.3) состоит из рамы, загрузочного бункера, прицепа, привода, высаживающих и туковысевающих аппаратов, сошников, бороздозакрывателей, опорных и ходовых колес, гидросистемы, электрооборудования, слепоказателей и боковых подножек.

Рабочие органы приводятся от синхронного ВОМ трактора посредством карданной передачи, конического редуктора и цепных передач.

Принцип работы картофелесажалки

Технологический процесс, выполняемый картофелесажалкой, протекает следующим образом: После заезда в борозду картофелесажалка переводится гидравлической системой в рабочее положение, загрузочный бункер опускается в

нижнее положение. Загрузка картофелем производится из любых самосвальных транспортных средств. Загрузка бункеров туковысевающих аппаратов производится вручную с транспортного средства или специально оборудованными транспортными средствами. После подъема загрузочного бункера в рабочее положение начинается движение с одновременным включением ВОМ трактора.



1 – рама; 2 - бункер загрузочный; 3 – прицеп; 4 – привод; 5 - аппараты высаживающие; 6 – туковысеватель; 7 – сошник; 8 – диски; 9 - колесо переднее; 10 - колеса задние; 11 – гидросистема; 12 – электрооборудование; 13 - подножка

Рисунок 7.3 - Общий вид картофелесажалки

Клубни картофеля из загрузочного бункера самотеком подаются в питательные бункера высаживающих аппаратов. Уровень клубней в зоне захвата регулируется ограничителями в питательных бункерах и загрузочном бункере.

Двигаясь вверх, ложечки высаживающих аппаратов захватывают клубни в питательных бункерах. Если после выхода ложечки из слоя клубней в ней оказываются лишние клубни, то под действием пружиненного встряхивателя они падают обратно в питательный бункер.

При движении ложек вниз в полостях кожухов обратных ветвей высаживающих аппаратов клубни ложатся на тыльную поверхность ложечек и падают в борозду через внутренние полости сошников.

Закрытие борозд с высаженными клубнями производится сферическими дисками. При наезде на препятствие происходит выглубление сошника. После

преодоления препятствия сошник возвращается в исходное положение под действием пружины.

При посадке картофеля с одновременным внесением минеральных удобрений туки вносятся локально под формируемый гребень перед укладкой клубня по тукопроводу туковывсевающего аппарата.

При посадке картофеля без предварительной нарезки гребней картофелесажалка в агрегате с трактором направляется по следоуказателям, закрепленным на раме трактора.

Полевые регулировки и контроль

Регулировка уровня заполнения питательных бункеров высаживающих аппаратов производится подъемом и опусканием регулировочных досок ограничителя. Для этого необходимо ослабить болты крепления досок и щитков, передвинуть доски и щитки на необходимую высоту, зафиксировать их в этом положении. Минимальный зазор между щитком и днищем питательного бункера должен быть не менее 90 мм.

Глубина хода сошников регулируется установкой верхнего шплинта нажимной штанги сошников в соответствующее положение и изменением положения передних колес.

Для контроля глубины хода сошников на расстоянии 10-15 м от начала гона необходимо остановить агрегат, осторожно раскрыть борозду, не сдвигая с места клубни, замерить расстояние от клубней до вершины гребня.

Регулировка глубины заделки клубней производится изменением угла наклона полуосей дисков и изменением длины пружины рамки дисков.

Регулировка встряхивателя высаживающих аппаратов производится изменением положения пружины так как показано на рисунке 7.4.

