

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
Кафедра технических систем в агробизнесе, природообустройстве  
и дорожном строительстве

Кузнецов В.В.

# Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин

Часть 4

Учебно-методическое пособие  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата)



Брянск 2019

УДК 631.3 (076)  
ББК 40.72  
К-89

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 / В. В. Кузнецов. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2019. – 186 с.

В настоящей четвертой части учебно-методического пособия приведены: основы теории и тенденции развития научно-технического прогресса в области отечественных и импортных машин для посева семян сельскохозяйственных культур; назначение, технические характеристики, устройство, технологические и рабочие процессы, достоинства и недостатки; примеры расчета основных параметров; особенности механизации процессов растениеводства в условиях рыночной экономики.

Методический материал сопровождается иллюстрациями, позволяющими визуально ознакомиться с компоновкой, дизайном, устройством отдельных систем и рабочих органов современных образцов машин для посева семян сельскохозяйственных культур, наглядно оценить качество их работы.

Приведенные сведения формируют знания студентов по компетенциям, предусмотренным рабочей программой дисциплины «Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин».

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной работы студентов и может быть использовано в профессиональной деятельности специалистами инженерных служб сельскохозяйственных предприятий.

Рецензент: доцент кафедры технического сервиса, к.т.н., доцент Кузюр В.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол № 8 от 28 июня 2019 года.

## Содержание

Введение.....	4
1 Тенденции развития посевных машин отечественного производства...	6
2 Тенденции развития импортных посевных машин .....	25
2.1 Посевные машины фирмы Lemken.....	36
2.2 Посевные машины фирмы Amazone.....	59
2.3 Посевные агрегаты фирмы UNIA .....	109
2.4 Посевные агрегаты фирмы КВЕНЕРЛАНД .....	134
2.5 Посевные агрегаты фирмы Jon Deere .....	147
2.6 Посевные агрегаты фирмы Vederstad.....	151
2.7 Посевные агрегаты фирмы Challenger .....	167
3. Основы теории посевных машин.....	169
3.1 Расчёт катушечных высевających аппаратов.....	9
3.2 Обоснование устойчивости хода сошника.....	172
3.3 Обоснование параметров и режимов работы пневматического вы- севающего аппарата.....	175
Задачи.....	178
Контрольные вопросы.....	180
Список литературы.....	182

## Введение

Посев является одним из основных технологических процессов и определяет конечный результат всего комплекса полевых работ по возделыванию сельскохозяйственных культур.

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.

Одним из основных требований к проведению посева семян является качественная подготовка почвы (формирование ровной поверхности поля, равномерной глубины обработки, заданной структуры почвы, качественной заделки удобрений, а также полное уничтожение сорняков).

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.

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 высевальными 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 вы-



сева (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.

## 1 Тенденции развития посевных машин отечественного производства

*Сеялки зерновые механические Агромаш СЗМ.*



Рисунок 1 – Вид сеялки зерновой механической Агромаш СЗМ

Общие технические характеристики:

- 3-точечное навесное устройство 2;
- колеса 200 x 14,5";
- привод дозатора;
- реверсивные самоочищающиеся сошники;
- коробка передач с зубчатыми колесами Norton;
- кулачковая система катушки дозатора;
- контроль вращения привода;
- винтовой семяпровод для равномерного опорожнения бункера;
- следоразметчик, гидравлически складываемый вертикально;
- центральная и индивидуальная регулировка давления сошников;
- пыленепроницаемое покрытие семенного бункера;
- держатель для мешков;
- устройство для установки сеялки на норму высева;
- заслонка для высевного сошника;
- стояночная опора;
- кронштейны для освещения.

Таблица 1 – Технические характеристики сеялок Агромаш СЗМ

Показатели	Агромаш СЗМ 300   Агромаш СЗМ 400	
Тип сошника	1-2 дисковый	
Рабочая ширина, м	3.0	4.0
Количество рядов, шт.	25	32
Расстояние между рядами, см	12.0	12.5
Объем семенного бункера, л	645	870
Производительность до, га/час	2.5	3.3
Рекомендуется для полей площадью, га	До 50	До 50
Агрегатируется с тракторами мощностью, л. с.	80-90	80-90

ОАО Бобруйксельмаш предлагает сеялку прямого высева СЗС-400, предназначенную для посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных и трав без предварительной обработки почвы. Оснащена отдельными бункерами для гранулированных удобрений и семян. В конструкции применены посевные секции, высевающие механизмы, бункеры и элементы гидравлики сеялки «Directa Corsa-400» фирмы «Gaspardo» (Италия). Агрегатируется с тракторами тяговых классов 2 и 3.

ОАО «Волгодизель-аппарат» (г. Маркс Саратовской обл.) изготавливает пропашные сеялки прямого посева СПП-4, СПП-6, СПП-6П, СПП-8, СПП-8П, предназначенные для посева семян кукурузы, подсолнечника, клещевины, сои и сорго с междурядьями 70 см. При оснащении дополнительным оборудованием могут одновременно вносить гербициды, гранулированные или жидкие удобрения.

Состоят из однобрусной рамы с замком автосцепки для навесных и прицепным устройством для прицепных сеялок, опорных и переставных опорноприводных колес, посевных секций с бункерами для семян и гербицидов, механизмов привода высевающих аппаратов с коробкой скоростей, маркеров с гидросистемой управления и транспортных сниц.

Таблица 2 – Техническая характеристика сеялки СЗС-400

Ширина:	
захвата, м	3,96
междурядий, см	18
Вместимость бункера, м <sup>3</sup> :	
семенного	0,72
тукового	4
Число сошников	22
Дорожный просвет, мм	250
Габаритные размеры, мм:	
в рабочем положении (длина x ширина)	6200x4200
транспортном	5600x4200x2300
Масса, кг	4000

Сеялки СПП отличаются простотой конструкции, нетребовательностью к условиям работы, широким диапазоном однозернового высева семян, универсальностью и экономичностью. Их применение позволяет сэкономить 6-14 кг/га дизельного топлива, улучшает качество посева семян и сокращает их расход на 10%, повышает урожайность на 10-20%, в 1,5-2,5 раза снижает затраты на восполнение парка сельскохозяйственных машин для возделывания пропашных культур. Наиболее подходят для засушливых регионов.

Широкозахватные посевные комплексы «Глазовчанка» модульного типа (изготовитель – ОАО «Реммаш», г. Глазов Удмуртской Республики) на базе сеялок-культиваторов СК-3,0 и СК-3,6 предназначены для безотвальной обработки почвы по стерне с одновременным внесением гранулированных удобрений под засеянные полосы, посева зерновых культур и прикатывания почвы (рис. 2, табл. 3).



Рисунок 2 - Посевной комплекс «Глазовчанка-6,0»

Применение агрегатов на базе сеялок-культиваторов СК-3,0 и СК-3,6 по сравнению с традиционной технологией посева зерновых культур дает значительное преимущество: экономия горючего составляет до 18 л/га, доза вносимых удобрений снижается на 20-25%, урожайность повышается на 5-10 ц/га и др.

*Сеялка зернотуковая рядовая СЗР-5,4* (изготовитель – ОАО «НПО «Сибсельмаш», г. Новосибирск) предназначена для рядового способа посева семян зерновых (пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи, проса), мелко- и среднесеменных зернобобовых культур (гороха, сои, бобов, фасоли) с одновременным внесением в почву гранулированных минеральных удобрений и прикатыванием почвы после посева или заравниванием засеянного пространства загортачами (рис. 3, табл. 4).



Рисунок 3 - Сеялка зернотуковая рядовая СЗР-5,4

Таблица 3 – Техническая характеристика агрегатов на базе сеялок-культиваторов

Показатели	Ширина захвата, м			
	6	9	7,2	10,8
Производительность, га/ч	До 6	До 9	До 7	До 10
Ширина захвата, м	6	9	7,2	10,8
Рабочая скорость, км/ч	До 12			
Вместимость бункеров (зерновых/туковых), дм <sup>3</sup>	1120/740	1680/1110	1120/740	1680/1110
Габаритные размеры, мм	8800x6000x x2200	9000x9000x x2000	8200x7200x x2200	8200x10800x x2000
Масса, кг	5800	8800	5400	7850
Агрегатирование с тракторами тягового класса	3	5	6	6

В односеялочном агрегате сеялка может работать с тракторами тягового класса 1,4, в двухсеялочном – тягового класса 3.

Сеялка СЗП-3,6А (рис. 4, табл. 5) предназначена для посева семян зерновых и зернобобовых культур, внесения минеральных удобрений и прикатывания почвы в засеянных рядах.

Вместительный бункер для семян и удобрений, пневматические опорно-приводные колеса, подшипники качения, гидрофицированный подъем и опускание рабочих органов, возможность с помощью сцепок составлять многосеялочные агрегаты к энергонасыщенным тракторам обеспечивают высокое качество посева, повышенную производительность, простоту и удобство в эксплуатации.

Таблица 4 - Техническая характеристика сеялки зернотуковой рядовой СЗР-5,4

Производительность, га/ч	5,4
Ширина:	
захвата, м	5,4
междурядий, см	15
Число:	
сошников	36

Продолжение таблицы

прикатывающих катков	36
зерновых и туковысевающих аппаратов	по 36
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	
зернового	0,95
тукового	0,5
Скорость, км/ч:	
рабочая	12
транспортная	20
Габаритные размеры, мм	3500x6600x2000
Масса, кг	2300

Может работать как в односеялочном, так и в многосеялочном шеренговом агрегате (по три-четыре сеялки). В односеялочном варианте агрегируется с тракторами тяговых классов 0,9 и 1,4, а в многосеялочном – классов 3-5.



Рисунок 4 – Сеялка СЗП-3,6

Состоит из трех блоков: высева семян, локального внесения дифференцированных доз удобрений и автоматизированного управления работой агрегата.

ГИУ ВИМ совместно с ОАО «Радиозавод» предложили *машину СПДУ-6П* для дифференцированного внесения минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых и других сельскохозяйственных культур, (табл. 5).

Таблица 5 - Техническая характеристика

Производительность, га/ч	6-7,5
Ширина захвата, м	6
Ширина междурядий, см:	
при высеве семян	12,5
внесении удобрений	25
Число рядков:	
высева семян	48
внесения удобрений	24
Производительность, га/ч	3,6-4,2
Ширина захвата, м	3,6
Глубина хода сошников, см	4-8
Скорость, км/ч:	
рабочая	15
транспортная	15-20
Вместимость бункеров, м <sup>3</sup>	0,665
Число сошников	24
Габаритные размеры, мм	3985x3710x1755
Масса, кг	1839

Оснащена дисковыми сошниками с демпферными вставками. Обеспечивает точность дозирования всех видов посевного материала, равномерную глубину заделки семян, локальное внесение основной дозы гранулированных минеральных удобрений и внесение стартовой дозы совместно с высевом семян, слабое давление на почву благодаря оптимальному распределению массы и облегченной конструкции.

ОАО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг» выпускает *зернотуковую разноуровневую стерневую сеялку СЗРС-2,1*, предназначенную для посева семян зерновых и зернобобовых культур и внесения гранулированных удобрений в засеваемые рядки одновременно с высевом семян (табл. 6).

Таблица 6 - Техническая характеристика

Производительность, га/ч	0,9-2,7
Ширина:	
захвата, м	1,9
полосы высева, см	13



Продолжение таблицы 6

Глубина заделки, см: семян удобрений	до 12 до 15
Норма высева, кг/га: семян удобрений	25-800 57-335
Рабочая скорость, км/ч:	5-15
Вместимость бункера, м <sup>3</sup> : зернового тукового	0,25 0,15 1500
Масса, кг	
Число высевающих аппаратов	9
Габаритные размеры, мм	4950x1880x1900
Масса, кг	1500

За один проход агрегат выполняет следующие агротехнические операции: безотвальную обработку почвы по стерне, внесение гранулированных удобрений (туков), рыхление почвы, подрезание сорняков, подготовку ложа под семена, посев семян и прикатывание засеянных полос. Конструкция рабочего органа позволяет производить полосной посев под слой оставленной на поверхности почвы стерни и растительных остатков (мульчи), что способствует защите почвы от эрозии, а также накоплению и сохранению влаги на весь период развития растений.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 1,4-3.

ГУП «Сибзавод» предлагает универсальную сеялку-культиватор СКП-2,1 «Омичка», предназначенную для разбросного высева семян зерновых и зернобобовых культур по отвальным и стерневым фонам, а также для культивации паров. Обеспечивает за один проход следующие операции: культивацию с подрезанием сорняков, внесение минеральных гранулированных удобрений, разбросной высева семян, прикатывание почвы стальными кольчато-шпоровыми катками с одновременным вычесыванием сорняков и созданием ветроустойчивой поверхности поля.

Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Производительность составляет 1,4 га/ч, ширина захвата – 2,1 м, глубина заделки семян – 3-10 см, норма высева семян – 100-500 кг/га, число высевающих аппаратов – 9, масса – 1250 кг.

Этот же завод предлагает *модульные посевные комплексы КСКП «Омич»* (рис. 5, табл. 7), предназначенные для реализации ресурсосберегающей почвозащитной технологии возделывания зерновых культур в зонах недостаточного увлажнения и проявления ветровой и водной эрозии. Составляются из модулей (стерневых сеялок-культиваторов СКП-2,1) и сцепок к тракторам различных тяговых классов. За один проход выполняют следующие технологические операции: рыхление почвы, создавая ровное уплотненное влажное ложе для семян и мелкокомковатый мульчирующий слой почвы над семенами равномерной толщины; подрезание и вынос на поверхность поля сорняков; разбросной (ширина ленты 18-20 см) подпочвенный высев семян; внесение стартовой дозы минеральных гранулированных удобрений в один горизонт с семенами с равномерным распределением по площади; прикатывание посева специальными стальными кольчато-шпоровыми катками.



Рисунок 5 - Модульный посевной комплекс КСКП-2,1x5 «Омич»

*Сеялка зернотуковая блочно-составляемая СЗБ-9* предназначена для безрядкового внутрипочвенно-разбросного посева зерновых, зернобобовых и крупяных культур с обеспечением растений рациональной площадью питания (табл. 7).

Таблица 7 - Техническая характеристика

Показатели	КСКП- 2,1x3 «Омич»	КСКП- 2,1x4 «Омич»	КСКП- 2,1x5 «Омич»	КСКП- 2,1x6 «Омич»	КСКП- 2,1x7 «Омич»
Производительность в сутки при двухсменной работе, га	90	120	155	185	224

Продолжение таблицы 7

Ширина захвата, м	6,15	8,2	10,25	12,3	14,35
Число высеваящих аппаратов	27	36	45	54	63
Ширина, мм:					
полосы посева одним сошником	200	200	200	200	200
междурядий	228	228	228	228	228
Глубина заделки семян, мм	3-100	3-100	3-100	3-100	3-100
Норма высева семян, кг/га	100-500	100-500	100-500	100-500	100-500
Габаритные размеры, м	7,05x6,2x x1,75	7,05x8,25x x1,75	7,05x10,3x x1,75	7,05x1,24x x1,75	7,05x1,44x x1,75
Масса, кг	3991	5337	6654	8019	9361
Агрегатирование тракторами тягового класса	3	4-5	5	5	6,5

Состоит из двух модулей: транспликатора и культиватора. Транспликатор содержит раму с передней балкой управляемых колес, бункер для зерна и туков, пневмодозирующее устройство, вентилятор, приводные механизмы. Культиватор содержит маркеры и 3-секционную раму с подъемным и прицепным устройством. На раме культиватора устанавливаются посевные секции со стрелчатými лапами, к которым подводятся пневмосемяпроводы.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 3-5.

Разработчик – Институт агроинженерных проблем АЧГАА, изготовитель - ОАО «Миллеровосельмаш».

*Сеялка зернотуковая блочно-составляемая СЗБ-9* предназначена для безрядкового внутрипочвенно-разбросного посева зерновых, зернобобовых и крупяных культур с обеспечением растений рациональной площадью питания (табл. 8). Состоит из двух модулей: транспликатора и культиватора. Транспликатор содержит раму с передней балкой управляемых колес, бункер для зерна и туков, пневмодозирующее устройство, вентилятор, приводные механизмы. Культиватор содержит маркеры и 3-секционную раму с подъемным и прицепным устройством. На раме культиватора устанавливаются посевные секции со стрелчатými лапами, к которым подводятся пневмосемяпроводы.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 3-5.

Разработчик – Институт агроинженерных проблем АЧГАА, изготовитель - ОАО «Миллеровосельмаш».

ЗАО «Евротехника» – ведущее сельхозмашиностроительное предприятие, специализирующееся на производстве технологических комплексов машин для возделывания зерновых, масличных культур и картофеля. Предлагаемый этой организацией универсальный *широкозахватный почвообрабатывающий и посевной агрегат на базе сцепки KR-12002* (рис. 6) состоит из трех сеялок точного высева ED с общей шириной захвата 12 м.

Агрегатируется с тракторами мощностью 180 кВт (240 л. с.).

Каждая отдельная сеялка оснащена собственным ходовым механизмом и может копировать даже самый сложный рельеф почвы. Для транспортировки и разворота на краю поля агрегат оснащен механизмом Нускераск. Рама для сцепки KR 12002 может в качестве альтернативы также оснащаться сеялками мод. D9 или культиватором «Catros».

Таблица 8 - Техническая характеристика

Производительность, га/ч	6-8
Ширина захвата, м	9
Глубина заделки семян, см	6-10
Вместимость бункера, м <sup>3</sup> :	
для семян	3
удобрений	2
Рабочая скорость, км/ч	До 10
Масса, кг:	
транспликатора	2550
культиватора	2750



Рисунок 6 - Универсальный широкозахватный почвообрабатывающий и посевной агрегат на базе сцепки KR-12002

*Механическая сеялка «Amazona D9-60 Super»* этой же фирмы предназначена для рядового посева семян зерновых и зернобобовых культур, семян овощных культур (репы, моркови, брюквы), а также травосмесей на почвах, подготовленных под посев с применением минеральных и органических удобрений (табл. 9). Оснащена устройством прокладки технологической колеи, бесступенчатой коробкой передач, герметизированными семенными бункерами и высевальными катушками.

Агрегатируется с тракторами мощностью от 109 л. с. (80 кВт) (прицепной вариант) и от 120 л. с. (88 кВт) (навесной вариант).

Таблица 9 - Техническая характеристика

Производительность, га/ч	До 6
Ширина:	
захвата, м	6
междурядья, см	12
Рабочая скорость, км/ч	До 10
Число сошников	48
Вместимость семенного бункера, л	1200-1720
Габаритные размеры (в транспортном положении), мм	6950x4100x2900
Масса, кг	1712

Компания «Kuhn» (Франция) предлагает пропашные *пневматические сеялки точного высева серии «Maxima-2»* для прямого посева (no-till). Основными преимуществами этих сеялок являются высокая прочность, надежность и точность высева семян. По требованию заказчика они могут дополнительно оборудоваться устройствами для внесения микрогранул (гербицидов, инсектицидов) и внесения минеральных удобрений.



Рисунок 7 - Шестирядная пропашная сеялка MS 4200

Сеялки серии MS фирмы «Mater Mass» (Италия) предназначены для посева семян пропашных культур (кукуруза, сахарная и кормовая свекла, подсолнечник, соя и др.). Оснащаются высевающими сошниками анкерного типа или двухдисковыми высевающими дисками большого диаметра, что обеспечивает точный высев семян при работе на повышенных скоростях. Сеялка MS 4200 (рис. 7, табл. 10) оснащена системой EASY-SET, позволяющей перемещать высевающие аппараты вдоль направляющих, установленных параллельно раме. Регулировка расстояния между высевающими аппаратами (min 27 см) выполняется с помощью специального рычага позиционирования, которым серийно оснащаются сеялки.