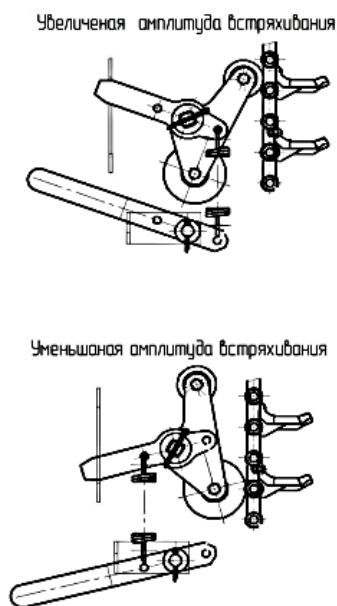


Рисунок 7.4 - Регулировка встряхивателя высаживающих аппаратов

Особенности:

- Верхний большой барабан гарантирует качественный захват и чёткую передачу клубней, в том числе при посадке продолговатых сортов картофеля.
- Вместе с тем он обеспечивает чёткий привод и точное ведение ложечной ленты. Благодаря двум линиям направляющих выступов на внутренней стороне ленты, гарантируется изменение направления её движения на верхнем барабане (в том числе при посадке крупного картофеля).
- Нижний, малый направляющий ролик гарантирует быстрое открытие и тем самым точную укладку клубней в рядке.
- Обеспечение обзора: большое окно на высаживающем аппарате машины.
- Ложечный элеватор закладывает посадочный материал из питающего отсека и бережно укладывает в почву.
- Чистая работа: решётчатая заслонка (опция) - вместо сплошной заслонки – предотвращает накопление грязи в питающем отсеке и ложечках.
- Просто и комфортно: ложечные ленты, посредством быстرونатягивающего устройства, могут быть натянуты или ослаблены - в короткий срок и без инструмента.

- Эффективно: механический встряхиватель, устанавливаемый за ложечной лентой, предотвращает заполнение ложечек двумя клубнями.

- Для любых семян - мелких, крупных, порезанных и пророщенных: благодаря использованию различных ложечек и ложечных вставок возможно посадка всех существующих сортов картофеля.

8 САЖАЛКИ ПРОРОЩЕННОГО КАРТОФЕЛЯ СПК

Картофелесажалка предназначена для рядковой посадки пророщенных клубней картофеля с междурядьем 70/75 см с одновременным внесением минеральных удобрений на почвах всех типов во всех зонах возделывания картофеля. При снятых высаживающих аппаратах допускается применение сажалки для послевого окучевания и подкормки картофеля.

Картофелесажалка агрегируется с тракторами класса 1,4.

Привод высаживающих аппаратов осуществляется от правого колеса посредством цепной передачи, привод туковысевающих аппаратов – от левого колеса сажалки с помощью цепной передачи.

Картофель на сажалке находится в ящиках, которые располагаются на полках этажерки.

Загрузка картофелесажалки минеральными удобрениями производится вручную с транспортного средства или специально оборудованными автомобилями.



Рисунок 8.1 – Сажалка пророщенного картофеля СПК-4

Таблица 8.1 - Технические характеристики картофелесажалки СПК-4

Тип	полунавесная
Производительность, га/час	0,2
Количество рядков	4
Ширина междурядий, см	70
Рабочая скорость движения, км/час	0,715
Транспортная скорость движения, км/час	16
Суммарная вместимость ящиков для картофеля, кг	360
Суммарная ёмкость бункеров для минеральных удобрений, дм ³	68
Глубина посадки, см	5-15
Масса, кг	520

Сажалка (рис. 8.2) представляет собой навесную машину, состоящую из несущей рамы 1, на которой с помощью хомутов крепятся высаживающие аппараты 2, туковысевающие аппараты 3 с тукопроводами.

За высаживающими аппаратами установлены бороздозакрывающие диски 5. Привод вращения высаживающих и туковысевающих аппаратов осуществляется от опорно-приводных колес 6 и 7 при помощи цепных передач.

Для размещения пустых ящиков и ящиков с посадочным материалом на машине установлены передний 9 и задний 4 стеллажи.

Для посадки сельхозработчих во время работы машины на раме устанавливаются стульчики 8, регулируемые по высоте и расстоянию до высаживающего аппарата.

Для предотвращения травмирования рабочих при посадке картофеля на машине установлены защитные ограждения 11, 12, 13 и деревянные помосты 14.