Таблица 10 – Техническая характеристика

Число рядков	Ширина		Потребная мощность трактора, кВт	Вместимость бункеров, дм <sup>3</sup>			Масса, кг
	захвата, м	междурядий, см		для семян пропашных культур	для мелкосеменных культур	для удобрений	
4	3	75	30-44	140	24	340	580
6	2,7	45	37-51	210	36	340	690

6	4,5	75	44-59	210	36	430	730
8	3,6	45	51-66	280	48	430	870
8	6	75	59-74	280	48	860	1110
12	5,4	45	66-81	420	72	860	1390

Сеялка СОНП-4,2 (изготовитель – ОАО «Радиозавод», г. Пенза) предназначена для точного (пунктирного и гнездового) посева шлифованных семян томатов, огурцов, свеклы столовой, моркови, укропа, сельдерея, лука, петрушки, перца, баклажанов, кабачков и капусты на ровной поверхности и грядах (рис. 8, табл. 11). Для посева овощных культур комплектуется высевальными дисками разного типоразмера, оборудована системой контроля уровня семян в бункере и технологического процесса высева.



Рисунок 8 - Сеялка овощная навесная пневматическая СОНП-4,2

Агрегируется с тракторами тяговых классов 1,4 и 2.

Таблица 11 – Техническая характеристика

Производительность, га/ч	3-6,5
Ширина: захвата, м	4,2
междурядий, см	от 20
Глубина заделки семян, см	2-5
Число сошников	До 12
Вместимость бункера, дм <sup>3</sup>	До 8
Частота вращения ВОМ, мин <sup>1</sup>	540
Рабочая скорость, км/ч	5-8
Габаритные размеры, мм	2300x6000x2500
Масса, кг	1300

Сеялка СПК-8 «СибДон» (изготовитель — НПО «Сибсельмаш», г. Новосибирск) предназначена для посева семян кукурузы, подсолнечника, клещевины, сои, сорго и бахчевых культур с одновременным внесением в почву минеральных удобрений (рис. 9, табл. 12). В зависимости от состава и комплектности дополнительных приспособлений может производить точный посев сахарной и кормовой свеклы, хлопчатника и овощных культур. Привод вентилятора осуществляется от ВОМ трактора, частота вращения которого составляет 1000 мин<sup>-1</sup>.

Агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4 и 2.



Рисунок 9 - Сеялка СПК-8 «СибДон»

Таблица 12 – Техническая характеристика

Производительность, га/ч	До 5
Ширина:	5,4-5,6
захвата, м	70
междурядий, см	4-10
Глубина посева, см	
Скорость, км/ч:	
рабочая	до 9
транспортная	15
Число высевальных аппаратов	8
Вместимость бункеров, дм <sup>3</sup> :	
зерновых	200
туковых	180
Габаритные размеры (с учетом высоты маркеров), мм	2100x6000x3140
Масса, кг	1250



Для повышения качества посева сельскохозяйственных культур требуется совершенствование конструкций рабочих органов и применение приборов автоматического контроля, так называемых мониторинговых систем. Они позволяют повысить урожайность путем снижения недосева пропашных культур на 3-5%, зерновых – на 5%, сократить время проведения посева на 20-30% за счет работы в темное время суток, а также снизить материалоемкость машин вследствие исключения рабочего места сеяльщика.

Создание отечественных и зарубежных электронных приборов и автоматических систем контроля технологическим процессом работы посевных агрегатов развивается в трех основных направлениях: приборы контроля наличия высева семян, приборы измерения и контроля нормы (или интенсивности) высева семян, системы автоматического контроля и регулирования глубины хода сошников.

Применение приборов контроля высева семян на пропашных и зерновых сеялках позволяет почти полностью ликвидировать просевы и повысить производительность труда на 2-4%, а применение систем автоматического контроля и регулирования глубины хода сошников – повысить производительность до 4%, а урожайность до 10%.

В настоящее время автоматическими системами контроля оборудовано большинство американских, канадских, австралийских и западноевропейских сеялок. Они фактически имеют функциональную однотипную схему и различаются только числом устанавливаемых датчиков.

ГНУ ВИМ разработана унифицированная микропроцессорная система контроля и управления посевными агрегатами, предназначенная для автоматического контроля и управления технологическим процессом высева семян, может устанавливаться на посевных агрегатах с различными способами посева (табл. 13).

Система выполнена на базе РС – совместимого микропроцессорного модуля Wafer-4823 и микропроцессорных модулей удаленного ввода-вывода серии 1-7000, объединенных по 2-проводному интерфейсу RS-485. В системе

используются инфракрасные фотоэлектрические датчики высева семян и удобрений, уровня семян, пути, частоты вращения высевающих аппаратов и глубины заделки семян. При оснащении сеялки соответствующими приводами система обеспечивает регулирование глубины заделки семян и их расход. Питание системы осуществляется от стабилизированного источника АСЕ 845V.

Таблица 13 –Техническая характеристика

Напряжение питания, В	12 (+1,5/-4,5)
Климатическое исполнение, °С	-10...+70
Дисплей (графический цветной), мм	240x320
Число:	
кнопок на матричной клавиатуре информационных входов	16
управляющих выходов	64
Габаритные размеры блоков, мм:	5
сопряжения	260x170x120
обработки информации	220x170x140

Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН предлагает *универсальную высевающую систему «Дозатор»* (рис. 10, табл. 14), которая предназначена для автоматического управления высевом семян зерновых, зернобобовых и технических культур и минеральных удобрений, применяется в составе сеялки СЗП-3,6Б или посевного комплекса до четырех сеялок.



Рисунок 10 - Универсальная высевающая система «Дозатор»

Состоит из пульта управления в кабине трактора с элементами управления и визуализации системы; распределительной коробки,

расположенной на сцепке и обеспечивающей распределение питающих напряжений и сигналов последовательного интерфейса от пульта управления на контроллеры высевающих агрегатов; контроллера высевающего агрегата, осуществляющего управление и контроль за состоянием дозирующих устройств; шестиструйных электромагнитных дозаторов семян и туков вибродискретного действия; комплекта соединительных кабелей.

*Универсальная автоматизированная система дифференцированного высева семян «Урожай»* (изготовитель – ФГУП «Таганрогский НИИ связи») предназначена для высокоточного управления процессом дозирования семян удобрений в высевающих агрегатах нового поколения, например, в сеялка- типа «Клен» (рис. 11, табл. 15).

Таблица 14 – Техническая характеристика

Диапазон рабочих частот дозирующего устройства, Гц	2-20
Рабочая скорость движения агрегата (не более), км/ч	10
Напряжение питания, В	12 или 24

Используется для высева семян зерновых, зернобобовых, овощных и травяных культур, для чего имеет настройки на необходимый вид культуры и норму высева. Обеспечивает равномерный посев семян, особенно на минимальных нормах высева.

Нечувствительность системы к внешним воздействиям позволяет производить посев на высоких скоростях.

Таблица 15 – Техническая характеристика

Норма высева, кг/га	0,2-350
Неравномерность высева (не более), %	5
Повреждение семян (не более), %	0,1
Напряжение питания, В	12
Ток потребления, А	5
Габаритные размеры (масса, кг), мм:	
высевающих модулей	265x207x65 (4,9)
контроллера	350x250x95 (3)
выносного табло оператора	145x105x55 (0,5)

Управление процессом сева осуществляется с пульта, расположенного в кабине. Включает в себя универсальный высевающий модуль с широким спектром действия, контроллер на базе микропроцессора семейства АТ 89 со специальным программным обеспечением, оптическое устройство контроля технологического процесса высева семян (выносное табло оператора) и датчики контроля состояния системы. При нарушении процесса высева срабатывает световая и звуковая сигнализация.



Рисунок 11 - Универсальная система дифференцированного высева семян «Урожай»

*Высевающая система «Агропарк- 2М»* (разработчики и изготовители - ГНУ «ВНИПТИМЭСХ», ФГУП «Таганрогский НИИ связи») предназначена для точного дозирования нормы высева семян, зерновых, зернобобовых и мелкосеменных культур. Устанавливается на сеялки СЗП, СЗ, СЗС, «Клен-6», «Клен-4,2», СКП-2.1.

Может устанавливаться на культиваторы для внесения удобрений при культивации почвы. Эффективна при посевах многолетних трав и овощных культур, рапса и др. Диапазон регулировки нормы высева: зерновых и зернобобовых составляет 15-350 кг/га, мелкосеменных культур – 0,3-200 кг/га, рабочая скорость – 15 км/ч, напряжение питания – 12 В.

ООО НПФ «Агротехник» предлагает *систему СКВ «Нива-23»*, предназначенную для прямого контроля процесса высева семян пропашными сеялками СПБ-8К «АгросДон», СПКА-8 «Тана», СТВ-107 «Аист», СУПН-8,

УПС-8, СПЧ-8, «Мультикорн», «Оптима» и др. Является многофункциональной системой, выдает полную информацию о ходе и качестве высева семян как по рядкам, так и по всему полю. Оперативно влияет на процесс высева, что позволяет с учетом качества подготовки почвы, ее влажности, качества семян и скорости движения наиболее равномерно распределять семена по площади поля.

Современные отечественные разработки автоматических систем контроля технологического процесса высева семян не уступают зарубежным, но из-за их дороговизны практически устанавливаются только на опытных образцах сеялок.

При этом следует отметить мнение некоторых специалистов зарубежных стран, которые считают, что механические сеялки должны оснащаться простейшими приспособлениями контроля (смотровые окна, поплавковые указатели уровня семян в бункере и т.п.), а выполнение надлежащего технологического процесса высева семян должно обеспечиваться надежностью машин, качеством посевного материала и условиями эксплуатации. Исключение составляют сложные и ответственные системы пневматических сеялок, которые необходимо оснащать электронными приборами контроля работы вентиляторов, дозаторов и др.

## **2 Тенденции развития импортных посевных машин**

Эффективная работа в растениеводстве требует высокой производительности применяемой техники, универсальной комбинации разумных рабочих органов в агрегате, а также быструю и безопасную транспортировку по дорогам общего пользования. Все это не должно влиять на качество обратного уплотнения почвы и идеальное размещение семян.

Использование прикатывающих катков за сошниковой группой посевного агрегата при благоприятных погодных условиях обеспечивает хорошее качество всходов сельскохозяйственных культур. Однако если сев проводится во

влажных условиях, то происходит переуплотнение почвы, доступ кислорода к семенам прекращается. В новой конструкции сеялок фирмы «Amazonen-Werke» предусмотрено устройство для смещения сошников на расстояние 62,5 мм и высев семян осуществляется в рыхлый слой почвы.

В пневматических сеялках применяются системы с общим дозированием типа Accord и индивидуальным - Roger. Некоторые фирмы после модификации системы Accord называют их Fenix («Vaderstad») и Venta («Kuhn-Huard»).

Привод вентиляторов осуществляется от ВОМ трактора через карданный вал или автономную гидросистему, включающую в себя гидронасос, гидромотор, бак для масла, радиатор и регулирующие устройства.

Некоторые сеялки комплектуются загрузочными шнеками. Одна из моделей семейства пневматических сеялок фирмы «Kuhn» имеет загрузочное устройство, сдвигаемое в нижней части бункера, в которое осуществляется загрузка семян опрокидыванием непосредственно из самосвала. Нижняя часть бункера смещается назад с помощью гидроцилиндров по направляющим.

Типичным примером централизованной пневматической системы зерновой сеялки является система компании «Lely».

Семена из бункера попадают на общий дозатор катушечного типа, подхватываются потоком воздуха, который создается вентилятором, и по центральной колонне направляются на распределительную головку, где, отражаясь от ее крышки, распределяются по семяпроводам, идущим к сошникам. Центральная колонна имеет турбулизатор, изготовленный в виде колец, или гофр на внутренней поверхности центральной колонны. От его действия в большой степени зависит равномерность распределения по сошникам. При необходимости часть зернопроводов может быть перекрыта, а семена возвращены в бункер. Катушечный дозатор, как правило, комбинированный: одна часть катушки имеет желобки для крупных семян, другая – для мелких.

Дозатор имеет привод от опорных колес сеялки или от специального приводного колеса с шипами. Катушка дозатора позволяет изменять нормы высева от 2 до 400 кг/га.

Фирма «Vaderstad» (Швеция) выпускает пневматические сеялки мод. Rapid A 600С-800С и традиционные Rapid 300С Super XL для прямого посева, в которых применяются однодисковые сошники и ножи с вырезными дисками.

Сеялки *Rapid A 600С* и *Rapid A 800С* благодаря вместительному бункеру (6000 л) и рабочей ширине захвата (6 или 8 м) обеспечивают производительность до 6-8 га/ч (рис. 12).



Рисунок 12 - Пневматическая сеялка Rapid A 600С

Комбинированная сеялка *Rapid 300С Super XL* оборудована бункером вместимостью 3100 л с регулируемой перегородкой для семян и минеральных удобрений (рис. 12).

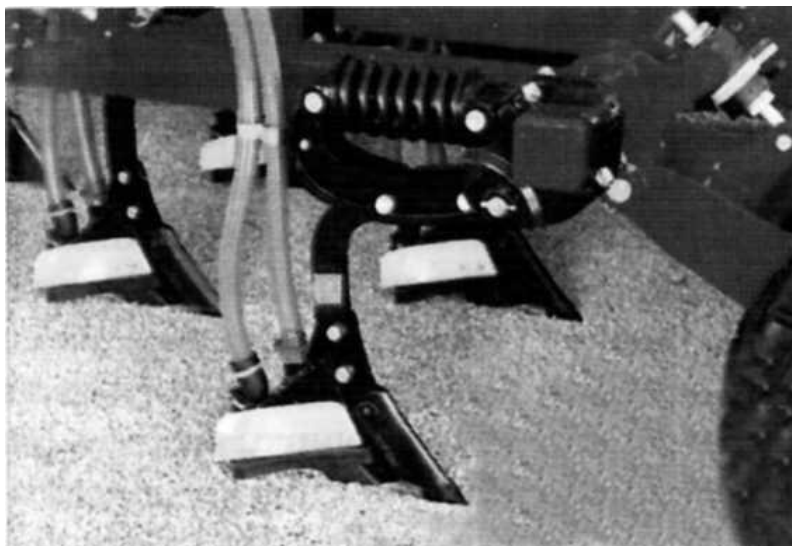


Рисунок 13 - Сеялка для прямого посева Rapid 300С Super XL

Для прикатывания почвы на предварительно обработанных полях применяются батареи колес с гладкими шинами, для мульчированных фонов - колеса с рельефным протектором. Для очистки шин от почвы в качестве чистиков используются культиваторные лапы. За катком расположены загортачи пруткового типа и бороздообразующее устройство для формирования колеи. Техническая характеристика зернотравяных сеялок мод. Rapid, выпускаемых компанией «Vaderstad», приведена в табл. 16.

Таблица 16 - Техническая характеристика сеялок компании «Vaderstad» (Франция-Швеция)

Марка	Ширина в рабочем / транспортном положении, м	Вместимость бункера, л	Масса, кг
<i>Сеялки Rapid A 400-800S пневматические</i>			
RDA400S	4/3	1900	3700
RDA450S	4,5/3	1900	4000
RDA500S	5/3	2700	4400
RDA 600S	6/3	2700	4600
RDA 800S	8/3	3200	6000
<i>Сеялки Rapid A 600-800C пневматические</i>			
RDA600C	6/3	6000	9180
RDA800C	8/3	6000	10320
<i>Сеялки Rapid Super300-400S/C механические</i>			
RD 300S	3/3	2900	4000
RD 300C	3/3	3100	4300
RD 400S	4/3	4000	4800
RD 400C	4/3	4200	5100

Фирмой «Kongskilde» (Дания) представлено семейство универсальных сеялок MS в зерновой и MC в зернотуковой модификациях.

Сошниковая группа в этих сеялках состоит из блоков, включающих в себя рамку, два запорных катка, четыре однодисковых сошника: два задних с обычными дисками и два передних - с вырезными. Положение опорных катков регулируется индивидуально для каждого блока с помощью гидроцилиндров с выравнивающим устройством.

Благодаря большому количеству колес с надувными шинами сеялки MS могут применяться на мульчированных и открытых полях с разными типами почв, на неровном рельефе перекашиваться по препятствиям.



Конструкции комбинированных машин различаются высевными системами, почвообрабатывающими рабочими органами и их комбинациями, основными параметрами: шириной захвата, массой, вместимостью бункера, элементами управления и обслуживания, дизайном. Комбинированные машины, так же, как и сеялки, оснащаются механическими и пневматическими высевными системами, навесными сеялками и посевным оборудованием, которое может быть использовано в машинах нескольких фирм.

Почвообрабатывающие орудия имеют рабочие органы активного (фрезы) или пассивного действия (лаповые и ротационные).

В связи с увеличением рабочей ширины захвата и вместимости бункеров для посевного материала прослеживается тенденция внедрения в производство полунавесных машин.

Разработаны более совершенные сцепные и навесные устройства, позволяющие составлять различные комбинации из сеялок и почвообрабатывающих машин и орудий. Так, германская фирма «Horsch» предложила усовершенствованную модель пневматической сеялки Sprinter ST шириной захвата 4-6 м и комбинированный посевной агрегат Focus CS, предназначенный для полосовой обработки почвы и посева на глубину до 30 см (рис. 13).

Качественный высев семян на повышенных скоростях (более 8 км/ч) обеспечивается благодаря применению более совершенных сошников. Сошники RoTeC, разработанные этой фирмой, могут устанавливаться как на механических, так и пневматических сеялках.



Рисунок 13 - Комбинированный посевной агрегат Focus CS фирмы «Horsch»

Кроме того, эта фирма предлагает уплотняющие сошники для почвообрабатывающих и посевных машин, работающих на высоких скоростях.

Сеялка Citan шириной захвата 12м германской фирмы «Атагопе» предназначена для работы на больших площадях (рис. 14). Она оборудована бункером для семян, оснащенный пневматическим распределителем посевного материала к дисковым сошникам.



Рисунок 14 - Сеялка Citan фирмы «Атагопе» (Германия)

Оснащение высевальных аппаратов счетчиками семян позволяет в зависимости от состояния почвы, вида семян, климатических условий и других без предварительной подготовки устанавливать необходимую норму высева (рис. 15).

Фирма «Lely» предлагает усовершенствованные самоочищающиеся двух-дисковые сошники, у которых зубья одного сошника входят в промежутки между зубьями другого.

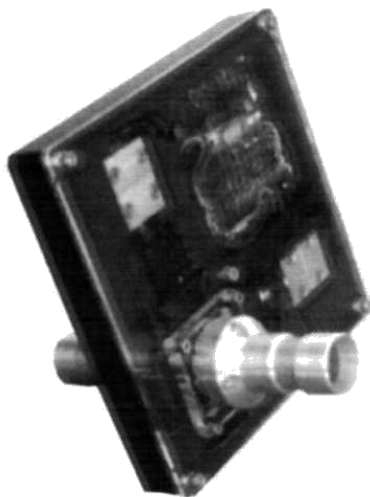


Рисунок 15 - Счетчик семян фирмы «Атагопе» (Германия)

У сошников фирмы «Rabe» волнистый диск приводит в действие пластиковый чистик.

Компания «Accord» (Германия), входящая в концерн «Kverneland» (Норвегия), предложила универсальную сеялку точного высева мод. Optima, предназначенную для посева обычных, калиброванных и дражированных семян кукурузы, подсолнечника, сои, гороха, свеклы и других пропашных культур. Сеялка состоит из отдельных высевающих секций, укрепленных на общей раме, что позволяет легко изменять ширину междурядий и перестраивать агрегат с посева одной культуры на другую.

Высевающие секции оснащены вакуумным насосом, который создает разрежение за семенным диском, вращающимся в резервуаре с семенами. Благодаря разрежению семена присасываются к отверстиям диска и транспортируются к семяпроводу. Над семяпроводом вакуум перекрывается, а семена с заранее заданным интервалом ложатся в подготовленную сошником борозду.

Эта же компания предлагает пунктирную пневматическую сеялку Miniair S для высева мелкосеменных овощных культур. Удобно расположенная коробка сменных звездочек для высевающих дисков с 80 отверстиями позволяет выбрать 18 интервалов между растениями, а путем замены звездочек или высевающих дисков можно получить до 100 интервалов.

Для посева семян моркови разработано не сошника (6,5 см). Задние катки из нержавеющей стали плотно заделывают семена в почву. Сзади катков установлены двусторонние регулируемые загортачи. Для посева семян цикория на сдвоенных рядках, а моркови на гребнях сеялка агрегируется с ротационной мотыгой. Техническая характеристика пропашной сеялки Miniair S приведена в табл. 17.