Рама является основной несущей частью машины и представляет собой сварную конструкцию, на которую монтируются основные узлы и детали машины. На переднем бруске рамы закреплено навесное устройство для присоединения машины к задней навесной системе трактора.

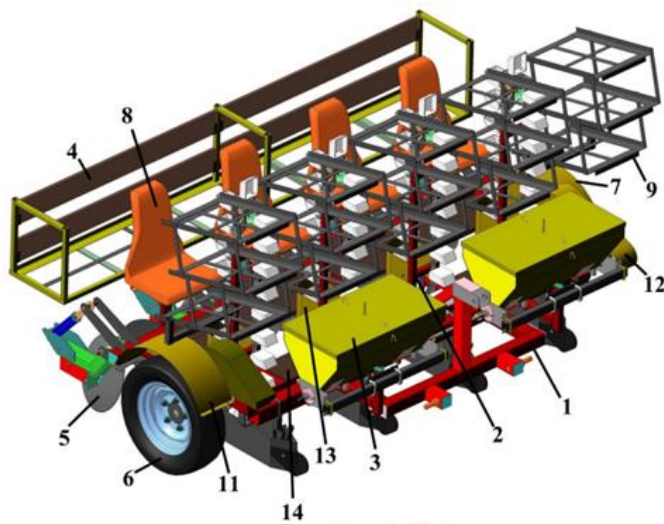


Рисунок 8.2 - Общий вид сажалки

Механизм высаживающий (рис. 8.3) состоит из сварной рамки 1, на которую монтируются верхний 3 и нижний 2 приводные валы со звёздочками 5, передающими вращение на цепь 6 с высаживающими ложечками 7. В нижней части рамки на двух стойках установлен сошник 8. Регулировка глубины посадки клубней осуществляется перестановкой сошника по отверстиям в стойках 9 и 10. Натяжение цепи с ложечками производится при помощи регулировочных болтов 11. Установка высаживающего аппарата на раме осуществляется с помощью хомутов 4.

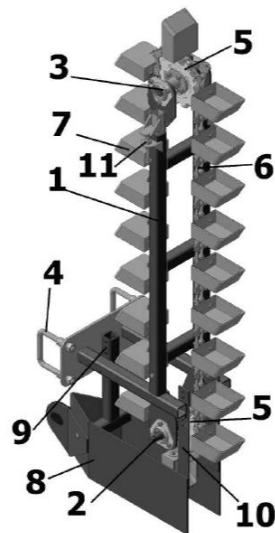


Рисунок 8.3 – Механизм высаживающий

Для внесения удобрений при посадке на раме установлено подкормочное приспособление, привод которого осуществляется с помощью цепной передачи от левого опорно-приводного колёса сажалки.

Подкормочное приспособление (рис. 8.4) состоит из туковысевающих аппаратов 1; рамки 2, которая с помощью хомутов 4 крепится на кронштейнах рамы; валика соединительного 3, при помощи которого передается вращение от одного вала туковысевающего аппарата на другой; натяжного устройства 5, предназначенного для натяжения приводной цепи 6.

Удобрения из аппарата попадают в тукопроводы 7, по которым поступают в раструб сошника 8 и заделываются в почву бороздозакрывающими дисками.

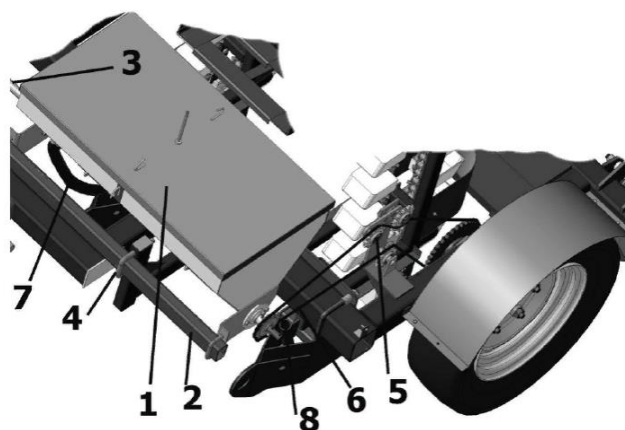


Рисунок 8.4 – Аппарат туковысевающий

Бороздозакрывающие диски (рис. 8.5) предназначены для заделки удобрений и посадочного материала на заданную глубину и образования гребня над высаженным рядком. Основными деталями бороздозакрывателя является рамка 3, которая устанавливается на заднем брусе рамы в ушах 1 и 2 при помощи втулок и резьбовых соединений, к рамке крепятся бороздозаделывающие диски 4 в сборе с осями и подшипниками. Для выглубления дисков при наезде на препятствие на рамке бороздозакрывателя установлена тяга с пружиной 5.

Изменение угла атаки дисков для увеличения или уменьшения высоты насыпаемого гребня осуществляется перестановкой пластины 6 крепления диска к рамке по отверстиям 7. Заглубление дисков регулируется перестановкой тяги с пружиной 5 по отверстиям 8 и 9.

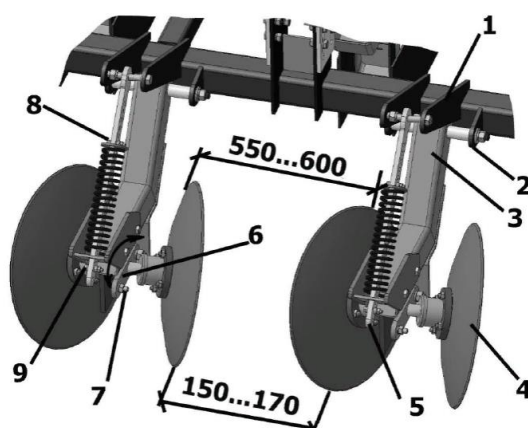


Рисунок 8.5 - Диски бороздозакрывающие

Опорно-приводные колеса обеспечивают возможность передвижения машины в процессе работы и осуществляют привод туковысевающего и высаживающего механизмов.

Привод высаживающего механизма осуществляется от правого колеса, туковысевающий аппарат приводится от левого колеса.

При использовании картофелесажалки для послевсходового окучивания картофеля с подкормкой минеральными удобрениями необходимо произвести демонтаж высаживающих аппаратов, рамок и стеллажей для размещения ящиков с картофелем, а также стульчиков, помостов и приводных механизмов высаживающего аппарата.

9 ПОСАДОЧНАЯ ТЕХНИКА РЕМЁННОГО ТИПА GRIMME

Под GB (Grimme Beltplanter) подразумеваются картофелепосадочные машины ремённого типа. Особая конструкция машины позволяет осуществлять посадку с большой скоростью и обеспечивает бережное обращение со стандартным и пророщенным посадочным материалом.

Посадочная машина ременного типа является правильным выбором для тех, кто работает с некалиброванным посадочным материалом, сортами удлиненной формы или разных размеров. При соответствующих размерах возможно достижение более высокой скорости движения, чем с машиной ложечно-элеваторного типа.

GB 230 предназначена как для традиционной посадки в гребни, так и для посадки в гряды. Машину можно дополнительно оснастить устройством внесения микрогранулята и удобрений, протравителем, а также системой Flow-Board фирмы GRIMME. Настройка всех важных регулировок может быть комфортно выполнена посредством пульта управления. Система видеонаблюдения обеспечивает комфортный контроль работы посадочной машины. Регулировка плотности посадки, а также управление другими функциями машины осуществляется с помощью пульта управления VC 50 и дополнительного джойстикового бокса. Подача клубней непрерывно контролируется счётчиком с возможностью отображения данных на экране в кабине трактора. Для посадки картофеля в отдельные гряды имеется специальная комплектация с системой направления потока почвы под машиной.

Бороздник интегрирован в гребнеобразующей плите и следует контурам почвы. Таким образом, выдерживается постоянная глубина заделки клубня в сформированном гребне. В этом случае возможно достижение одновременного всхода клубней и уменьшения количества зелёного картофеля.