Для посева семян пропашных культур (кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник, соя и др.) предназначены пневматические сеялки точного высева модели Maxem (табл. 18), предлагаемые фирмой «Rau».

Дисковый нож нарезает в почве борозду для семян, а расположенный за ножом сошник дополнительно раскрывает ее. При этом сошник уплотняет

стенки бороздки от осыпания, тем самым достигается стабильность заделки семян в почву по глубине. Закрытие бороздки осуществляется двумя каточками, установленными V- образно. Использование таких рабочих органов на пропашных сеялках фирмы «Rau» обеспечивает равномерную всхожесть семян.

Механическая сеялка Monorill (Германия) предназначена для точного посева дражированных семян сахарной свеклы. Сеялки этой серии выпускаются шириной захвата 3-9,1 м (от 6 до 18 рядков). Ими можно проводить прямой посев свеклы по пожнивным остаткам, для чего на посевной секции вместо переднего катка устанавливают гладкий режущий диск с ребордами, а задний конический каток дополнительно нагружают. Сеялка может присоединяться как к задней навеске трактора, так и к самоходному шасси.

Навесная 4-,12-рядная пневматическая сеялка точного высева Presi-Sem фирмы «Kongskilde» (Дания) отличается от традиционных сеялок рядом конструктивных особенностей.

Таблица 17 - Техническая характеристика пропашной сеялки Miniair S компании «Accord» (Германия)

Показатели	Ширина захвата, м							
	2	2,5	3	4	5	5,7	6	6,5
Максимальное число рядков	13	15	18	20	24	30	32	32
Ширина междурядья, см: однострочного посева двухстрочного трехстрочного	От 13	От 13	-	От 24 5-11	От 24 5-11	От 24 4-5,5	-	От 20
Вместимость воронки, л: семенной насадки	0,5 3	0,5 3	-	2x0,5 2x3	2x0,5 2x3	3x0,5 3x3	- -	0,5 3
Масса, кг: высевающей секции рамы	35 345	38 355	360	65 380	70 655	77 970	670	40,5 680

Семенные бункера с закрепленными в нижней части высевальными аппаратами (по одному на две высевальные секции) смонтированы на жестких стойках на брус сеялки, что позволяет расположить центр тяжести сеялки близко к трактору, увеличить нагрузку на опорно-приводные колеса, уменьшить их пробуксовку, устранить зависимость глубины заделки семян от уровня заполнения бункеров, ускорить заполнение и опорожнение бункеров благодаря сокращению их количества.

Таблица 18 - Техническая характеристика пропашных сеялок мод. Махет фирмы «Rau»

Высеваемая культура	Марка	Число рядков	Ширина междурядий, см	Масса, кг	Примечание	
Кукуруза	MXS4	4	25-80	640	Оснащены семенным ящиком вместимостью 25 л, традиционными сошниками; высевальный аппарат не переналаживается	
	MXS6	6	25-80	810		
	MXS8	8	25-80	1080		
Подсолнечник	MXS5	5	25-65	720		
	MXS6	6	25-65	790		
	MXS7	7	25-65	880		
Кукуруза	MX 4	4	25-80	682		Оснащены семенным ящиком вместимостью 50 л, традиционными сошниками; высевальный аппарат переналаживается
	MX 6	6	25-80	870		
	MX 8	8	25-80	1140		
Подсолнечник	MX 5	5	25-65	760		
	MX 6	6	25-65	850		
	MX 7	7	25-65	940		
Кукуруза	MXD4	4	30-80	770	Оснащен семенным ящиком вместимостью 50 л, заделка семян осуществляется дисковым ножом + сошником; высевальный аппарат переналаживается	
	MXD6	6	30-80	990		
	MXD8	8	30-80	1300		
Подсолнечник	MXD5	5	30-65	860		
	MXD6	6	30-65	950		
	MXD7	7	30-65	1080		
Свекла	MXD6	6	30-55	950		
	MXD 12	12	30-55	1650		
Свекла	MXB6	6	25-55	900		Оснащены семенным ящиком вместимостью 25 л, специальным сошником; высевальный аппарат переналаживается
	MXB 12	12	25-55	1550		

Каждый аппарат оснащен двумя сменными высевальными дисками, выполненными из синтетического материала (число и размер отверстий в дисках

зависят от типа высеваемых семян). Нагнетаемый воздух прижимает семена, поступающие в заборную камеру, расположенную в нижней части аппарата, к отверстиям в дисках, а лишние удаляет зафиксированный сбрасыватель. Семена выпадают из аппарата при устранении разности давлений из-за перекрытия отверстий в дисках и транспортируются по семяпроводам к сошникам в потоке воздуха, что позволяет сохранять высокую точность высева при скорости движения агрегата до 8 км/ч. Привод высевающих дисков осуществляется от опорно-приводных колес сеялки через шестеренчато-цепную передачу, а регулировка интервала между семенами обеспечивается реверсивным кассетным механизмом, рассчитанным на 12 скоростей вращения (при замене ведущих шестерен можно получить 48 скоростей).

Один из вариантов исполнения рамы сеялки - с телескопическим брусом. В качестве дополнительного оборудования сеялка комплектуется гидрофицированными или механическими маркерами, рыхлителями следа колес, электронным устройством контроля высева, а также устройством для внесения в ряды гранулированных пестицидов.

Французская фирма «Ribouleau» представила пропашную свекловичную сеялку, оснащенную механической системой высева с вертикальным ротором. Она выпускается с цельнобрусной или складывающейся с помощью гидравлики рамой. Высевающий диск сеялки, имеющий систему внутреннего заполнения, в сочетании с малой высотой падения семян (4 см) повышает точность высева при скорости движения агрегата до 10 км/ч.

Многие фирмы-производители оснащают сеялки компьютерным оборудованием. На дисплей, помещенный в кабине трактора, поступает информация о скорости агрегата, засеянной площади, количестве высеянных семян, среднем расстоянии между ними. Продолжается дальнейшая модернизация бортовых компьютеров для управления работой сеялок точного высева.

Выпускаемые пропашные сеялки комплектуются посевными секциями с параллелограммной подвеской, снабжённой одинарной или двойной пружиной, на которой устанавливаются дисковые, бездисковые или вакуумные высе-

вающие аппараты - со стандартным или увеличенным бункером для семян (по заказу потребителя).

В усовершенствовании конструкций пропашных сеялок наблюдается тенденция широкого применения пневмомеханических высевальных аппаратов.

Электронные приборы контроля для посевных машин, снабженные измерителями нормы высева семян, серийно выпускают известные зарубежные фирмы «Dickey-John», «John Deere» (США), «RDS» (Великобритания), «Hessel» (Германия). К рассматриваемой группе электронных приборов относится посевной монитор типа М 7000 фирмы «John Deere», предназначенный для оборудования многорядных сеялок точного высева и рассчитанный на одновременный контроль работы максимально 12 высевальных секций. В его состав входят фотоэлектрические датчики высева семян, устанавливаемые в семяпроводах сеялки, магнитно-индукционный датчик пути, пульт контроля и управления в кабине трактора. Фирма «Rau» (Германия) использует на своих сеялках электронные счетчики площади и системы контроля работы каждого сошника.

Фирма «Vaderstad» усовершенствовала семейство пневматических сеялок с шириной захвата 3-8 м, оборудовав их бортовым компьютером, который совместим с системой GPS.

Новую разработку навесной рядковой сеялки Apollo SR, оснащенную приспособлением Tram IQ, представила фирма «Fiona», с помощью которого обеспечивается точный проход колес посевного агрегата по междурядьям (рис. 16).



Рисунок 16 – Навесная рядовая сеялка Apollo фирмы «Fiona»

Пневматические сеялки фирмы «Sulku» (Франция) оснащаются электронной системой Ultron MS автоматического контроля высева и устройствами для перекрытия отдельных семяпроводов при формировании технологической колеи, которая служит ориентиром для последующих проходов подкормщиков и опрыскивателей, не имеющих собственных средств маркирования и вождения.

Эта же фирма представила модификации пневматических сеялок Sulku SPI с механическим устройством, выравнивающим потоки семян, дозируемые катушечными высевающими аппаратами. Устройство представляет собой блок конических дисков, каждая пара из которых образует канавку треугольной формы. Блок расположен под высевными окнами высевающих аппаратов. При движении по канавкам семена потока выстраиваются в однозерновые струи и поступают по одному в эжекторы, где захватываются воздухом и транспортируются в сошники.

Норвежская фирма «Kverneland» на своих сеялках применяет электронную систему ESC, которая информирует о скорости движения, частоте вращения вентилятора, времени работы, производительности, засеянной площади. Создание технологической колеи управляется и контролируется вместе с системой FGS. При возникновении технологических сбоев подается предупредительный сигнал. Для контроля и управления работой сеялок точного высева используется электронная система ОЕС с такими же функциями, как и у системы ESC.

## **2.1 Посевные машины фирмы Lemken**

Современная зерновая сеялка в первую очередь отличается тем, что она может использоваться как при традиционной, так и при консервирующей системе возделывания почвы.

В зависимости от предшественников, севооборота, климатических условий и условий уборки урожая можно рассмотреть различные системы обработки почвы. При традиционной или при минимальной технологии обработки поч-



вы посевная техника ЛЕМКЕН выполняет все требования фермера или крупного сельхозпредприятия к бесперебойной работе и точному размещению семян.

ЛЕМКЕН предлагает обширный ассортимент сеялок для эффективного использования при посеве. Сеялки ЛЕМКЕН, в зависимости от модели, могут быть навесными, полунавесными и прицепными. Рабочая ширина агрегатов от 2,5 до 12 метров создает наилучшие предпосылки для их экономически эффективного использования в предприятиях всех типов. Объем бункера от 650 до 12200 литров обеспечивает оптимальную производительность каждой отдельной машины.

*Универсальная сеялка Сапфир 7.*



Рисунок 17 – Вид сеялки Сапфир 7 в работе



Рисунок 18 – Вид сеялки Сапфир 7 в транспортном положении

Производительная механическая сеялка для всех условий эксплуатации.

Благодаря механической сеялке Сапфир 7 сельскохозяйственные предприятия среднего размера могут использовать надежную и производительную посевную технику, которая поможет сократить большое количество рабочего времени. Путем комбинации с различными почвообрабатывающими агрегатами, например, ротационной бороной Циркон и короткой комбинацией Кварц Сапфир становится универсальной машиной.

Очень точное и простое дозирование семян осуществляется при помощи зубчатого колеса, необслуживаемого карданного привода и бесступенчатого редуктора в масляной ванне. Тем самым возможна точная установка нормы высева в диапазоне от 0,5 до 500 кг/га. Благодаря плавному вращению высевающей катушки обеспечивается всегда равномерная подача посевного материала в рядке.

- Новый шестигранный посевной вал с системой быстрой замены высевающих катушек позволяет оптимальное дозирование различных видов семян.
- Для обеспечения точного размещения семян ЛЕМКЕН предлагает двухдисковый сошник, размещенный на параллелограммном креплении с прикапывающим колесом контроля глубины.
- При помощи блока управления Easytronic, входящего в базовую комплектацию, можно надежно и удобно задавать технологическую колею и следить за ней.

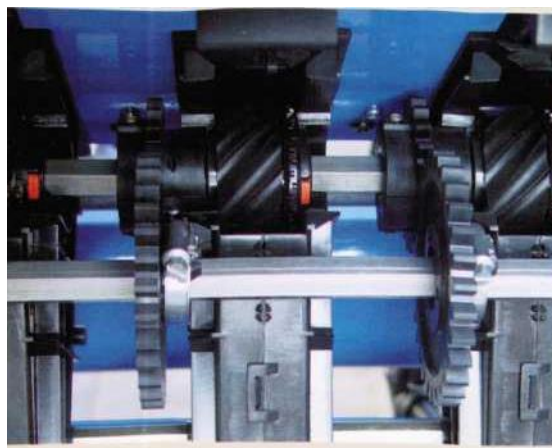


Рисунок 19 – Шестигранный высевающий вал

- Сапфир 7 с объемом бункера от 650 до 1100 литров предлагается либо в полунавесном варианте, либо в навесном на трехточечную навеску варианте АвтоЛoad.
- Сеялка Сапфир 8 с электрическим приводом высевающего аппарата.



Рисунок 20 – Надежное дозирование семян электрическим приводом высевающего вала

В отличие от механической сеялки Сапфир 7 у механической сеялки Сапфир 8 привод высевающего вала электрический - с электронным регулированием количества оборотов.

- При помощи электрического привода высевающего вала возможно очень точное дозирование различных посевных материалов в пределах от 0,5 до 500 кг/га. Норма высева устанавливается быстро и легко после одной калибровки.
- Электрический двигатель и электронный блок управления закреплены спереди сеялки в защищенном месте. Настройка удобно осуществляется через монитор блока управления Солитроник из кабины трактора. Система позволяет изменение нормы высева нажатием кнопок оператором во время переезда.
- Солитроник управляет двигателем электрического привода высеваю-



щего вала. Помимо показания остатка семян и контроля за высевным валом, постоянно регистрируется скорость движения и номинальная производительность сеялки. Встроенная диагностическая система поиска ошибок, совместимость с ISOBUS и возможность работы с DGPS дополняют базовую комплектацию.

- У Сапфира 8 зубчатое колесо привода заменено импульсным колесом. Движение без проскальзывания гарантировано, так как колесо не осуществляет привод. Датчик на импульсном колесе служит для точного измерения пройденного пути и скорости.



Рисунок 21 – Электрический привод высевяющего вала с точным дозированием



Рисунок 22 – Импульсное колесо с точным контролем скорости

*Пневматическая сеялка Солитер для малых и средних хозяйств.*

Солитер 8 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 23 – Вид пневматической сеялки Солитер 8 в работе



Рисунок 24 – 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 25 – 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



Рисунок 26 – Поле, засеянное с использованием двухдисковых сошников фирмы ЛЕМКЕН

Из-за постоянно растущих затрат фермеры и сельскохозяйственные предприятия должны гибко решать вопрос, использовать традиционную или минимальную технологию обработки почвы. 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, 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 глубины регулируются независимо друг от друга.

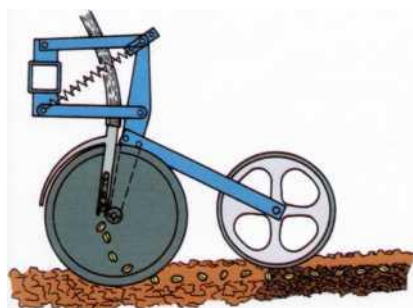


Рисунок 27 – Двухдисковый сошник ЛЕМКЕН, закрепленный на параллелограмме

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 однодисковой 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* - 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 28 – 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 сошника обеспечивает оптимальное закрытие почвы. Взаимодействие колец трапециевидного катка и следующих за ними двухдисковых сошников с прикатывающим катком является основой для отличных всходов.

#### *Универсальная пневматическая сеялка Солитэр 9.*

Пневматическая сеялка Солитэр 9 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 29 – 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 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 30 – Вид распределителя семян



Рисунок 31 – Вид сошниковой группы

- Двухдисковый сошник с обрезиненными 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 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 32 – 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 33 – Универсальная навеска

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



Рисунок 34 – Самостоятельная работа с дополнительным шасси

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





Рисунок 35 – Комбинация сеялки Солитэр с Цирконом

*Высокопроизводительная сеялка Солитэр 12.*

Солитэр 12 от ЛЕМКЕН являются прицепными пневматическими сеялками рабочей шириной захвата от 8 до 12 метров для достижения высочайшей производительности и экономичности.

- Большой семенной бункер с объемом в 5.800 литров обеспечивает длительную работу и сокращает число загрузок.
- Большие шины оказывают щадящее воздействие на почву и обеспечивают безопасную транспортировку.



Рисунок 36 – Высочайшая производительность посева

- Дозировка осуществляется при помощи высевающих валов с приводом от производительного электромотора и регулируется при помощи электроники. Система дозирования обеспечивает равномерный поток семян и хорошее поперечное распределение.



Рисунок 37 – Транспортное положение сеялки Солитэр 12



Рисунок 38 – Эффективный мульчированный посев

- Высевающая секция сеялки Солитэр 12 разделена на две части. При работе с большой шириной захвата особенно важно копирование рельефа почвы, за которое отвечает инновационная гидравлическая система. Для этого высевающая секция оснащена четырьмя сообщающимися цилиндрами, которые благодаря выравниванию давления обеспечивают правильное копирование рельефа почвы даже на ограниченных площадях.



Рисунок 39 – Солитэр 12 вписывается в габариты узких дорог

*Быстрая прицепная пневматическая посевная комбинация Компакт-Солитер 9Н.*

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 40 – 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 41 – Изменяющийся раздельный бункер Компакт-Солитэра HD



Рисунок 42 – Компакт-Солитэр KN9/600 с Гелиодором

- 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.*

При посеве рапса и зерновых растет 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 Big Bag 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 43 – 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 44 – 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.*

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 45 – 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 46 – 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.

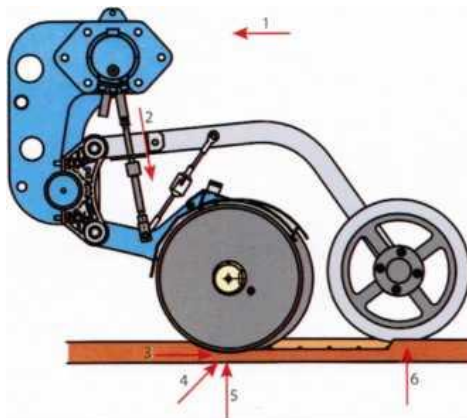


Рисунок 47 – Быстрая перенастройка для посева кукурузы

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 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 измене-

ния 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 48 – Двухдисковой сошник OptiDisc 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 49 – 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 19 - Технические данные сеялок Lemken

Сапфир 7	Навесная, цельная			В комбинации, цельная			
Тип	7/250	7/300	7/400	7/250 Au-toLoad	7/300 Au-toLoad	7/400 AutoLoad	
Рабочая ширина захвата (см)	250	300	400	250	300	400	
Кол-во рядов	20/17	24/20	32/27	20/17	24/20	32/27	
Междурядье (мм)	125	125	125	125	125	125	
Порожний вес (кг) <sup>1</sup>	838	927	1.136	810	900	1.070	
Объем бункера (л)	650	800	1.050	650	800	1.050	
Сапфир 8	навесная, цельная		в комбинации, цельная				
Модель	8/300	8/400	8/300 Au-toLoad	8/400 Au-toLoad			
Рабочая ширина захвата (см)	300	400	300	400			

Продолжение таблицы 19

Кол-во рядов	24/20	32/27	24/20	32/27			
Междурядье (мм)	125/150	125/150	125/150	125/150			
Вес агрегата (кг) <sup>1</sup>	927/867	1.136/1.061	900/840	1.070/995			
Объем бункера (л)	800	1.050	800	1.050			
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) <sup>1</sup>	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) <sup>1</sup>	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) <sup>1</sup>	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			

Таблица 20 – Технические характеристики сеялок Lemken

Солитэр 12	Прицепная, гидравлически складываемая			
Модель	12/800 К	12/900 К	12/1000 К	12/1200 К
Рабочая ширина захвата (см)	800	900	1.000	1.200
Кол-во рядов	64/54	72/60	80/68	96/80
Междурядье (мм)	125/150	125/150	125/150	125/150
Вес агрегата (кг) <sup>1</sup>	4.545/4.395	4.725/4.545	4.905/4.725	5.315/5.075
Объем бункера (л)	5.800	5.800	5.800	5.800
Компакт-Солитэр 9	прицепная, цельная		прицепная, гидравлически складываемая	
Модель	9/300 Н	9/400 Н	9/600 НК	9/600 ZK
Рабочая ширина захвата (см)	300	400	600	600
кВт/л. с.	88/120- 147/200	103/140- 176/240	132/180- 221/300	147/200- 232/315
Диски (Кол-во)	24	32	48	-
Кол-во рядов	24/18	32/24	48/36	48/36
Междурядье (мм)	125/167	125/167	125/167	125/167
Вес агрегата (кг) <sup>1</sup>	3.575/3.485	4.135/4.015	8.965/8.785	9.684/9.504
Объем бункера (л)	3.500	3.500	4.500	4.500
Компакт-Солитэр 9	прицепная, цельная		прицепная, гидравлически складываемая	
Модель		9/400 HD	9/600 HDK	
Рабочая ширина захвата (см)		400	600	
Мощность трактора, кВт/л. с.		103/140- 140/240	132/180- 221/300	
Диски (кол-во)		32	48	
Кол-во рядов сошников семян/удобрений		24/12	36/18	
Междурядье сошников семян/удобрений (мм)		167/334	167/334	
Вес агрегата (кг) <sup>2</sup>		4.355	9.593	
Объем бункера (л)		3.500 (на требуемое кол-во частей)		

## 2.2 Посевные машины фирмы Amazone

*Механическая навесная сеялка D9.*

D9 осуществляет посев с высочайшей точностью.

Ширина захвата 2,5 м/3 м/3,5 м/4 м/ 6 м/9 м/12 м/ Объем семенного бункера от 360 л до 4140 л.

Сеялка D9 с трехточечной навеской применяется либо в соло-варианте,

либо в комбинации с любыми активными почвообрабатывающими агрегатами. Прочная конструкция рамы и большой семенной бункер отличают сеялку D9. С новой системой дозирования VarioControl можно точно и надёжно проводить посев с нормой высева от 1,5 до 400 кг/га.



Рисунок 50 – D9 3000 Super со штригелем Ехакт в комбинации с ротационной бороной и зубчатым катком



Рисунок 51 – Высевающие катушки Control





Рисунок 52 – Бесступенчатый редуктор Vario

Таблица 21 – Технические характеристики сеялок

Критерий	Результат	Оценка
Точность нормы высева	отлично	++
Поперечное распределение	отлично	++

Для малых и средних предприятий выпускаются сеялки *D9 Special* с шириной захвата 2,5 и 3 м. Для средних и крупных предприятий *D9 Super* выпускается с шириной захвата от 3 до 6 м.



Рисунок 53 – Сеялка D9 Special с шириной захвата 3 м

С системой Нускераск сеялка при транспортировке или на развороте поднимается над почвообрабатывающим орудием для снижения требуемой подъёмной силы.



Рисунок 54 – D9, 6 м с системой Нускераск

*D9 12000-KR* - прицепная сеялка с шириной захвата 12 м. Три четырехметровые машины агрегатированы на сцепке-носителе.



Рисунок 55 – Вид сеялки D9-12000-KP Super в транспортном положении и в работе

*Механическая насадная сеялка AD.*

Осуществляет посев с максимальной точностью укладки.

Насадная сеялка AD может комбинироваться с ротационными боронами или ротационными культиваторами AMAZONE или почвообрабатывающей машиной других производителей. *Сеялки AD Special* предлагаются с шириной захвата 2,5 м и 3 м, а сеялки AD Super с более вместительным семенным бункером - с шириной захвата 3 м, 3,5 м и 4 м.



Рисунок 56 – Вид сеялки AD Super

Таблица 22 –Типоразмеры сеялки AD

Ширина захвата	2,5 м/3 м/3,5 м/4 м
Объём семенного бункера	от 360 л до 1380 л

Универсальная многофункциональная комбинация для посева после вспашки и мульчированного посева: Ротационный культиватор KG, резино-клиновой каток KW, AD с сошниками RoTeC-Control.

Сошники RoTeC-Control для посева после вспашки и мульчированного посева оснащены опорным каточком Control 25, с помощью которого точно и без использования инструментов настраивается глубина высева.



Рисунок 57 – Сошник RoTeC-Control

Анкерные сошники WS, расположенные для оптимального прохода в три ряда, с успехом применяются для посева после вспашки и при небольшом количестве соломы.



Рисунок 58 – Анкерный сошник WS

Штригель Ехакт или прикатывающая балка работают без забивания даже при большом количестве соломы и обеспечивают равномерное покрытие семенного ложа.



Рисунок 59 – Прикатывающая балка Штригель Ехакт



Рисунок 60 – AD 3000 Super с глубокорыхлителем TL

### *Пневматическая насадная сеялка AD-P Special.*

AD-P Special предлагает невероятный комфорт в управлении и оптимальную форму бункера с плоской конструкцией. Семенной бункер предлагается с объемом 850 л или 1250 л. За счет насадки можно увеличить объем бункера до 1100 л и 1500 л соответственно. Благодаря компактным размерам AD-P Special требует небольшую подъемную силу.



Рисунок 61 – Пневматическая насадная сеялка AD-P Special

Путем включения и выключения сервопривода дозирования через GPS-Switch обеспечивается экономия посевного материала и облегчается работа механизатора на разворотной полосе.

Таблица 22 – Параметры сеялки

Ширина захвата	3 м/3,5 м/4 м
Объем семенного бункера	от 850 л до 1500 л

На AD-P Special серийно предусмотрен сервопривод дозирования. Это позволяет проводить калибровку путем нажатия кнопки и простую регулировку нормы высева из кабины трактора. Удобный доступ облегчает замену дозирующих катушек и калибровку.





Рисунок 62 – Вид сервопривода дозирования

Распределительный колпак служит для постоянного наблюдения за потоком посевного материала. Поэтому он и расположен вне семенного бункера в поле зрения механизатора. При закладке технологической колеи посевной материал подаётся обратно в бункер.



Рисунок 63 – Распределительный колпак

За счет сервопривода дозирования через AMADRILL<sup>+</sup> автоматическая калибровка осуществляется очень быстро, надежно и чисто. Норму высева во время посева можно изменять из кабины трактора, и посевной материал предварительно подаётся в систему дозирования на стартовой полосе.



Рисунок 64 – Вид сервопривода дозирования

Терминал TwinTerminal 3,0 позволяет легко проводить калибровку и удаление остатков из бункера.



Рисунок 65 – Терминал TwinTerminal 3,0

*AD-P Special, 1250 л, ширина захвата 3 м с ротационным культиватором KG Super*



Рисунок 66 – Вид сеялки AD-P Special с ротационным культиватором KG Super

*Пневматическая насадная сеялка AD-P Super.*

AD-P Super за счёт единства сеялки и катка весьма компактна. Сверхпрочная посевная комбинация благодаря конструкции с оптимальным центром тяжести имеет сравнительно низкую требуемую подъёмную силу. Компоненты расположены вблизи трактора. Низкая нагрузка на заднее колесо трактора снижает выраженность глубины колеи.



Рисунок 67 – AD-P Super, ширина захвата 3 м

Таблица 23 – Параметры сеялки AD-P Super

Ширина захвата	3 м/4 м
Объём семенного бункера	от 1500 л до 2000 л

Замена дозирующих катушек в дозаторе происходит очень легко. Это обеспечивает точное и бережное дозирование различных видов и количества посевного материала даже при высокой рабочей скорости, с достаточно хорошим продольным распределением.



Рисунок 68– Лёгкая замена дозирующих катушек





Рисунок 69 – Компановка сеялки AD-P Super шириной захвата 4 м

Перенос веса непосредственно на каток позволяет устанавливать на AD-P Super большой семенной бункер объемом 2000 литров. За счёт такой конструкции ротационная борона может отклоняться вверх при столкновении с препятствиями, например, в виде камней



Рисунок 70 – Нагрузка на сошники только 30%

Для использования в тяжёлых условиях на сеялках Avant и AD-P Super устанавливаются изготовленные из закалённой бористой стали сошники RoTeC<sup>+</sup>-Control с большим диаметром.



Рисунок 71 – Сошники RoTeC<sup>+</sup>-Control с большим диаметром

Время на последующую загрузку значительно сокращается благодаря большому семенному бункеру. Чёткая простая концепция рамы способствует экономии веса и повышению прочности.



Рисунок 72 – Вид спереди сеялки AD-P Super

*Навесная посевная комбинация Avant с фронтальным бункером.*

Рациональное решение для больших площадей. Ширина захвата 4м/5м/6м.

Навесная посевная комбинация с фронтальным бункером Avant представляет собой идеальную машину для крупных хозяйств и МТС, которые рационально проводят посев после вспашки и мульчированный посев на больших площадях. Распределение веса семенного бункера спереди и ротационного культиватора с сошниковой балкой сзади обеспечивает оптимальное распределение нагрузки по оси.



Рисунок 73 – Avant с фронтальным бункером ширина захвата-6м

Фронтальный бункер может быть оснащён управляемым шинным катком, который прикатывает почву между колёсами трактора.



Рисунок 74 – Вид фронтального бункера



Рисунок 75 – Компановка посевного агрегата Avant, 6 м

Avant выпускается с жесткой подвеской, с шириной захвата 4 м, а также со складывающейся конструкцией, с шириной захвата до 6 м и транспортной шириной 3 м.



Рисунок 76 – Вид агрегата в сложенном положении

Поскольку семенной бункер достаточно широкий и плоский, то он не загромождаёт собой обзор. К тому же можно свободно наблюдать и за расположенными сзади орудиями.



Рисунок 77 – Посевной агрегат в транспортном положении

Вентилятор для перемещения посевного материала приводится в движение гидравлическим мотором.



Рисунок 78 – Вид гидропривода вентилятора

*Высокопроизводительная посевная комбинация Cirrus 4002.*

Сначала прикатываем, потом сеем.

В случае с прицепными высокопроизводительными сеялками «принцип успеха» также имеет большое значение. После проведения предпосевной подготовки дисковыми элементами Catros происходит обратное уплотнение полосами особыми колёсами-катками. На Cirrus сошники RoTeC<sup>+</sup> - Control с высокой точностью укладывают посевной материал даже при высоких скоростях. Семенной бункер Cirrus расположен далеко впереди. Это обеспечивает лучшее



сцепление с почвой, пространство для выполнения разворота на узких участках с углом поворота до 90° и свободный доступ к дозирующим устройствам.

Таблица 24 – Техническая характеристика

Ширина захвата	4 м
Объем семенного бункера	2200 л (+ насадка 600 л)
Междурядье	12,5 см/16,6 см



Рисунок 79 – Cirrus 4002, ширина захвата 4м

Высевающий диск больших размеров (400 мм), специальный бороздоуплотнитель, широкий опорный каточек на сошнике и давление на высевающий сошник до 55 кг обеспечивают даже при скорости 15 км/ч оптимальную укладку посевного материала.



Рисунок 80 – Вид высевающего диска



Рисунок 81 – Высевающий агрегат в транспортном положении

Вследствие интенсивного движения почвы за счёт расположенных под углом дисков образуется автономное семенное ложе. Интенсивность обработки регулируется во время работы бесступенчато.



Рисунок 82 – Вид дисков агрегата Cirrus 4002

Колёса-катки образуют гомогенные полосы, по которым спокойно могут проходить сошники RoTeC<sup>+</sup>-Control. Они служат также для транспортировки.

Колёса с интегрированным тормозом позволяют уверенно двигаться со скоростью 40 км/ч.

Возможность выбора между штригелем Eхакт S для покрытия посевного материала при нормальных и влажных условиях и прикатывающей балкой для яровых и мелкосеменных культур в засушливых регионах даёт определённые земледельческие преимущества.



Рисунок 83 – Вид колёс-катков



Рисунок 84 –сошниковой группы и прикатывающей балки

*Высокопроизводительная посевная комбинация Cirrus 3003 Compact.*

Компактность, манёвренность, скорость.

Для маленьких хозяйств большой интерес может представлять новый Cirrus 3003 Compact. С объёмом бункера 3000 л он кажется небольшим, однако поражает своей манёвренностью из-за меньшего на 550 мм расстояния между осями.





Рисунок 85 – Cirrus 3003 Compact в работе

Таблица 25 –Техническая характеристика

Ширина захвата	3 м
Объём семенного бункера	3000 л
Междурядье	12,5 см/16,6 см

Переднее расположение семенного бункера на Cirrus 03 за счёт переноса массы обеспечивает улучшенную буксировку трактора, больше пространства для разворота в узких местах и свободный доступ к дозирующим органам. Уровень заполнения бункера никак не влияет на глубину укладки посевного материала.



Рисунок 86 – Компоновка посевного агрегата Cirrus 3003 Compact

Шины Matrix, специально разработанные для Cirrus 03, позволяют при заполненной машине безопасно двигаться по дорогам общего пользования со скоростью 40 км/ч. Это полностью соответствует требованиям правил дорожного движения. Агрегатирование с помощью нижних тяг обеспечивает прославленную манёвренность Cirrus, например, на разворотной полосе.



Рисунок 87 – Посевной агрегат Cirrus 3003 Compact в транспортном положении

Сердцем машины и гарантией равномерного и быстрого появления всходов являются шины Matrix. Сочетание большого диаметра с новым профилем способствует собственному приводу - тем самым, низкому тяговому усилию.



Рисунок 88 – Вид прикатывающей шины Matrix

Для регионов, не сильно чувствительных к условиям прорастания, сеялка Cirrus 03 может быть альтернативно оснащена простыми диагональными шинами AS. Собственный привод с короткими грунтозацепами обеспечивает низкое тяговое сопротивление машины.



Рисунок 89 – Диагональные шины AS.

Дисковая борона с необслуживаемыми дисками, расположенными под углом, гарантирует превосходно обработанное и выровненное семенное ложе. Глубина обработки во время работы регулируется гидравлически.



Рисунок 90 – Вид дисковой бороны с необслуживаемыми дисками

*Высокопроизводительная посевная комбинация Cirrus 4003 и 6003.*

Удачно посеешь - удачно пожнёшь.

Модель Cirrus 6003-2 с шириной захвата 6 м предоставит Вам возможность проведения точного посева именно со средней или высокой урожайностью с соответствующей высокой производительностью. Кроме того, предлагается модель Cirrus-C с напорным бункером с системой внесения удобрений в посевные ряды Single-Shoot.

Таблица 26 - Техническая характеристика

Cirrus 4003	жесткий
Ширина захвата	4 м
Cirrus 6003-2	складывающийся
Ширина захвата	6 м
Объем семенного бункера	3600 л
Междурядье	12,5 см/16,6 см



Рисунок 91 – Cirrus 6003-2С с напорным бункером 4000 л для посевного материала и удобрений

Эта машина имеет бункер с двумя заостренными концами объемом 4000 л. При необходимости эту комбинированную модель можно заполнить посевным материалом и удобрениями или только посевным материалом.



Рисунок 92 – Компоновка посевного агрегата Cirrus 6003-2

Управление всеми важными функциями на Cirrus 03 осуществляется посредством AMATRON 3. Сюда относятся рабочие функции, а также функции настройки машины, например, калибровка.



Рисунок 93 – Блок управления всеми важными функциями на Cirrus 03 AMATRON 3

Специально для Cirrus 03 были модернизированы известные сошники RoTeC<sup>+</sup> и разработаны новые сошники RoTeC pro. Принимая во внимание возрастающую скорость посева, предусмотрены сверхпрочные подшипниковые узлы сошников RoTeC pro.



Рисунок 94 – новые сошники RoTeC pro

Штригель Exakt S служит для оптимального покрытия посевного материала также при тяжелейших условиях. Для закрытия открытых посевных борозд и выравнивания он работает без забивания даже при большом количестве соломы на поле.





Рисунок 95 – Вид заделывающего устройства Штригель Ехакт S

Прикатывающая балка дополнительно уплотняет почву поверх посевной борозды, создавая при этом оптимальные для прорастания условия. Это особенно рекомендуется на рыхлых сухих почвах.



Рисунок 96 – Вид прикатывающей балки

*Высокопроизводительная сеялка Citan.*

Быстрый и выгодный посев в оптимальные сроки.

С сеялкой Citan AMAZONE предлагает разделение процесса обработки почвы и посева с шириной захвата от 6 до 15 м. Citan за счет высочайшей продуктивности позволяет оптимально устанавливать сроки сева.



Рисунок 97 – Citan 6000 в работе

Таблица 27 - Техническая характеристика Citan 6000

Ширина захвата	6 м/8 м/9 м/12 м/15 м
Объём семенного бункера	3000 л/5000 л/8000 л

Высокопроизводительная сеялка Citan подтверждает свою эффективность за счёт рабочей скорости до 20 км/ч и высочайшего качества укладки посевного материала.



Рисунок 98 – Сеялка Citan 6 м в транспортном положении

Точный сервопривод дозирования для Citan 6000 и 12000: Простая настройка через терминал управления и удобная калибровка (альтернативно: привод от приводного колеса Citan 8000 до 15001-С).



Рисунок 99 – Вид сервопривода дозирования для Citan 6000 и 12000



Укладка семян сошниками RoTeC<sup>+</sup>-Control диаметром 400 мм при давлении на сошник до 55 кг. Совершенное выравнивание и покрытие штригелем Ехакт или прикатывающей балкой.



Рисунок 100 – Вид сошниковой группы с прикатывающей балкой

Citan может выборочно оснащаться серво- или механическим приводом дозирования. Для управления на выбор предлагаются базовый терминал AMALOG<sup>+</sup>, AMADRILL<sup>+</sup> или AMATRON 3, или два терминала с множеством дополнительных функций.

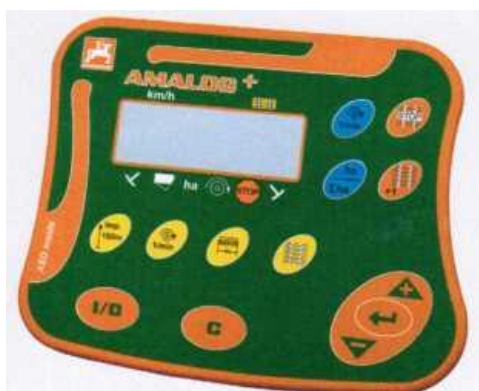


Рисунок 101 – Вид базового терминала AMALOG

Система взвешивания на Citan 6000 служит для определения массы, регулировка не осуществляется. Для упрощённого документирования и расчёта опционально можно установить в кабине трактора принтер.



Рисунок 102 – Вид системы взвешивания на Citan 6000

В качестве соло-сеялки Citan используется для посева на площадях, где основная обработка почвы и предпосевная подготовка уже проведены. Ширина захвата сеялки от 6 до 15 м, большой объём семенного бункера, расход топлива частично менее 3 л/га - всё это делает ее одной из наиболее эффективных и мощных сеялок.



Рисунок 103 – Citan 12001-С с внесением удобрений

Сеялки Citan 12001-С и 15001-С позволяют вносить удобрения в посевную борозду одновременно с посевным материалом. Для этого бункер разделён на два отсека - 2/3 заполняется посевным материалом, а 1/3 - удобрениями или другим сортом посевного материала. Если деления бункера не требуется, то

он полностью загружается одним сортом посевного материала. Дозирование от 1,5 до 400 кг/га обеспечивают редукторы Vario.



Рисунок 104 – Вид бункера для семян и удобрений

Заполнение расположенного впереди семенного бункера осуществляется просто благодаря удобному доступу. Часть веса бункера переносится непосредственно на заднюю ось трактора. Сеялку можно в течение нескольких минут перевести в транспортное положение с шириной всего 3 метра.



Рисунок 105 – Загрузка сеялки Citan в транспортном положении

Благодаря большим отверстиям семенной бункер можно без проблем загрузить с помощью фронтального погрузчика. По желанию Citan 6000 можно оснастить загрузочным шнеком.



Рисунок 106 – Посевной агрегат Citan с загрузочным шнеком.

С сошником RoTeC<sup>+</sup>-Control, независимо от качества почвы и погодных условий, можно высевать с наивысшей скоростью. Настройка глубины посева осуществляется гидравлически за счёт давления на сошник быстро и комфортно. Для глубокого посева можно провести юстировку за счёт изменения положения чистика на сошнике.



Рисунок 107 – Вид сошниковой группы

*Сеялка с долотовидными сошниками Sauepa.*

Высокая производительность с точным дозированием.

Таблица 27 - Техническая характеристика

Ширина захвата	6 м
Объём	
семенного бункера	3600 л
Объём бункера для	4000 л
семян и удобрений	(напорный бункер)



Сеялка с долотовидными сошниками Сауена разработана для быстрого посева с или без предварительной обработки почвы. Она проявляет свои сильные стороны особенно на твёрдых и каменистых почвах и в засушливых регионах, где дисковые сошники быстро выходят из строя.