Рисунок 9.1 – Посадочная машина Grimme 2-х рядная

Таблица 9.1 - Технические характеристики картофелесажалки GB 230

Вариант агрегатирования	прицепной
Количество рядков	2
Ширина междурядья, см	70 - 91,4
Объем опрокидывающегося бункера, кг	3000
Порожний вес в серийной комплектации, кг	3000
Устройство для внесения удобрений, кг	700

При посадке картофель поступает из гидравлически опрокидываемого бункера (1) на подающие транспортёры (3), имеющие отдельные гидравлические приводы. Уровень наполнения высаживающего аппарата бесступенчато регулируется пультом управления. Угловые датчики (4) регулируют постоянную подачу клубней. Для равномерной посадки картофель выстраивается в ряд на ремнях круглого сечения (10). При этом точность плотности посадки зависит от равномерности посадочного материала и соответствующих настроек машины.

Лишний, скатывающийся сбоку, посадочный материал передвигается посредством возвратных транспортёров (7) к спиральным роликами (5), после чего картофель подаётся снова на ремни круглого сечения (10).

При помощи угловых датчиков (4) регулируется подача картофеля, для того чтобы на ремнях круглого сечения постоянно находилось достаточное его количество.

Поролоновый ролик (10) обеспечивает равномерную укладку клубней в борозду. Скорость можно регулировать в 3 ступени, в зависимости от размера клубней.