Рисунок 108 – Вид посевного агрегата Сауена 6001

Независимо от того, крупные, средние или мелкие семена, для мульчированного посева, посева после вспашки или по стерне - Сауена с шириной захвата 6 метров показывает небывалую эффективность.



Рисунок 109 – Сауена 6001:36 долотовидных сошников, междурядье 16,6 см - рабочая скорость до 15 км/ч

Сервопривод дозирования позволяет точно регулировать норму высева.

Сауена 6001-С с внесением удобрений оснащена напорным бункером объёмом 4000 л, который разделён на два отсека в соотношении 60:40, и двумя дозаторами с сервоприводом. Посевной материал и удобрения одновременно укладываются в посевную борозду по одному каналу подачи.

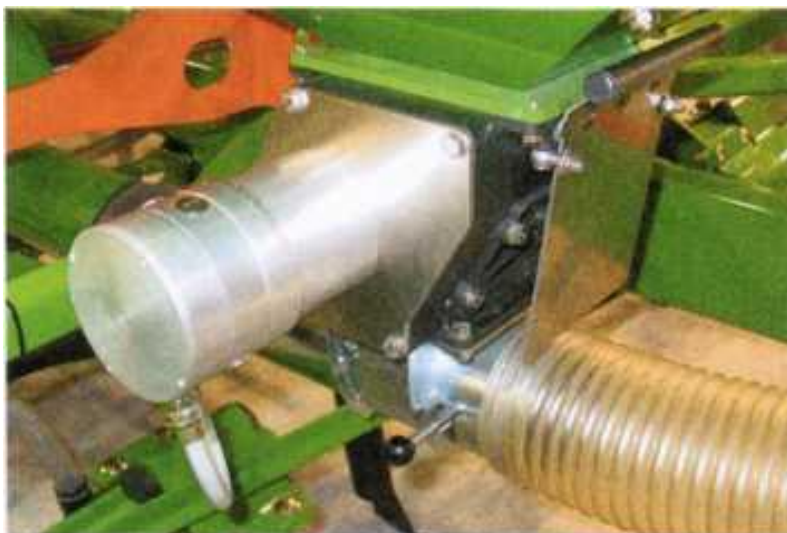


Рисунок 110 – Вид сервопривода дозирования

Сошник TineTeC формирует свободную от органической массы посевную борозду. За счёт очень узкой конструкции движения почвы минимизируются. Преимущества: экономится вода, тяговая потребность машины уменьшается.



Рисунок 111 – Вид сошника TineTeC

Благодаря креплению к нижним тягам, интегрированному шасси, а также держателям зубьев с гидравлическим приводом, сеялка Сауена создаёт ощущение компактного и вместе с тем очень манёвренного агрегата.





Рисунок 112 – Агрегат с сеялкой Сауена в положении разворота

Объём семенного бункера Сауена составляет 3600 л, тем не менее, он очень компактен. Это даёт отличный обзор сошников TineTeC при работе. Большое загрузочное отверстие бункера позволяет быстро и просто проводить заполнение.



Рисунок 113 – Обзор сошников из кабины трактора

*Сеялка с долотовидными сошниками Condor.*

Для прямого посева.

Сеялка для прямого посева для специального применения по стерне. Работа сеялки Condor осуществляется за счёт долотовидных сошников с независимой подвеской.



Рисунок 114 – Вид агрегата с сеялкой Condor 15001

Концепция машины Condor рассчитана на дальнейшее снижение интенсивности обработки почвы перед посевом с шириной захвата более 9 м, широким междурядьем и укладкой семян с минимальным воздействием на почвенный горизонт.



Рисунок 115 – Condor 15001: большой на поле - компактный при транспортировке с транспортной шириной 3 м

Напорный бункер объёмом 8000 л разделён на два отсека ( $\frac{2}{3}$  посевного материала +  $\frac{1}{3}$  удобрений). Удобрения вносятся вместе с посевным материалом в посевную борозду. Таким образом, при посеве озимых реализуется соответствующая стартовая доза внесения удобрений, а при посеве яровых в резко континентальных условиях - оптимальное полноценное внесение удобрений непосредственно в почву без потерь.



Рисунок 116 – Вид напорного бункера объёмом 8000 л разделённого на два отсека

Сошник ConTeC rго отличается способностью точного, вертикального копирования почвы за счет опорно-прикатывающего колеса. Расстояние между

сошниками, 3-х рядное расположение и высота рамы обеспечивают работу без забивания.



Рисунок 117 – Вид сошниковой группы

Долота сошников имеют твердосплавное покрытие, что обеспечивает их колоссальный срок службы. Комфортная система регулировки глубины укладки позволяет очень быстро изменить её.

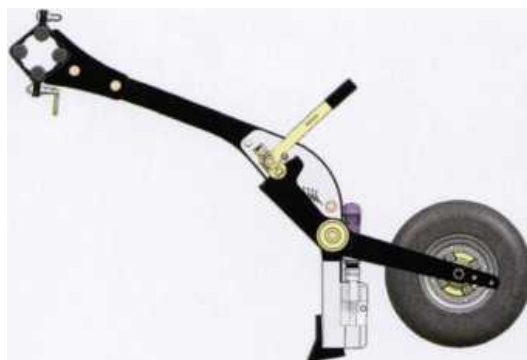


Рисунок 118 – Вид сошника с системой регулировки

Все необходимые для калибровки механизмы хорошо доступны и расположены на левой стороне машины. Распределительный шлюз позволяет открывать воздухоносные патрубки поочередно, а также проводить сев правой или левой частью сеялки.



Рисунок 119 – Вид семераспределительного шлюза

Таблица 28 - Техническая характеристика сеялки Condor

Ширина захвата	12 м/15 м
Объём семенного бункера материал + 1/3 удобрения)	8000 л (2/3 посевной

*Высокопроизводительная сеялка Primera DMC.*

Точность и скорость при прямом, мульчированном и традиционном посеве.

Высокопроизводительная сеялка Primera DMC разработана преимущественно для прямого и мульчированного посева в засушливых регионах. Посевной материал закладывается под растительные остатки, обеспечивая оптимальный контакт с почвой, что гарантирует превосходное появление всходов.



Рисунок 120 – Вид сеялки Primera DMC 12000



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



Рисунок 121 – Компоновка сеялки Primera DMC 12 м

Долотовидные сошники на параллелограммной подвеске постоянно копируют рельеф почвы. При столкновении с препятствиями, например, в виде камней, имеется возможность вертикального и горизонтального отклонения от них. Рамочные катки с отражающими дисками обеспечивают при прямом и мульчированном посеве очень точное ведение по глубине и закрытие посевного материала.



Рисунок 122 – Секция с долотовидным сошником

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



Рисунок 123 – Твёрдосплавное покрытие сошника

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



Рисунок 124 – Размещение сошников на раме

Прикатывающие каточки 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 125 – Прикатывающий каточек



*Сцепка-носитель KR.*

Разнообразные варианты применения. Ширина захвата 9м/12м



Рисунок 126 – Вид сеялок D9 9000-KR | D9 12000-KR в работе

Сцепка-носитель предлагает многосторонние возможности применения, тем самым делая свое использование особенно эффективным. Альтернативно сцепка-носитель может оснащаться сеялкой точного высева ED, сеялкой D9 или компактной дисковой бороной Catros.



Рисунок 127 – Вид сцепки посевного агрегата

Для перехода в транспортное положение сцепка-носитель складывается.



Рисунок 128 – Посевной агрегат в рабочем и транспортном положении



Рисунок 129 – Сеялка точного высева ED 9002-KR | ED 12002-KR



Рисунок 130 – Компоновка секций сеялки точного высева ED 9002-KR | ED 12002-KR

*GreenDrill Насадная сеялка для мелкосеменных и промежуточных культур.*



Рисунок 131 – Вид Catros<sup>+</sup> с GreenDrill

GreenDrill - это сеялка для посева мелкосеменных и промежуточных культур, например, в комбинации с компактной дисковой бороной Catros или мульчирующим культиватором Senius.



Рисунок 132 – Вид Catros<sup>+</sup> с GreenDrill

В стандартной комплектации GreenDrill с помощью бортового компьютера можно привести в движение высевающий вал и турбину, а также настроить число оборотов высевающего вала. В более комфортной комплектации Control бортовой компьютер дополнительно предлагает меню выбора для калибровки и отображения скорости движения, обработанной площади и рабочих часов.

В зоне дозирования в нижней части семенного бункера расположен высевающий вал, который в зависимости от посевного материала и нормы посева оснащается стандартными высевающими катушками и катушками для мелкосеменных культур.





Рисунок 133 –Бортовой компьютер сеялки Control

GreenDrill можно использовать также со складывающейся бороной Catros с шириной захвата 4 м, 5 м и 6 м.



Рисунок 134 – Вид GreenDrill в сложенном положении

Высевающий вал и турбина приводятся в движение сервоприводом или гидравлическим приводом.



Рисунок 135 – Вид высевающего вала и турбина с сервоприводом или гидравлическим приводом

GreenDrill 200-E с сервоприводом турбины может комбинироваться с ротационным культиватором или ротационной бороной. Здесь возможна ширина захвата 3 м, 3,5 м и 4 м.



Рисунок 136 – GreenDrill 200-Е с ротационным культиватором

Таблица 29 – Техническая характеристика сеялок

GreenDrill 200 Объем бункера	200 л (сервопривод)
GreenDrill 500 Объем бункера	500 л (гидравлический привод)



Рисунок 137 – Вид в работе Catros-2 TS с GreenDrill

Сеялку GreenDrill можно комбинировать также с мульчирующим культиватором Ceni-  
us 4002-T Super.



Рисунок 138 – Сеялку GreenDrill с с мульчирующим культиватором Ceni-  
us 4002-T Super

Объём семенного бункера составляет 200 л и 500 л. Доступ к бункеру обеспечивают удобные ступеньки. Турбина приводится в движение сервоприводом или гидравлическим мотором.

Распределение посевного материала по всей поверхности осуществляется с помощью отражающих тарелок



Рисунок 139 – Сеялка Cenius и вид отражающей семераспределяющей тарелки

*Сеялка точного высева ED.*

ED - продумано до мелочей.

Сеялка точного высева ED работает чрезвычайно точно по вакуумному принципу. Благодаря вакууму зёрна надёжно закрепляются в дозирующих отверстиях. Точное разделение семян производится механически при помощи чистика.



Рисунок 140 – Сеялка точного высева ED 602-K

Он работает практически независимо от скорости и формы семян. Привод посевных агрегатов герметично закрыт и тем самым не требует проведения технического обслуживания.





Рисунок 141 – ED 452-К: 6 рядов; 4,5 м

Высокая точность укладки за счёт незначительного расстояния от точки дозирования до дна борозды и свободного падения семян в борозду без касания стенок семяпроводов. Посев с точностью часового механизма!



Рисунок 142 – Вид процесса укладки семян в борозду

Посевной агрегат Classic предназначен для посева кукурузы, семян подсолнечника, фасоли, гороха и хлопчатника после вспашки, также и на высоких скоростях.



Рисунок 143 – Вид посевного агрегата Classic

Посевной агрегат Contour применяется как при вспашке, так и при мульчированном посеве. На рисунке: вариант для посева сахарной свеклы/рапса с промежуточным прикатывающим роликом.



Рисунок 144 – Вид посевного агрегата Contour

Сеялка ED с 12 агрегатами обладает особенно компактной техникой складывания и укомплектовывается фронтальным бункером для транспортировки удобрений.



Рисунок 145 – Сеялка ED с 12 агрегатами

Таблица 30 – Техническая характеристика сеялки ED

Ширина захвата	3 м/4,5 м/6 м	Посевные агрегаты от 4 до 12
----------------	---------------	------------------------------

AMAZONE использует очень гибкую и не требующую технического обслуживания складную технику на параллелограммной подвеске. При засеве углов можно приподнять агрегаты во время движения, при этом они автоматически отключаются.



Рисунок 146 – Сеялка точного высева ED 602-К: узкорядный посев (45 см) в 12 рядов с фронтальным бункером

Оптимальная глубина укладки благодаря продольной тандемной подвеске. В результате снижается вибрация подвески, что позволяет агрегату развивать высокую скорость.

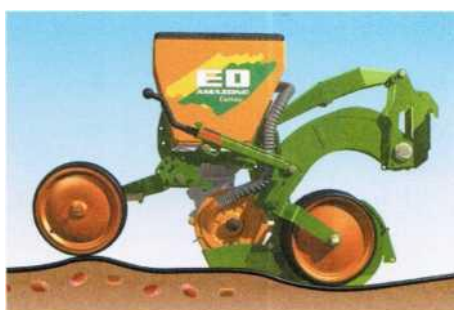


Рисунок 147 – Продольная тандемная подвеска

Транспортная ширина составляет всего 3 м. Маркёры расположены по верх машины, так что высота корпуса составляет всего 2,65 м. транспортировка по маленьким, узким дорогам не составляет никакого труда.



Рисунок 148 – ED 602-К: 8 рядов; 6 м с КИК -Система компактного интегрированного складывания

Загрузочный шнек для высокой скорости подачи изготовлен из нержавеющей стали.



Рисунок 149 – Вид загрузочного шнека

Распределитель микрогранулята подходит для внесения инсектицидов, гербицидов и микроудобрений. В Германии можно вносить только разрешённые микроудобрения



Рисунок 150 – Вид распределителя микрогранулята

*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 151 – Навесная сеялка точного высева EDX 6000-2С, ширина захвата 6 м

Решающим фактором является модульное разделение дозирования и укладки семян. Точное пневматическое дозирование семян производится при помощи двух расположенных по центру дозирующих барабанов соответственно для шести и восьми рядов.

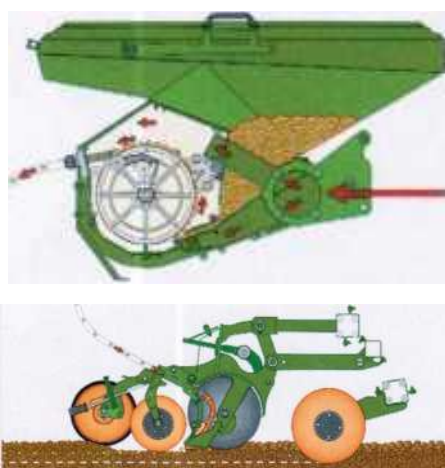


Рисунок 152 – Вид дозирующей системы

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



Рисунок 153 – Процесс загрузки сеялки

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



Рисунок 154 – Сеялка EDX 6000-2FC с фронтальным бункером для удобрений



Рисунок 155 – 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 156 – Регулируемые из кабины отсекатели



Рисунок 157 – EDX 6000-TC 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 158 – Заполнение семенных бункеров

Каждый высевной агрегат Xpress 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 поверхность покрытой почвы.



Рисунок 159 – Устройство сошниковой группы



Рисунок 160 – Прицепная сеялка точного высева EDX 6000-ТС, ширина захвата 9 м

### 2.3 Посевные агрегаты фирмы УНИА

#### *Зерновая сеялка навесная FAMAROL.*

Характерная черта сеялки FAMAROL это несложная, прочная конструкция, удобная в обслуживании. Благодаря своей простоте и низкой цене находит применение, особенно в небольших хозяйствах с малыми ареалами. Бесступенчатая передача обеспечивает точное дозирование зерна в пределе от 1 до 450 кг/га семян на гектар.



Рисунок 161 – Навесная зерновая сеялка FAMAROL



Рисунок 162 – Ножные сошники сеялки FAMAROL



Рисунок 163 – Дисковые сошники сеялки FAMAROL

Стандартное оборудование сеялки FAMAROL:

- центральный и индивидуальный прижим сошников;
- бесступенчатая передача;
- рыхлитель следов трактора;
- анкерные сошники или дисковые сошники;
- полка на мешки, загрузочная площадка;
- боковые сошники дисковые;

Дополнительное оборудование:

- гидравлический переключатель боковых маркеров;
- механический выключатель технологической колеи;
- механический переключатель боковых маркеров.

Таблица 31 - Техническая характеристика сеялки FAMAROL

Тип	3/350 S	3/350 T
Тип сеялки	навесная	навесная
Вес основной версии (кг)	400	450
Рабочая ширина (м)	3,0	3,0



Глубина высева (см)	0-6 (8)	0-6 (8)
Вместимость резервуара семян (дм <sup>3</sup> )	350	350
Производительность (га/ч)	2,2	2,2
Тип сошников	ножные	дисковые
Междурядное расстояние (см.)	10,3	12
Требуемая мощность (кВт/л. с.)	30/41	30/41

*Зерновая сеялка, навесная 3/410.*



Рисунок 164 – Вид сеялки 3/410 фирмы UNIA



Рисунок 165 – Ножные сошники сеялки 3/410 фирмы UNIA





Рисунок 166 – Дисковые сошники сеялки 3/410 фирмы UNIA

Стандартное оборудование сеялки 3/410:

- ручной триггер маркеров;
- дисковые или ножные сошники на трубном носителе;
- бесступенчатая коробка передач;
- центральный и индивидуальный прижим сошников;
- плавающая секция сцепления с трактором;
- ходовые колеса 13 дюймов с сельскохозяйственным протектором;
- одноступенчатая погрузочная рампа;
- универсальные делимые высевающие катушки.

Дополнительное оборудование:

- гидравлический триггер маркеров;
- система закрывания технологических дорожек;
- рыхлители следов;
- Электронное контрольно-управляющее устройство (измерение засеянной поверхности, счетчик проездов, автоматическое закрытие технологических дорожек).

Таблица 32 - Техническая характеристика сеялок

Тип	3/410	3/410 Т
Тип сеялки	навесная	навесная
Вес основной версии (кг)	490	630
Рабочая ширина ( м )	3,0	3,0
Тип сошников	ножные	дисковые

Количество сошников (шт)	27	25
Вместимость резервуара семян (дм <sup>3</sup> )	410	410
Производительность (га/ч)	2,5	2,5
Требуемая мощность (л. с.)	60	60

*Сеялки зерновые навесные 3/350, 4/780.*



Рисунок 167 – Вид сеялки 3/350 UNIA

Стандартное оборудование:

- система закрывания технологических дорожек;
- гидравлический триггер маркеров;
- дисковые или ножные сошники на трубном носителе;
- бесступенчатая коробка передач;
- центральный и индивидуальный прижим сошников;
- плавающая секция сцепления с трактором;
- ходовые колеса 16 дюймов с сельскохозяйственным протектором;
- трёхступенчатая погрузочная рампа;
- индивидуальный пружинный зажим закрывателя борозд;
- универсальные делимые высевающие катушки;
- рыхлители следов.

Дополнительное оборудование:

- электронное контрольно-управляющее устройство (измерение засеянной поверхности);
- счетчик проездов;
- автоматическое закрытие технологических дорожек).



Рисунок 168 – Дисковый сошник с агрегатом для прикатывания и копирования

Таблица 33 - Технические характеристики сеялок

Тип	3/550	3/550 Т	4/780	4/780 Т
Тип агрегатирования	навесная	навесная	навесная	навесная
Вес основной версии, кг	680	815	920	1100
Рабочая ширина, м	3,0	3,0	4,0	4,0
Тип сошников	ножные	дисковые	ножные	дисковые
Количество сошников (шт)	29	25	35	31
Вместимость резервуара семян, дм <sup>3</sup>	550	550	780	780
Производительность, га /ч	2,5	2,5	3,2	3,2
Требуемая мощность, л. с.	60	60	80	80

Таблица 34 - Технические характеристики сеялок

Тип	4,5/855	4,5/855 Т	6,0/1100	6,0/1100 Т
Вес основной версии (кг)	1800	1995	2300	2560
Рабочая ширина ( м )	4,5	4,5	6,0	6,0
Тип сошников	ножные	дисковые	ножные	дисковые
Количество сошников (шт)	39	35	51	47
Вместимость резервуара семян (дм <sup>3</sup> )	855	855	1100	1100
Производительность ( га/ч	3,6	3,6	4,8	4,8
Требуемая мощность (л. с.)	80-100	80-100	100-120	100-120

Стандартное оборудование:

- система закрывания технологических дорожек;
- гидравлический триггер маркеров;
- гидравлический подъёмник сеялки;
- дисковые или ножные сошники на трубном носителе;
- механическая коробка передач;
- центральный и индивидуальный прижим сошников;
- делимый закрыватель борозд с пружинным зажимом;
- погрузочные рампы;
- универсальные делимые высевальные катушки;
- рыхлители следов;

Дополнительное оборудование: электронное контрольно-управляющее устройство (измерение засеянной поверхности, счетчик проездов, автоматическое закрытие технологических дорожек).