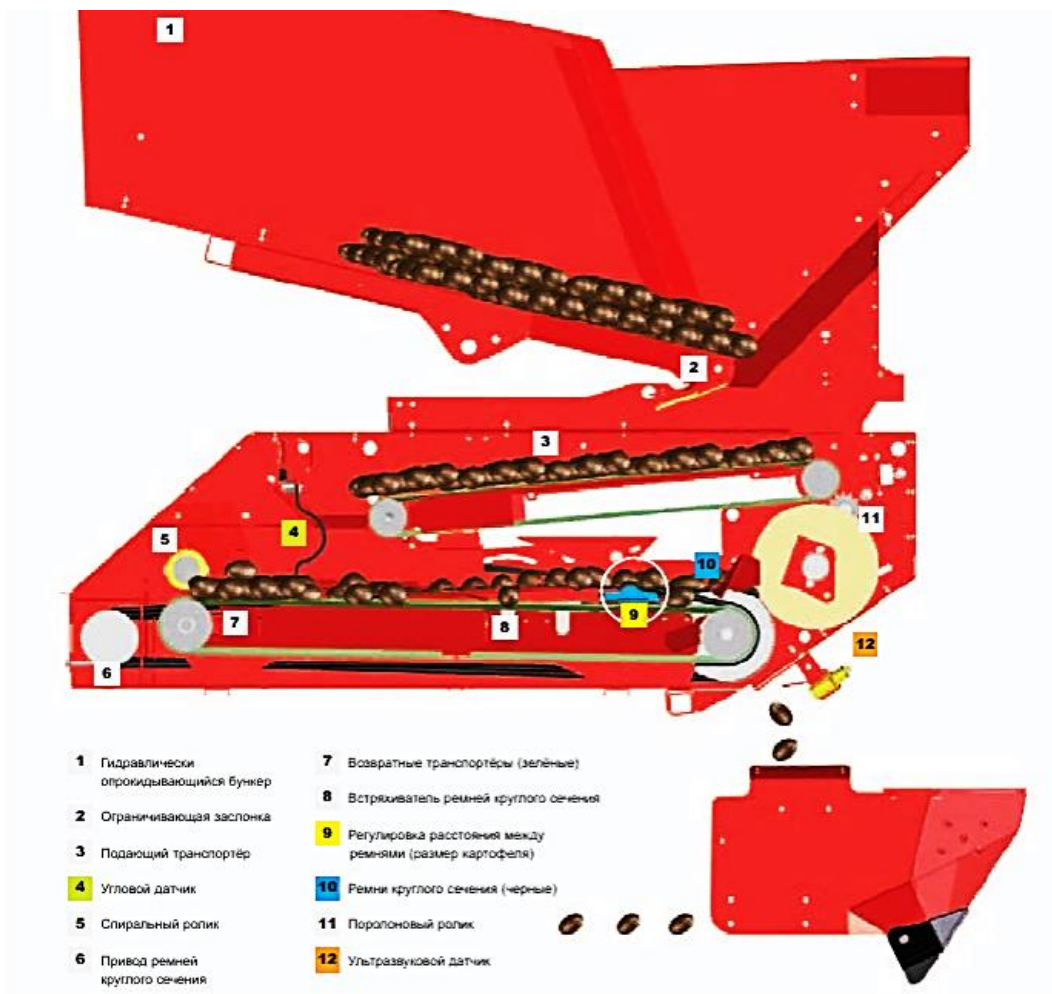


Рисунок 9.2 – Принцип действия высаживающего аппарата

Ультразвуковой датчик (12) постоянно фиксирует количество высаженных клубней и обеспечивает водителю возможность надежного контроля. Среднее расстояние между клубнями определяется автоматически и может регулироваться.



Рисунок 9.3 - Настройка высаживающего аппарата на различный размер клубней (9)

Для традиционного формирования гребней серия GB оснащена бороздниками, глубина которых регулируется за счет копирующих колес. Формирование гребня происходит с помощью загортачей. Опционально машину можно оснастить гребнеобразующей плитой или решётчатыми роликами.

Регулировка глубины 2-рядных машин осуществляется с помощью двойного копирующего колеса, которое проходит между колеей трактора.

Для окончательного формирования гребней машины серии GB могут быть оснащены решётчатыми роликами (1/2) или гребнеобразующей плитой.



Рисунок 9.4 - Формирование гребней в сепарированных грядках

При этой технологии картофель укладывается в прорыхлённую, сепарированную грядку. За счет предварительно сформированной и сепарированной грядки, нет необходимости в традиционной обработке почвы.

Специально для технологии укладки картофеля в гряды была разработана система FLOW-BOARD.

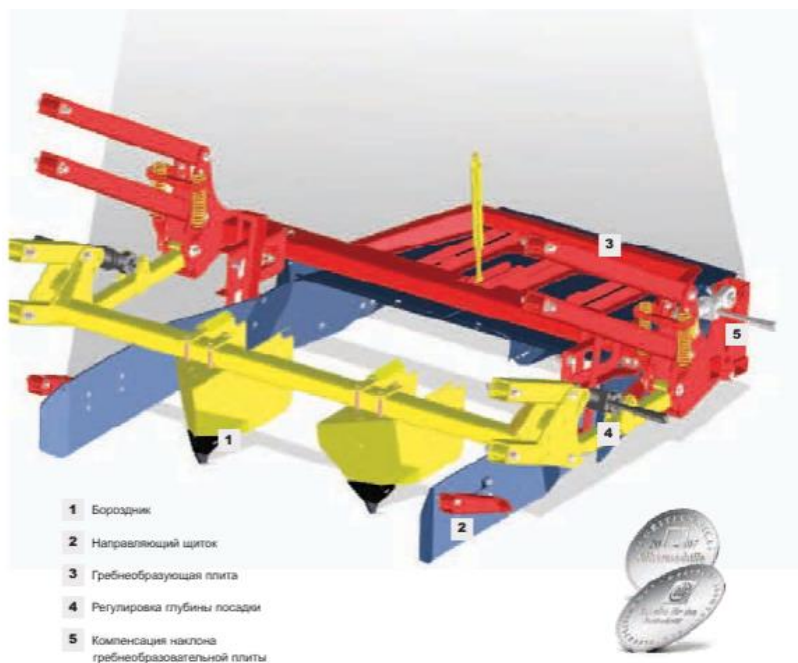


Рисунок 9.5 – Система FLOW-BOARD

Конструкция данной системы базируется на подвижном параллелограммном механизме под машиной. Таким образом, выдерживается постоянная глубина заделки клубня.