Рисунок 169 – Вид сеялки 3/350 UNIA

*Почвообрабатывающей - посевной агрегат PLUS (механический высев).*

Агрегат почвообрабатывающий посевной складывается из агрегата почвообрабатывающего ARES 3 L и надстроенной над ним сеялки, оснащенной анкерными или дисковыми сошниками. Комплект предназначен для средних и больших сельских хозяйств, которые имеют трактора мощностью от 120 л. с. Комплект служит для исполнения во время одного проезда предпосевной обработки почвы и высева. Приспособлен для работы по классической или упро-

щенной технологии обработки (например: высев по дисковой бороне или стерневому культиватору). Агрегат предназначен для почв легких и среднетяжелых.



Рисунок 170 – Вид почвообрабатывающе - посевного агрегата PLUS и его узлов

Стандартное оборудование:

- надстроенная сеялка с анкерными сошниками: рыхлитель следов трактора, полка на мешки, загрузочная площадка, гидравлический переключатель боковых маркеров, механический выключатель технологической колеи, анкерные или дисковые сошники, сцепка для соединения с агрегатом
- ARES 3 L: три ряда зубьев культиватора, передний каток- глыбодроб, задний вал трубчатый, эластичный или зубчатый Packer

*Агрегат почвообрабатывающе-посевной PLUS ACTIVE E.*

Агрегат почвообрабатывающе-посевной складывается из роторной бороны HERMES и надстроенной на ней механической сеялки, оснащенной дисковыми сошниками. Агрегат предназначен для почв тяжелых, трудных в обработке, а также для почв среднетяжелых, где необходимо очень тщательно и интенсивно произвести предпосевную обработку. Роторная борона имеет 12 роторов рыхлителей почвы и один для дополнительной обработки (зубчатый Packer,



эластичный). Комплект предназначен для средних и больших сельских хозяйств, которые имеют трактора мощностью от 140 л. с.



Рисунок 171 – Агрегат почвообрабатывающе-посевной *PLUS ACTIVE E*

Стандартное оборудование:

- надстроенная сеялка с дисковыми сошниками: рыхлитель следов трактора, полка на мешки, загрузочная площадка, гидравлический переключатель боковых маркеров, механический выключатель технологической колеи, дисковые сошники, сцепка для соединения с бороной
- HERMES: двухступенчатая передача, передняя и задняя волокуша, укосные боковые защиты,

*Возделывающе-посевной агрегат, активный QUICK L, XL ACTIVE (механическая сеялка с пневматической подачей зерна).*



Рисунок 172 – Вид возделывающе-посевного агрегата QUICK L, XL ACTIVE и его узлов

Стандартное оборудование:

- вентилятор с гидравлическим приводом;
- активная борона HERMES (тяжелая);
- откидные боковые кожухи;
- каток РТО с автосцепкой;
- трубчатый каток 0500 мм;
- бесступенчатая коробка передач;
- двухдисковые сошники с агрегатом для прикатывания и копирования;
- электрический переключатель технологических дорожек;
- гидравлический привод маркеров;
- универсальные высевающие катушки;
- загрузочная платформа со ступенями;
- центральная и индивидуальная регулировка давления сошников.

Дополнительное оборудование:

- спиральный каток Ø 600 мм;
- Каток Racker Ø 500 мм;
- резиновый каток Ø 500 мм;
- система электронного контроля.



Рисунок 173 – Двухдисковые сошники (QUICK XL) с агрегатом для прикатывания и копирования (давление сошников около 40 кг)

Таблица 35 - Технические характеристики сеялок

Тип	L 3/410	XL 3/550	XL 3/900	XL 4/780
Вес (кг)	1670	1870	1980	2350
Рабочая ширина (м)	3,0	3,0	3,0	4,0
Количество сошников (шт)	24	24	24	32
Вместимость резервуара семян (дм <sup>3</sup> )	410	550	900	780
Требуемая мощность (л. с.)	100-120	120-150	140-160	150-180

*QUICK XL DISK (механическая сеялка с пневматической подачей зерна).*



Рисунок 174 – Вид сеялки *QUICK XL DISK* с пневматической подачей зерна

Стандартное оборудование:

- агрегат AREST;
- два ряда дисков 0460 мм;
- трубчатый каток 0500 мм;
- бесступенчатая коробка передач;
- вентилятор с гидравлическим привод;
- двухдисковые сошники с агрегатом для прикатывания и копирования;
- электрический переключатель технологических дорожек;
- гидравлический привод маркеров;
- универсальные высевающие катушки;
- загрузочная платформа со ступенями;
- центральная и индивидуальная регулировка давления сошников.

Дополнительное оборудование:

- спиральный каток 0 600 мм;
- каток Racker 0 500 мм;
- резиновый каток 0 500 мм;
- система электронного контроля.

Рабочие элементы агрегата - диски диаметром 460 мм



Таблица 36 – Технические характеристики сеялок XL

Тип	XL 3/550	XL 3/900	XL 4/780
Вес (кг)	1670	1780	2280
Рабочая ширина (м)	3,0	3,0	4,0
Количество сошников (шт)	24	24	32
Вместимость резервуара семян (дм <sup>3</sup> )	550	900	780
Требуемая мощность (л. с.)	120-140	130-150	140-150

Посевной агрегат IDEA предназначен для традиционного и упрощенного посева. При посеве приготовление почвы происходит при использовании двухрядно расположенных дисков диаметром 460,560 мм и ряда пружинных скребниц.



Рисунок 175 – Вид посевного агрегата IDEA 3/2200

Семена высеиваются в почву с большой точностью - точный высев, благодаря дисковым сошникам. Задний резиновый (шинный) каток утрамбовывает почву, сохраняя определенную глубину работы дисковых сошников.



Рисунок 176 – Вид посевного агрегата IDEA + BETA 3,0 в работе



*Посевной агрегат IDEA 3/2200.*



Рисунок 177 – Почвообрабатывающий модуль сеялки IDEA 3/2200



Рисунок 178 – Агрегат IDEA 4/3100 в работе

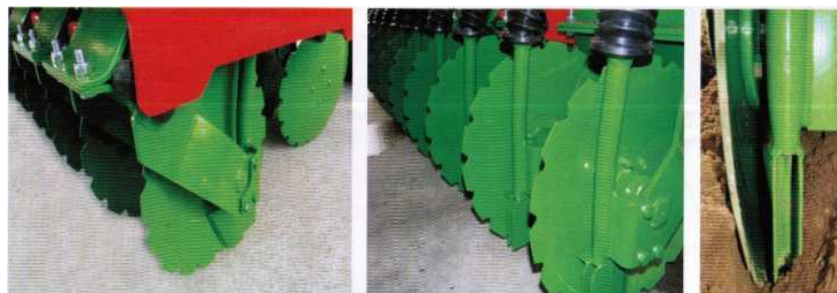


Рисунок 179 – Вид однодисковых сошников сеялки IDEA 3/2200



Рисунок 180 – Вид подъёмного механизма сеялки IDEA 3/2200

Стандартное оборудование:

- однодисковые сошники;
- электрический переключатель технологических дорожек;
- гидравлический привод маркеров;
- гидравлическая система подъема сеялки;
- универсальные высевающие катушки;
- бесступенчатая коробка передач;
- выравнивающая балка;
- загрузочная платформа со ступенями;
- резиновый (шинный) каток;
- высевающий агрегат дисковый AREST;
- два ряда дисков 0 460,560 мм ;
- передний каток;
- система электронного контроля;
- гидравлическая система подъема сеялки.



Рисунок 181 – Резиновый (шинный) каток посевного агрегата



Рисунок 182 – Работа посевного агрегата IDEA 3/2200 в загоне

Таблица 37 – Технические характеристики посевных агрегатов моделей

IDEA

IDEA	3/2200	4/3100
Рабочая ширина (м.)	3,0	4,0
Объем бункера (дм <sup>3</sup> .)	2200	3100
Междурядное расстояние (м.)	0,125	0,125
Количество сошников (шт.)	24	32
Скорость посева (км/ч.)	8-14	8-14
Производительность (га/ч.)	2-3	3-4
Потребляемая мощность (л. с.)	120-140	150-200
Масса (кг.)	2300	3000



Рисунок 183 - Вид системы электронного контроля

*Посевные агрегаты IDEA 3/550, 3/900, 4/780.*



Рисунок 184 - Сошники для разбросного посева (IDEA вариант есо)

Стандартное оборудование:

- однодисковые сошники для разбросного посева (IDEA вариант есо);
- однодисковые сошники для рядового посева (IDEA);
- электрический переключатель технологических дорожек;

- гидравлический привод маркеров;
- универсальные высевающие катушки;
- бесступенчатая коробка передач;
- загрузочная платформа со ступенями;
- резиновый или трубчатый каток;

Дополнительное оборудование:

- система электронного контроля (IDEA);
- резиновый каток;
- сошники для рядового посева (IDEA).



Рисунок 185 – Вид посевного комплекса IDEA

Таблица 38 – Технические характеристики посевных комплексов IDEA

Модель	3/550	3/900	4/780
Рабочая ширина (м.)	3,0	3,0	4,0
Объем бункера (дм.)	550	900	780
Междурядное расстояние (м.)	0,125	0,125	0,125
Количество сошников (шт.)	24	24	32
Скорость посева (км/ч.)	8-12	8-12	8-12
Производительность (га/ч.)	2-3	2-3	3-4
Потребляемая мощность (л. с.)	100-120	110-130	120-150
Масса (кг.)	1300	1450	1600

*Сеялка монтируемая для пожнивных культур ALFA.*

Монтируется на лушительные агрегаты ALFA (касета) + КОС В



Рисунок 186 – ALFA (колесо) + КОС В

Стандартное оборудование:

- цепной привод через кассету или копирующее колесо;
- элементы рассеивающие пожнивные культуры;
- валик мешалки;
- ящик металлический покрытый лаком;
- регулировка путем выдвижения валика;
- элементы, крепящие к раме агрегата;
- высевные подъемные аппараты;
- брезент.

*Сеялка ALFA 3/550/25.*



Рисунок 187 – Вид сеялки ALFA 3/550/25



Стандартное оборудование:

- валик мешалки;
- ящик металлический покрытый лаком;
- регулировка путем выдвижения валика;
- элементы, крепящие к раме агрегата;
- высевные подъемные аппараты;
- брезент.

Таблица 39 - Техническая характеристика сеялки ALFA 3/550/25

Тип	3/550/25
Рабочая ширина (м)	3,0
Количество рядов (шт)	25
Емкость семенного ящика (дм <sup>3</sup> )	550

Таблица 40 - Техническая характеристика сеялки ALFA

Рабочая ширина (м.)	2,10	2,60	3,00	3,70	4,10
Количество рядов (шт.)	6	7	8	10	11
Емкость семенного ящика (дм <sup>3</sup> .)	150	170	220	250	280
Расстояние между рядами (см.)	36	36	36	36	36
Масса (кг.)	145	170	195	220	245

*Пневматическая сеялка для посева кукурузы OMEGA K.*



Рисунок 188 – Вид пневматической сеялки для посева кукурузы OMEGA K.

Стандартное оборудование:

- пневматическая вакуумметрическая система посева;
- интегрированный привод всех секций;
- зубчатая передача;
- гидравлический триггер маркеров;
- система быстрого опорожнения семенной камеры.

Дополнительное оборудование:

- электронное контрольно-управляющее устройство;
- транспортная система.



Рисунок 189 – Вид секции пневматической сеялки для посева кукурузы

Таблица 191 – Техническая характеристика сеялки OMEGA K

Рабочая ширина (м.)	3,0	4,2	6,0
Количество секций (шт.)	4	6	8
Емкость семенного ящика одной секции (дм <sup>3</sup> .)	26,8	26,8	26,8
Минимальное расстояние между рядами (см.)	45	45	45
Расстояние между семенами в ряду (см.)	7,7-42,7	7,7-42,7	7,7-42,7
Требуемая мощность (л. с.)	45	60	80
Масса (кг.)	510	770	1150
Производительность (га/ч.)	1,7	2,2	3,2

*Пневматическая сеялка для посева свёклы OMEGA B.*



Рисунок 190 – Вид пневматической сеялки для посева свёклы OMEGA B.



Рисунок 191 – Вид секции пневматической сеялки для посева свёклы

Таблица 41 – Техническая характеристика сеялки OMEGA B

Рабочая ширина (м.)	3,0	4,2	6,0
Количество секций (шт.)	6	8	12
Емкость семенного ящика одной секции (дм <sup>3</sup> .)	26,8	26,8	26,8
Минимальное расстояние между рядами (см.)	45	45	45
Расстояние между семенами в ряду (см.)	5,7-32	5,7-32	5,7-32
Требуемая мощность (л. с.)	75	100	120
Масса (кг.)	630	840	1100
Производительность (га/ч.)	1,7	2,8	3,6

Стандартное оборудование:

- пневматическая вакуумметрическая система посева;
- интегрированный привод всех секций;
- зубчатая передача;
- гидравлический триггер маркеров;
- система быстрого опорожнения семенной камеры.

Дополнительное оборудование:

- электронное контрольно-управляющее устройство;
- транспортная система.

*Пневматическая сеялка OMEGA M для посева кукурузы и подсолнечника в мульч.*



Рисунок 192 – Вид пневматической сеялки OMEGA M

Стандартное оборудование:

- пневматическая вакуумметрическая система посева;
- интегрированный привод всех секций;
- зубчатая передача;
- гидравлический триггер маркеров;
- система быстрого опорожнения семенной камеры.



Рисунок 193 – Вид секции пневматической сеялки OMEGA MK

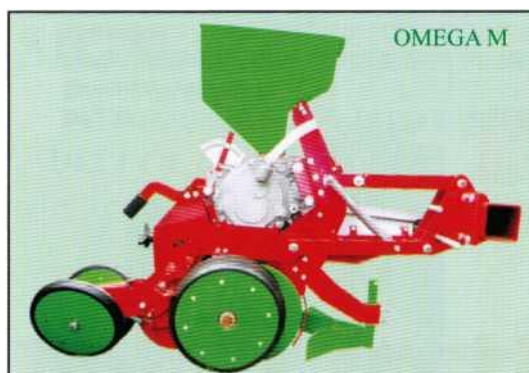


Рисунок 194 – Вид секции пневматической сеялки OMEGA M



Рисунок 195 – Вид сошника пневматической сеялки OMEGA M

Дополнительное оборудование:

- электронное контрольно-управляющее устройство;
- транспортная система.

Таблица 42 – Техническая характеристика сеялки OMEGA MK

Рабочая ширина (м)	3,0	4,2
Количество секций (шт.)	4	6
Емкость семенного ящика одной секции (дм <sup>3</sup> .)	26,8	26,8
Минимальное расстояние между рядами (см.)	45	45
Расстояние между семенами в ряду (см.)	7,7-42,7	7,7-42,7
Требуемая мощность (л. с.)	75	100
Масса (кг)	1200	1850
Производительность (га/ч)	1,7	2,4

*Сеялки модели DELTA.*



Рисунок 196 – Вид сеялки DELTA 4



Стандартное оборудование:

- валик мешалки;
- ящик, изготовленный из кислотостойкого листа;
- регулировка путем выдвижения валика;
- высевные подъемные аппараты;
- брезент.

Таблица 43 – Технические характеристики сеялок DELTA

DELTA	DELTA 2	DELTA 3	DELTA 4	DELTA
Количество секций (шт.)	2	3	4	6
Емкость семен. ящика (дм <sup>3</sup> .)	200	300	500	600
Масса (кг.)	120	150	180	200
Требуемая мощность (л. с.)	40	40	40	40



Рисунок 197 – Вид сеялки DELTA 4 + OMEGA K

*Пневматическая овощная сеялка SIGMA.*

Данная пневматическая сеялка предназначена пунктирного высева маленьких семян овощных культур.



Рисунок 198 – Пневматическая овощная сеялка SIGMA в работе

Секции сеялки имеют алюминиевые корпуса, в которых использованы сменные высевающие диски (с одним и двумя рядами отверстий), с разным количеством и диаметром отверстий. Секция позволяет как на однорядный, так и на двух рядный посев (возможен посев во вспаханную почву регулируемые опорные колеса).



Рисунок 199 – Выссевающая секция овощной сеялки SIGMA

Стандартное оборудование:

- алюминиевый корпус;
- гидравлический привод маркеров;
- устройство для освобождения семенного ящика от оставшихся семян SIGMA 4.

Таблица 44 – Техническая характеристика сеялок SIGMA

	SIGMA 2	SIGMA 3	SIGMA 4	SIGMA 6
Количество рядов, шт.	2	3	4	6
Мин. расстояние между секциями, см.	20	20	20	20
Ширина междурядий одной секции, см.	7	7	7	7

Объем одного семенного ящика, дм <sup>3</sup> .	0,8	0,8	0,8	0,8
Масса, кг.	429	482	535	641

## 2.4 Посевные агрегаты фирмы КВЕНЕРЛАНД

### *Пневматические зернотравяные сеялки DT*

Норма высева - от 2 кг/га до 380 кг/га. Для сева культур с малой нормой высева дозатор настраивается на микродозирование.

Полунавесные и навесные сеялки могут работать как отдельно, так и в комбинации с почвообрабатывающими машинами.

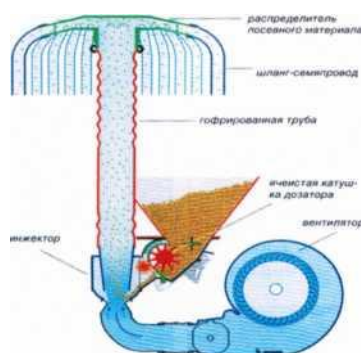


Рисунок 200 – Высевающий центр сеялок DT

Таблица 45 - Технические характеристики различных модификаций

Модель	Рабочая ширина, м	Количество сошников, шт.	Привод ВОМ, об./мин.	Емкость бункера, л	Масса машины, кг	Количество дозирующих аппаратов, шт.
DA	2,5 3,0	20; 24 20; 24; 29; 32	1000; 540	750	490 - 555	1
DL	3,0 4,0 4,5	20; 24 24; 29; 32 29; 32; 36; 40	540; 1000	750 1000 -опция	585-710	1

DT	6,0	40; 48	540	1500 2000 - опция	1220-	
	8,0 9,0	64 64; 80	1000	2000	1750	2
DF-2	5,0 6,0	40 48	1000	1650	497	2
	6,0	48	1000	1650	1450-	2
DV	8,0	64		2000		
	DG	9,0 12,0	72 96	1000	6000	2830- 3230

Предназначены для сева зерновых и бобовых культур, гречихи, рапса, льна, клевера, трав и т.п. (дозирование от 2 кг/га до 380 кг/га). Сеялка DT оборудована двойным бункером и двумя дозирующими устройствами. Емкость бункера от 1500 л (модели с шириной захвата 6 м и 6,6 м) до 2000 л (8 м и 9 м). Машины с шириной захвата 8 м и 9 м укомплектованы семяпроводами большого диаметра для обеспечения точного распределения семян. Сошники анкерные или дисковые на выбор. Междурядье от 11,2 см до 15 см.



Рисунок 201 – Вид сеялки DT 6,0

- варианты рабочей ширины: 6,0 м, 8,0 м и 9,0 м;
- количество сошников: 40; 48; 64; 80;

- центральная регулировка давления сошника на почву осуществляется вручную или гидравлически. При наличии гидравлики давление сошников возможно изменять в процессе сева.