Опционально все бороздники можно оснастить для одновременного, но конструктивно разделённого жидкостного протравливания и внесения удобрений.



Рисунок 9.6 – Одновременное протравливание и внесение удобрений

Одновременное, но конструктивно разделённое жидкостное протравливание и внесение удобрений возможно также при использовании системы FLOW-BOARD.



Рисунок 9.7 – Разделение жидкости системой FLOW-BOARD

Регулировка глубины бороздников осуществляется за счёт механического соединения между гребнеобразователем и интегрированными в систему FLOW-BOARD бороздниками.

Датчик фиксирует движение гребнеобразователя и регулирует глубину бороздников при помощи гидравлического цилиндра.

Результат: Равномерная глубина заделки клубня.

Для повышения производительности в прицепном варианте можно укладывать картофель методом смещения (Offset) одновременно в две гряды.

GB 430, как вариант, с системой FLOW-BOARD, оснащённая устройством для внесения удобрений.

Дисковый сошник (диск Ø 500 мм) обеспечивает точную укладку удобрения рядом с клубнем и под ним.

Опционально серию GB можно оснастить устройством для жидкостного протравливания.

Три форсунки обеспечивают основательное покрытие клубня.

Литература

1. Агропромышленный комплекс. В 2 т. Т. 1. Сельское хозяйство / сост. А.Л. Ломакина и др. Мн.: Белорусский науч. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. 298 с.
2. Ежевский А.А., Черноиванов В.И., Федоренко В.Ф. Современное состояние и тенденции развития сельскохозяйственной техники (по материалам междунар. выставки SIMA - 2005): науч.-аналит. обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 224 с.
3. Материалы Международной выставки в Ганновере «AGRITECHNICA - 2005/2007».
4. Клочков А.В., Попов В.А. Современная сельскохозяйственная техника для растениеводства: учеб. пособие. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 172 с.
5. Капустин В.П., Глазков Ю.Е. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. 196 с.
6. Кузнецов В.В. Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата). Ч. 4. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 186 с.
7. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация / сост. А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Сёмускин, С.М. Яхин. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. 156 с.
8. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. пособие / В.А. Романенко и др. Краснодар: Куб. ГАУ, 2014. 232 с.
9. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учеб. пособие. М.: Академия, 2008.

10. Сельскохозяйственная техника и технологии / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др.; под ред. И.А. Спицына. М.: КолосС, 2006. 647 с.: ил.
11. Механизация и автоматизация технологических процессов в растениеводстве [Электронный ресурс]: метод. указ. и рабочая тетрадь для выполнения учеб. практики / Н.И. Стружкин, А.В. Мачнев, П.Н. Хорев и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 59 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/243269>. – Загл. с экрана.
12. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. пособие / В.А. Романенко и др. Краснодар: КубГАУ, 2014. 232 с.
13. Сельскохозяйственные машины и орудия / М.М. Константинов, А.П. Козловцев и др.; под ред. М.М. Константинова. Оренбург: Изд-во ООО «Печатный дворик», 2021. 264 с.
14. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Г. Щукин и др. Новосибирск: НГАУ, 2011. 125 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4589>. - Загл. с экрана.
15. <https://sel-teh.ru/seyalka-bystrica-s-6pmz>
16. <https://technika66.ru/kak-pravilno-nastroit-seyalku-bystritsa/>
17. <https://userdata.agroserver.ru/downloads/165586/kartofelesazhalki-grimme-seriya-gb-pdf-717763.pdf>.
18. <https://agri-tech.ru/info/cat1/page26.html-print>

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

Машины для посева и посадки

Учебно-методическое пособие по дисциплине
«Механизация растениеводства»

Направление: 35.03.04 Агрономия
Профиль: Фитосанитарный и семенной контроль,
Агроменеджмент

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 20.03.2024 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 4,18. Тираж 25 экз. Изд. № 7643.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