Таблица 46 - Технические характеристики пневматической зернотравяной сеялки DT 6,0 м

Производительность, га/ч.	до 6
Ширина захвата, м.	6,0
Рабочая скорость, км/ч.	10
Количество сошников, шт.	48
Междурядье, см.	12,5
Емкость бункера, л.	1500
Масса станд. машины с анкерными сошниками, кг.	1250
Требуемая мощность, л. с.	80
Страна-производитель	Германия

*Пневматические зернотравяные сеялки DG.*



Рисунок 202 – Вид сеялки DG

Пневматические зернотравяные сеялки DG предназначены для сева зерновых и зернобобовых культур, гречихи, рапса, льна, клевера, трав и т.п. (дозирование от 2 кг/га до 380 кг/га). Агрегатируются с тракторами класса 3,0.

- варианты рабочей ширины: 9 м и 12 м;
- количество сошников: 72 и 96;
- СХ - дисковые сошники;



- междурядье 12,5 см;
- бункер объемом 6000 л;
- 2 дозирующих аппарата, приводимых от шпорного колеса;
- серийная комплектация широкими шинами;
- сеялки могут быть оборудованы приводом вентилятора от карданного вала или гидроприводом;
- переоборудование в транспортное положение осуществляется гидравлическим складыванием сошников бруса.

*Пневматические зернотравяные сеялки DG 9 м и 12 м.*

Таблица 47 - Технические характеристики сеялок DG 9 м и 12 м

Модель	DG9	DG 12
Производительность, га/ч	9	12
Ширина захвата, м.	9	12
Рабочая скорость, км/ч.	10	10
Количество сошников, шт.	72	96
Междурядье, см.		12,5
Емкость бункера, л.		6000
Масса станд. машины с анкерными сошниками, кг.	2830	3230
Требуемая мощность, л. с.	200	230
Страна-производитель	Германия	

*Пневматические зернотравяные сеялки DL.*

Предназначены для сева зерновых, бобовых, рапса, трав и т. п. с нормой высева семян от 2 кг/га до 380 кг/га. Осуществляют обычный сев, а с соответствующими сошниками также сев после поверхностной обработки почвы или по промежуточным культурам. Подходят для использования в мелких и средних хозяйствах. Агрегируются с тракторами класса 1,4.



Рисунок 203 – Вид пневматической зернотравяной сеялки DL

- варианты рабочей ширины: 3 м, 4 м и 4,5 м;
- количество сошников: 20, 24, 29, 32, 36 и 40;
- междурядье 11,3- 16,7 см;
- емкость бункера-750 л (до 32 сошников); 1000 л (от 36 сошников);
- один дозирующий аппарат;
- 4 следорыхлителя для колес трактора и сеялки.

Таблица 48 - Технические характеристики сеялки DL 4,5 м

Производительность, га/ч.	до 4
Ширина захвата, м.	4,5
Рабочая скорость, км/ч.	10
Количество сошников, шт.	36
Междурядье, см.	12,4
Емкость бункера, л.	1000 л с надставкой
Масса станд. машины, кг.	540
Требуемая мощность, л. с.	от 80
Страна-производитель	Германия

*Универсальные пневматические сеялки пунктирного посева Optima.*

Optima - универсальная сеялка для сева семян свеклы (дражированных и обычных), кукурузы, подсолнечника, хлопка, сои и других подобных культур (калибр 3-10 мм).

Сеялка сконструирована по модульному принципу. Это позволяет при необходимости легко заменять высевающие секции, сошники и прикатывающие катки. Колеса сеялки Optima находятся перед высевающими секциями, что позволяет легко менять междурядье.



Рисунок 204 – Вид сеялки Optima

При желании сеялку можно оснастить оптико-электронным контролем за высевом семян.



Рисунок 205 - Высевающий аппарат сеялки Optima

Таблица 49 - Технические характеристики различных модификаций Optima

Рама, м	3,0 жесткая	3,0. А	4,5 жесткая	6,0 L	6,1 жесткая	9,3 жесткая
Число рядов (в зависимости от оснастки), макс.	10	6	12	12	15	18

Продолжение таблицы 49

Междурядье (в зависимости от оснастки), см	30-80	45-75	30-80	45-80	30-80	30-80
Общая масса, (кукуруза, 75 см, без оборудования для удобрений), кг	600	850	820	1080	1350	1820
Масса оборудования для удобрений, кг	125	125	150	-	250	300
Объем емкости для удобрений, кг	2x220	2x220	2x220	-	2x220	1650
Производительность, га/ч	до 2,4	до 2,4	до 4,0	до 5,4	До 5,4	до 8,3

Таблица 50 – Техническая характеристика сеялки пунктирного высева Optima L 6 м

Производительность, га/ч.	до 5,4
Ширина захвата, м.	6,0
Рабочая скорость, км/ч.	До 10
Количество рядов подсолнечника-кукурузы /свеклы.	8/12
Междурядье, см.	30-80
Расстояние между семенами в ряду, см.	3-70
Емкость семенного бункера секции, л.	30
Частота вращения ВОМ, об./мин.	540
Масса рамы, кг.	600
Масса высевающей секции, кг.	60
Требуемая мощность, л. с.	от 80
Страна-производитель	Германия

*Пневматические сеялки пунктирного высева семян овощных культур Mini-air Nova.*

Сеялки пунктирного высева Mini-air Nova предназначены для сева семян овощных культур и семян, близких к ним по физикотехнологическим свойствам и агротехнике возделывания в открытом грунте. Могут работать практически во всех климатических зонах. Используются для рядового сева с заданным междурядьем с одновременным уплотнением и выравниванием почвы до посева и прикатыванием после.

Сеялки Miniair Nova имеют жесткую раму с рабочей шириной от 2,0 м до 6,5 м (при ширине 5,7 м - гидравлически складываемая рама), на которой можно разместить максимально 32 одинарных однострочных, 16 одинарных двухстрочных или 12 двойных секций.

Miniair Nova может быть оснащена оборудованием для внесения микрогранулята при посеве. Агрегатируется с тракторами класса 1,4.



Рисунок 206 – Вид сеялки Miniair Nova

Особенностью сеялок Miniair Nova является:

- высевающий центр из алюминия;
- высевающие диски с одним или двумя рядами отверстий;
- воронка для семян из пластмассы, 4 л;
- клапан для опорожнения воронки;
- щетка-ворошилка - серийно;

дополнительный отсекагель снизу - опция.

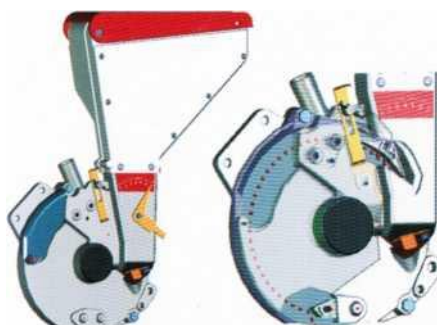


Рисунок 207 – Вид секции сеялки Miniair Nova



Таблица 51 – Технические характеристики различных модификаций Mini-air Nova

Технические характеристики	Высевающая секция		
	одинарная однострочная	одинарная двухстрочная	двойная
Минимальное междурядье, см.	11	20	24
Междурядье внутри ряда, см.	-	-	5-11
Продолжение таблицы 51			
Объем семенной воронки, л.	4	4	4
Масса высевающей секции, кг.	28	40	54

*Сеялка Mini-air Nova, рама 2,5 м, 4 однострочные высевающие секции.*

Таблица 52 - Технические характеристики сеялки Mini-air Nova, рама 2,5 м

Производительность, га/ч	до 1,2
Ширина захвата, м	2,5
Рабочая скорость, км/ч	3-5
Междурядье, см	от 11
Емкость семенной воронки, л	4
Масса высевающей секции, кг	28
Масса рамы, кг	355
Требуемая мощность, л. с.	40
Страна-производитель	Германия

*Механические сеялки пунктирного высева дражированных семян свеклы Monorill.*



Рисунок 208 – Вид сеялки Monorill

Механические сеялки Monopill используются для обычного сева, а с соответствующим оборудованием, для мульчированного сева дражированных семян свеклы.



Рисунок 209 – Секция MONOPILL S для обычного сева, цепная передача и уплотняющий каток Monoflex.



Рисунок 210 – Секция MONOPILL S для мульчированного сева, цепная передача и пальчиковый уплотняющий каток.

Равное значение скоростей вращения высевающего диска и движения сеялки дает высокую точность укладки семян в рядке.



Рисунок 211 – Вид высевающего узла Monopill S

Для прикатывания почвы после сошника возможно использование катков различной конструкции. Привод высевающего диска механический, (исполнение S) или электрический, (исполнение SE).



Рисунок 212 – Высевающая секция сеялки MONOPILL SE для сева в мульчу: 12-вольтовый электродвигатель, промежуточный прикатывающий каток, дисковый загортач и уплотняющий каток Monoflex.

Варианты ширины захвата: 3,00 - 9,00 м для Monopill S; 6,00 - 12,0 м для Monopill SE. Расстояние между семенами в ряду (серийно) - 8,4 (11,8)- 24,5 (27,8) см. Количество рядов - до 24. По желанию возможна комплектация сеялки опико-электронным контролем над высевом.

Таблица 53 - Технические характеристики механических сеялок пунктирного посева дражированных семян свеклы Monopill

Модель	Monopill S, 6 м	Monopill SE, 12 м
Производительность, га/ч.	до 4,5	до 9
Ширина захвата, м.	6,0	12,0
Рабочая скорость, км/ч.	до 8	до 8
Количество рядов, шт.	12	24
Междурядье, см.	45	45
Вместимость бункера для микрогранулята, л.	50	50
Масса машины, кг.	1370	3100
Требуемая мощность, л. с.	80	150
Страна-производитель	Германия	

*Многофункциональные посевные комбинации MSC*

Комбинированная пневматическая сеялка предназначена для сева зерно-

бобовых культур, гречихи, рапса, льна, клевера, трав как по традиционной, так и по современной влагосберегающей технологии. В MSC, наряду с бункером большой емкости, интегрированы рабочие органы для обработки почвы, сева и внесения удобрений.

Спереди между двумя рядами прикатывающих колес расположена дисковая борона для подготовки почвы под посев. Высев осуществляется дисковым сошником с прикатывающим катком и пальчиковым загортачом. Копирование рельефа почвы осуществляется сошниковой секцией через шинный пакер, что дает постоянную глубину сева в любых условиях. Рессорная пружина Kverneland обеспечивает постоянное давление на сошник в 160 кг.



Рисунок 213 – Вид сеялки MSC

Таблица 53 - Технические характеристики многофункциональных посевных комбинаций MSC

Производительность, га/ч.	4,3	4,9	5,2	6,5
Ширина захвата, м.	4	4,5	4,8	6
Рабочая скорость, км/ч.		до 15		
Объем бункера, л.		3000-3900		
Количество сошников, шт.	32	36	38	48
Количество дисков, шт.	32	36	38	48
Междурядье, см.	12,5	12,5	12,5	12,5
Масса сеялки, кг.		5500-8400		
Требуемая мощность трактора, л. с.	200	230	250	300
Страна-производитель	Германия			

- высота загрузки 2,6 м;

- расстояние между дисками 25 см;
- диаметр дисков 460 мм/510 мм опция;
- длина агрегата 7,90 м.

*Пневматические зерновые сеялки культиваторного типа для прямого высева Airseeder.*

Сеялка культиваторного типа Airseeder хорошо подходит для хозяйств со смешенной системой земледелия, которые применяют как предпосевную культиваторную подготовку почвы с заделыванием органических и минеральных удобрений сплошного внесения, так используют и прямой посев различных культур с одновременным внесением удобрений. Сеялка имеет ширину захвата 9,9; 12,4; 14,0 м.



Рисунок 214 – Вид сеялки *Airseeder*.

Таблица 54 - Технические характеристики пневматических зерновых сеялок культиваторного типа *Airseeder*

Производительность, га/ ч.	7,5	9,5	10,5
Ширина захвата, м.	9,9	12,4	14,0
Рабочая скорость, км/ч.	до 10	до 10	до 10
количество стоек, шт.	55/45/37	69/55/45	77/63/53
Междурядье, см.		18/22,5/25,5	
Объем бункера, л.		6000	
Ширина колеи шасси, м.		2,6	
Масса бункера, кг.		2250	
Масса сеялки, кг.	6300	7100	8300
Требуемая мощность трактора, л .с.	260	300	350
Страна-производитель		Россия	



Загрузка семян и удобрений в бункер осуществляется с помощью вмонтированного загрузочного шнека. Сеялка укомплектована системой мониторинга Farmscan Surveillance 2200 Monitor, позволяющей контролировать скорость сева, размер обрабатываемой площади за 1 час, общую площадь обработки, частоту вращения вентилятора, давление воздуха.

## 2.5 Посевные агрегаты фирмы John Deere

### *Сеялка зерновая модели 455.*

Применяется для посева зерновых культур отдельно или совместно с удобрениями (пшеница, рожь, рапс, ячмень, соя, мелкосеменные культуры и т. д.) при минимальной, почвозащитной и классической обработке почвы.

При работе по системе минимальной обработки почвы с междурядьем 15 см она может работать на кукурузной и подсолнечной стерне с остаточной засорённостью до 40% и на мелкозернистой (соевой) стерне с остаточной засорённостью до 60%. При междурядье 19 или 25 см сеялка может работать на кукурузной и подсолнечной стерне с остаточной засорённостью более 40% и на мелкозернистой (соевой) стерне с остаточной засорённостью более 60%.



Рисунок 215 – Вид сеялки зерновой модели 455

Высевающий аппарат катушечного типа (механически регулируемый ячеистый подающий стакан).

Универсальный бункер, по заказу, возможна поставка с разделителем, ёмкость семенного бункера 324 л, а комбинированного - 320 л. Соотношение семян и удобрений при комбинированном бункере 60% к 40% или 40% к 60%. Для подсева трав одновременно с посевом основной культуры по заказу может комплектоваться бункерами для трав.

Рабочая ширина захвата - 7,6 - две секции; 9,1- три секции; 10,7 м - три секции, с междурядьями 15; 19; 25 см.

Способ высева - рядковый, возможно внесение удобрений в комбинации при посеве с семенами или отдельно. Высевающая система приводится в работу цепной передачей от опорных колёс. Возможен привод с 0,5 стандартной скорости для малообъёмных семян.

Складывающаяся рама. Прогиб между секциями 15 градусов вверх и вниз. Установлены в шахматном порядке бороздные двойные дисковые сошники зигзагообразной конфигурации для одновременного высева семян и удобрений, имеющих смещение относительно друг друга на 8 мм, что позволяет улучшить разрыхление засорённой почвы и достичь более качественной, чистой бороздки для улучшения контакта семян с почвой. Имеют внутри скреперы для очистки дисков, возможна по заказу поставка наружных скребков. Диаметр диска сошника 343 мм.

*Дисковая пневматическая сеялка серии 730*



Рисунок 216 – Вид дисковой пневматической сеялки серии 730

Таблица 55 – Технические характеристики дисковой пневматической сеялки серии 730

Модель	730
Сошниковая группа 730.	3-х секционная рама
Рабочая ширина захвата, м.	8,5 11 13,4
Междурядье сошников, см.	19-, 25,4-, 30,5
Рабочая глубина посева, см.	0 до 8,9
Рабочая скорость, км/ч.	от 8 до 13
Требуемая мощность трактора, л. с.	от 190 до 289

Продолжение таблицы 55

Габаритные размеры в транспортном положении, м:	
Высота (без бороны), м.	3,43 4,67 5,33
Ширина, м.	4,88 4,88 5,79
Дорожный просвет, мм.	158
Рабочие органы культиватора.	С-образные стойки со стрелчатymi лапами Tru-Width
Количество С-образных стоек со стрелчатymi лапами Iru-Width.	37 47 59
4-х рядная расстановка рабочих органов на раме.	стандарт
Междурядье культиватора, см.	15,2
Размеры С-образной стойки, мм.	16x44x610
Усилие нажатия пружин, предохранитель на одну С-образную стойку, кг.	62
Ширина захвата стрелчатой лапы Tru-Width, мм.	279,4
Расстояние в продольном направлении между стойками, см	312,4
Расстояние между стойками в ряду, см	76,2
Расстояние от рамы до верхн. земли, см	61,0
Регулировка глубины обработки	С помощью винтового механизма с одной точки
Двух секционная борона со спиральными пружинными зубьями	стандарт
Односекционная борона со спиральными пружинными зубьями и трубчатый каток	определяется при заказе
Сошники:	двухдисковые с алюминиевыми воронками
Размеры сошника, мм	31,8x50,8x711,2
Усилие нажатия пружинного предохранителя на один сошник, кг	47,3

Продолжение таблицы 55

Настройка глубины посева	индивидуально для каждой сошниковой секции
Прикатывающие колеса. Выбор типа колес обуславливается почвенными условиями и шириной междурядья	определяется при заказе
15,2 см и 19,1 см	51х330 обрешиненное колесо (стандарт)
19,1 см	102х330 гладкое колесо с выпуклостью в середине
19,1 см	102х330 колесо с двумя канавками по периметру
19,1 см	25х330 - V-образный каток

*Сеялка пневматическая серии 1830.*

Таблица 56 – Технические характеристики сеялок *серии 1830*

Ширина захвата, м.	8,8	10,7	12,4	13,7	15,5	18,5
Междурядье, см.	19/25	19/25	19/25	19/25	19/25	19/25
Кол-во сошников, шт.	47/35	57/43	65/49	73/55	83/63	95/73
Глубина посева, мм.	до 90					
Производительность, га/ч.	8,8	10,7	12,4	13,7	16,1	18,5
Кол-во секций шт.	3	3	3	5	5	5
Транспортная ширина, м.	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Высота, м.	3,61	4,52	5,49	4,52	5,49	5,49
Длина, м.	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Собственный вес, кг.	7639	9352	10566	13053	16904	15345
Мощность трактора	от 220	от 260	от 300	от 330	от 380	от 430



Рисунок 217 – Вид рабочих органов сеялки серии 1830

- Сошники Tru Position на четыре ряда (без бороны), на передние три ряда (двухрядная борона), анкерные с воронкой
  - Двухрядная пружинно-зубовая борона
  - Шины 11L - 15
  - Прямой механический контроль глубины
  - Редукционный клапан транспортной высоты
- Каменные защиты и грязевые скребки



Рисунок 218 – Вид сеялки пневматической серии 1830

## 2.6 Посевные агрегаты фирмы Vederstad

### *Стерневые сеялки Rapid A Combi.*

Пневматические сеялки Rapid A/C - самые современные модели сеялок фирмы Vaderstad, специально разработанные для возделывания зерновых культур по стерневой технологии. Rapid A 600C и 800C обеспечивают производительность 6-8 га/ч. Бункер оснащён передвижной внутренней стенкой, отделяющей семена от удобрений. При желании весь бункер можно использовать только под семена.

Сеялка стандартной комплектации оснащена дозирующими устройствами семян и удобрений с гидравлическим приводом. Семена дозируются системой Fenix, состоящей из шнека и пневматического устройства распределения и подачи, которое обеспечивает внесение больших норм удобрений с высокой точностью.





Рисунок 219 – Вид рабочих органов сеялки Rapid A 600С Combi

Эта система позволяет менять нормы высева семян и удобрений во время работы, с помощью пульта управления Control-Station, который имеет подготовку для работы с Системой Глобального Позиционирования (GPS).



Рисунок 220 – Вид спереди сеялки Rapid A 600С Combi

Сеялки Rapid A 600С и 800С оснащены интегрированной центральной прикатывающей опорой, состоящей из двух широкопрофильных колёс. Благодаря этому, сеялке свойственна исключительная маневренность и очень маленький радиус разворота.

- ширина междурядья 12,5 см;
- рабочая скорость 12-20 км/ч.



Рисунок 221 – Вид интегрированной центральной прикатывающей опоры сеялки Rapid A 600С

*Стерневые сеялки Rapid A Seed.*

Сеялки Rapid A/S, рабочая ширина которых от 4 до 8 м, предназначены для высева семян без внесения удобрений. Сеялки оборудованы пневматическим высевающим аппаратом и отличаются, как высокой производительностью, так и эффективной подготовкой почвы перед посевом.

Модели RDA400S и 450S исключительно компактны при транспортировке и благодаря своим размерам подходят для гибкого изменения технологической колеи.



Рисунок 222 – Вид сеялки модели RDA400S

RDA 600S - это трехсекционная сеялка, рабочие органы которой в складываемых секциях управляются гидравлической системой Master and Slave, разработанной фирмой Vaderstad.

Рабочая глубина регулируется централизованно при помощи основного гидроцилиндра, что занимает считанные секунды.

Сеялка RDA 800S - это "два в одном", высокопроизводительная сеялка и мощный культиватор одновременно. Одна загрузка бункера обеспечивает посев на 12-25 гектарах. В стандартную комплектацию входит блокирование половины рабочей ширины сеялки.



Рисунок 223 – Вид сеялки RDA 800S

Покупателю предлагается модификация сеялки Mix, на которой установлены универсальные сошники, предназначенные как для высева семян, так и для внесения удобрений.

- ширина междурядья 12,5 см;
- рабочая скорость 12-20 км/ч.

Таблица 57 - Технические характеристики RDA 600 C и RDA 800 C

Технические характеристики	RDA 600 C	RDA 800 C
Рабочая ширина, м.	6,0	8,0
Транспортная ширина, м.	3,0	3,0
Транспортная высота, м.	3,1	4,0
Вместимость бункера, л.	6000	6000
Общая масса, кг.	9180	10320
Требуемая мощность, л. с.	240 - 330	320 - 440



Рисунок 224 – Вид сеялки RDA 800S в работе

Таблица 58 - Технические характеристики сеялок

Технические характеристики моделей:	RDA 400S	RDA 450S	RDA 600S	RDA 800S
Рабочая ширина, м.	4,0	4,5	6,0	8,0
Транспортная ширина, м.	3,0	3,0	3,0	3,0
Транспортная высота, м.	3,0	3,0	3,1	4,0
Вместимость бункера, л.	2500	2500	3000	3000
Общая масса, кг.	4500	5050	6000	8800
Требуемая мощность, л. с.	140 -180	160-210	210-270	280 - 360

*Стерневые сеялки Rapid Super XL.*

Rapid Super XL - это универсальная, простая в применении и надежная механическая сеялка с большим бункером, пригодная как для традиционного посева, так и для посева с минимальной обработкой почвы или прямого посева в стерню. Приобретая сеялку Rapid Super XL, Вы имеете возможность выбора либо комбинированной модели С для внесения удобрений и высева семян, либо модели S, предназначенной только для высева семян.



Рисунок 225 – Вид сеялки Rapid Super XL.

Высокая производительность и пригодность для работы в любых условиях, являются важнейшими отличиями продукции системы Rapid. Бункер большой вместимости до 4200 литров и возможность работы на скоростях до 20 км/ч, обеспечивают исключительный результат.



Рисунок 226 – Вид бункера сеялки Rapid Super XL

Это происходит благодаря тому, что уникальная конструкция подвески диска и высевающего сошника сохраняет точную глубину, не нарушая качества работы даже при высоких скоростях. Сочетание на передней раме установленных дополнительных рабочих орудий и посевных дисков с сошниками является особенностью сеялки Rapid Super XL, не уступающей никакой другой.



Рисунок 227 – Загрузка бункера сеялки Rapid Super XL

Подготовка почвы и размещение семян на заранее установленной глубине гарантируется в тяжелейших условиях путем передачи части веса машины на диски и сошники, что обеспечивает даже возможность прямого посева.



Таблица 59 - Технические характеристики сеялок серии RD

Технические характеристики	RD 300 S	RD 300 C	RD 400S	RD 400C
Рабочая ширина, м.	3,0	3,0	4,0	4,0
Транспортная ширина, м.	3,0	3,0	4,0	4,0
Транспортная высота, м.	2,5	2,5	3,0	3,0
Вместимость бункера, л.	2900	3100	4000	4200
Общая масса, кг.	3700	4300	4600	5200
Требуемая мощность, л. с.	100-120	120-150	140-160	160 -200

- ширина междурядья 12,5 см;
- агрегируется с тракторами производства России и стран СНГ.

*Рабочие органы сеялок Rapid.*

Выравнивающая доска Crossboard - это ряд подпружиненных планок из специальной высококачественной стали, монтируемых на поперечине. Из-за упругости металла, планки работают в динамическом режиме, за счет чего повышается их стойкость к механическим повреждениям при встрече с препятствиями в почве.

- гидравлическое управление из кабины трактора;
- регулировка угла между двумя рядами планок осуществляется посредством соединяющей тяги.



Рисунок 228 – Вид выравнивающей доски сеялки Rapid

Система выпуклых, зубчатых дисков на упругих резиновых подвесках, монтируемых перед выравнивающей доской Crossboard, служит для измельчения растительных остатков, нарушения развития корневой системы сорных растений. Резиновые амортизаторы надежно защищают диски от поломок.

- положение дисков регулируется рукоятками;
- ряды смещаются посредством соединяющихся тяг;
- диаметр дисков 410 мм.



Рисунок 229 – Вид выпуклых, зубчатых дисков на упругих резиновых подвесках

Система OffSet означает, что каждое второе прикатывающее колесо смещено на 190 мм назад, при этом образующееся пространство позволяет земле беспрепятственно проходить между колесами, не налипая на них. Система Off-Set обеспечивает самоочистку прикатывающих колес при работе на сыром грунте.

- диаметр прикатывающего колеса 790 мм;
- усиленный рельеф рисунка протектора колеса.

*Стерневые пневматические сеялки Seed Hawk.*

Сеялка Seed Hawk - представитель новой концепции пневматических сеялок, применяется для прямого посева в стерню по нулевым технологиям.



Рисунок 230 – Вид прикатывающих колёс системы OffSet

Новое поколение широкозахватных пневматических сеялок сконструировано на статичной раме. Высота рамы не изменяется для рабочего и транспортного положения.



Рисунок 231 – Вид сеялки Seed Hawk

Каждый долотовидный сошник оснащен независимым гидроцилиндром и прикатывающим колесом, идеально копирующими почву с амплитудой 40 см. Равномерно расположенные по всему захвату прикатывающие колеса перераспределяют на себя часть веса бункера. При разворотах сеялка полностью идет за трактором. Ее высевной аппарат хорош высокой степенью калибровки и возможностью высевать различные культуры, начиная от рапса и заканчивая бобовыми.



Рисунок 232 – Вид прикатывающих колёс сеялки Seed Hawk

Бункер сеялки приспособлен для одновременного внесения семян и удобрений. Рабочая скорость машины составляет порядка 8-10 км/час. Сеялки Seed Hawk образуют междурядья шириной 25 см, что гарантирует наиболее оптимальное распределение растительных остатков на поверхности, дает выигрыш в скорости посева и сохраняет основные запасы влаги в почве, не нарушая ее структуры.



Рисунок 233 – Вид сеялки Seed Hawk и её бункера

#### *Рабочие органы сеялок Seed Hawk.*

Уникальной является конструкция долотовидных сошников, которые связаны с прикатывающим колесом и работают как единый орган. Благодаря этому достигается точное размещение семян и удобрений на поле любого профиля и почве любого типа, независимо от количества пожнивных остатков.

Таблица 60 – Технические характеристики сеялок

Технические характеристики	SH 400	SH 600	SH 800	SH 1220-14	SH 1830-14	SH 1830	SH21 бункер
Рабочая ширина, м.	4	6	8	12,2	18,3	18,3	-
Транспортная ширина, м.	2,9	2,9	2,9	6,2	7,6	7,6	6,2
Транспортная высота, м.	2,6	3,2	3,9	4,5	5,3	5,3	4,45
Количество сошников, м.	16	24	32	48	48	72	-
Тип бункера, м.	навесной			навесной		-	прицепной
Объем бункера, м.	3,9	3,9	3,9	8,4+5,6		-	10,5+3,5+7
Количество гидровыходов.		3 пары			4 пары		
трактора, шт.	+ обратный слив				+ обратный слив		
Требуемая мощность, л.с.	80-120	120-180	160-240	от 270	от 380	от 420	-



Рисунок 234 – Вид долотовидных сошников сеялок Seed Hawk

Система из двух параллельно - последовательно идущих по посевному ложу сошников обеспечивает размещение удобрения в сторону междурядья на глубину ниже семени, на оптимальном и безопасном удалении от семени. Ростки получают необходимое питание без риска быть “сожженными” бессистемно разбросанным удобрением.





Рисунок 235 – Схема размещения семян и удобрений сеялками Seed Hawk

На каждой рабочей секции, состоящей из двух сошников с прикатывающим колесом, регулировка глубины проникновения в почву достигается сменой положения механического фиксатора. На шкале, расположенной на сошнике, нанесены деления для установки необходимой глубины с помощью фиксатора.



Рисунок 236 – Вид механизма регулирования глубины проникновения в почву сошников сеялки Seed Hawk

Сеялка Seed Hawk снабжается единым пультом управления из кабины трактора с монитором, который выдает следующую информацию:

- текущая скорость посева;
- частота импульсов подачи из каждого отсека бункера;
- уровень наполнения каждого отсека бункера;
- засеянная площадь;
- общая площадь;
- норма внесения семян и удобрений.

Пульт управления позволяет механизатору регулировать давление в сошниках непосредственно во время посева. Эта опция особенно удобна на полях с разными условиями для применения.



Рисунок 237 – Пульт управления сеялкой Seed Hawk из кабины трактора

*Сеялка пневматическая Spirit.*

Результаты говорят за себя. Spirit завоевывает авторитет среди требовательных фермеров, благодаря своей способности поддерживать точность посева при больших объемах и высокой скорости работы.



Рисунок 238 – Вид агрегата с сеялкой Spirit

Точный посев на высокой скорости.

Spirit создает новые возможности в растениеводстве. Сеялка Spirit от компании Vaderstad разработана для точного посева на высокой скорости. Ключевыми идеями при разработке Spirit были: эффективная обработка почвы, точное распределение высеваемого материала на высокой скорости, равномерное уплотнение почвы и высокий срок службы. Чтобы достичь равномерных и эффективных всходов, почва уплотняется как перед, так и после посева.



Рисунок 239 – Вид работы сеялки Spirit по подготовленной почве

Таблица 61 - Технические характеристики

Технические характеристики	ST 400F	ST 400S	ST 600S	ST 600S XL	ST 800S	ST 900S
Транспортная ширина, м.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Рабочая ширина, м.	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	9,0
Вес машины: макс./мин., т	5,9/8,9	5,4/8,4	6,7/9,5	6,85/9,6	8,6/11,5	9,2/12,2
Объем бункера, л	3900	3740	3740	3900	3900	3900
Ширина междурядья, см.	125	125/167	125/167	125	125/167	125/167
Количество сошников, шт.	32	32/24	48/36	48	64/48	72/54
Требуемая мощность, л. с.	125-170	100-170	140-250	140-250	180-320	200-350
Рабочая скорость, км/ч.	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14

Опционально сеялка может оснащаться дисковыми рабочими органами, которые устанавливаются в передней части машины, Spirit может использоваться при посеве по минимальной технологии, тем самым давая возможность сократить затраты на предпосевные операции и сам посев. Это экономит топливо, время и сохраняет влагу в почве.



Рисунок 240 – Вид работы сеялки Spirit по минимальной технологии

*Пропашная сеялка "Тетро".*

Точность, скорость и производительность - ключевые требования, которые были учтены при создании пропашной сеялки "Тетро". В пневматическом высевальном аппарате, четкое позиционирование семян осуществляется не за счет вакуума, а за счет избыточного давления. Прицепная пропашная сеялка сеет кукурузу, подсолнечник, хлопок, сою с междурядьями 70, 75 и 76 см.



Рисунок 241 – Вид сеялки "Тетро" сбоку

Новейшие конструкционные решения, позволили значительно увеличить скорость сева без потери качества и точности. Удобрения в почву вносятся на любое расстояние от семян. Также можно установить микрогранулятор и очиститель ряда. Она оснащена отдельными бункерами для семян и большим бункером для удобрений, что придает ей непревзойденную производительность.



Рисунок 242 – Вид сеялки "Тетро" спереди

Однако сеялка "Тетро" отличается от аналогов не только точностью, скоростью и производительностью. Благодаря идеальному размещению семян мы получили равномерные всходы, что дает вашей культуре идеальный старт.

Пропашная сеялка Тетро отличается от других не только скоростью, но и идеальной заделкой и позиционированием семян. "Тетро" более точная, чем любая другая испытанная пропашная сеялка. Специально разработанный высевной аппарат обеспечивает миллиметровую точность каждому зернышку. Это очень важно, для обеспечения максимальной всхожести и увеличения урожайности.



Рисунок 243 – Вид сеялки "Тетро" сзади

Таблица 61 - Технические характеристики сеялок «Тетро»

Технические характеристики	Тетро 6	Тетро 8 I
Количество рядов.	6	8
Ширина междурядья, см	70	70
Мощность трактора, л. с.	70-100	90-125
Рабочая ширина, м.	4,2	5,6
Транспортная ширина, м.	3,0	3,0
Транспортная высота, м.	3,2	3,8
Вес сеялки без системы удобрений/посев удобрения-ми, кг.	1600-2000/ 2250-2900	2700-3350/ 3500-4150



## 2.7 Посевные агрегаты фирмы Challenger

Универсальные зерновые сеялки 9000 серии.



Рисунок 244 – Вид сеялки серии 9000 фирмы Challenger

Надежные и компактные, как при традиционной, так и нулевой технологии обработки почвы, и прекрасно подходят для использования как в небольших, так и в крупных хозяйствах. Опорные колеса на сеялках серии 9000 расположены на одной линии с сошниками, гарантируя постоянную производительность даже при работе при нулевой технологии, при поворотах траектория движения не зависит от рамы, благодаря чему на поле не остаются гребни почвы. При прохождении холмов и склонов они выступают в роли стабилизатора, удерживая сошники в устойчивом положении.

Таблица 62 - Технические характеристики сеялок Sunflower

Модель	9421-25	9434-30	9434-40	9510-15	9510 - 20	9530-30	9530-40
Ширина захвата, м.	7,6	9,1	12,2	4,6	6,1	9,1	12,2
Количество сошников, междурядье 191 мм	40	48	64	24	32	48	64
Емкость бункера семян, л.	2643	3947	5286	1980	2642	2537	3383
Емкость бункера удобрений, л.	-	-	-	-	-	1343	1791
Масса (междурядье 191 мм), кг.	6101	9034	11130			9552	11648
Масса (междурядье 254 мм), кг.	5548	8286	10132			8804	10650
Ширина в транспортном положении, м.	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3

Уникальная конструкция бункеров зерновой сеялки Sunflower 9530, не только не допускает смешивания семян и удобрения или попадания в них посторонних предметов, но также позволяет быстро переоборудовать их исключительно для сева семян.

*Пропашные сеялки 8000 серии.*

Пропашные сеялки 8000 серии с механическим приводом особенно эффективны при движении по крутым склонам и холмистой области, поскольку обе секции сеялок имеют независимую трансмиссию, которая исключает проблему излишне высокой или чрезмерно низкой скорости приводов, в результате чего поддерживается одинаковое расстояние между семенами в ряду.



Рисунок 245 – Вид сеялки 8000 серии

Двухсекционная конструкция также обеспечивает наклон до 150° по отношению к центральной части рамы сеялки, гарантируя поддержание заданной глубины заделки семян. Система РАМ™ (позитивное воздушное давление) позволяет избежать повреждения семян и обеспечивает равномерность высева.

Таблица 63 - Технические характеристики сеялок СН

Модель	СН 8106	СН 8108	СН 8102	СН 81280	СН 8122	СН 8186	ССН 8824
Рама		Жесткая		Вертикально складывающ. секции		Складывают, вперед секции	
Количество рядов.	6	8	12	8	12	16	24
Ширина между-рядий, см.			70-76			70	
Ширина захвата, м.	4,2-4,5	5,6-6	8,4-9,1	5,6-6	8,4-9,16	11,2	16,8

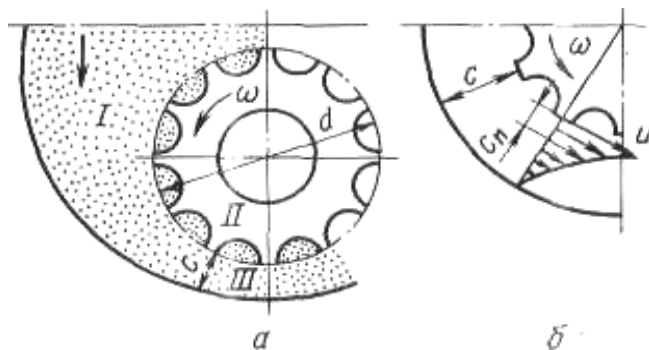
Требуемая мощность, л. с.	100	120	180	120	180	320	480
Привод вентилятора, об/мин.			540 или 1000				Прямой привод
Маркеры.	Жесткая рама		2-секционная штанга			3-секционная штанга	
Транспортная ширина, м.	4,9	6,3	4,9	4,9	6,5	4,5	3,65
Дозирующие диски.	Кукуруза, подсолнечник (стандартная комплектация) сорго, соя, сахарная свекла, хлопок (по заказу)						
Объем семенного бункера, стандарт/по заказу, л.	70/100	70/100	70/100	70	70	70/100	70/100
Вместимость ящика для СХЗ, кг.	3x136	4x136	5x136 2x144		5x136 2x114	3x136	Удобрения из прицепного бункера

### 3 Расчёт посевных и посадочных машин

#### 3.1 Расчёт катушечных высевяющих аппаратов

В зоне I (рис. 247, а) семена движутся сверху вниз под действием силы тяжести, в зоне II семена, попавшие в желобки катушки, перемещаются принудительно вместе с ней; в зоне III, называемой активным слоем, движение семян вызывается силами внутреннего трения, которые возбуждаются ребрами катушки и передаются от одного слоя семян к другому. По мере углубления в массу семян движение затухает и за активным слоем может располагаться «мертвый слой». У пшеницы активный слой состоит из четырех слоев семян ( $c \approx 10$  мм), у проса-из пяти слоев ( $c \approx 7$  мм). Толщина активного слоя для различных культур разная, но не превышает четырех-шестикратной толщины семян. Следовательно, скорость различных слоев семян в зоне III не одинакова: на границе с ребрами катушки она близка к их окружной скорости, а у доньшка близка к нулю (рис. 247, б). Кроме того, она зависит от окружной скорости ребер катушки (рис. 247, а).

Рабочий объем  $V_0$  катушки, под которым понимают объем семян, высеваемых ею за один оборот, состоит из объема  $V_{ж}$  семян, вынесенных желобками катушки, и объема  $V_a$  семян, прошедших в активном слое, т. е.



а - зоны движения; б-характер распределения скоростей движения в активном слое; в - зависимость толщины активного слоя от линейной скорости ребер катушки; I ... II- соответственно свободное под действием силы тяжести, принудительное в желобках и в активном слое движения.

Рисунок 246 - Закономерности движения зерна в катушечном высевающем аппарате.

$$V_0 = V_{ж} + V_a \quad (1)$$

$$\text{Объём} \quad V_{ж} = \xi z S l_p, \quad (2)$$

где  $\xi$  - коэффициент заполнения желобков, равный 0,7...0,9 (большие значения для клевера, люцерны и других мелких семян);

$z$  - число желобков;

$S$ -площадь поперечного сечения желобка;

$l_p$  - длина рабочей части катушки.

Скорость движения семян в активном слое переменна (рис. 247, б). Однако для упрощения расчетов ее условно принимают постоянной и равной линейной скорости ребер катушки, а вместо действительной толщины активного слоя вводят понятие приведенной толщины. Приведенная толщина  $c_{\pi}$  активного слоя

определяется из условия, что объем семян, высеваемых слоем приведенной толщины, равен объему семян, высеваемых в действительном активном слое за один оборот катушки или в единицу времени, т. е.

$$V_{a.d} = V_{a.п} = c_{п} l_{р} u_{к}, \quad (3)$$

Откуда 
$$c_{п} = V_{a.d} / (l_{р} u_{к}) \quad (4)$$

Следовательно, объем семян активного слоя, высеваемых за один оборот катушки, можно представить как объем цилиндрической трубки длиной  $l_{р}$ , внутренним радиусом  $\gamma$  и наружным радиусом  $\gamma + c_{п}$ , т.е.

$$V_a = \pi[(\gamma + c_{п})^2 - \gamma^2] / l_{р} = \pi l_{р} c_{п} (\gamma + c_{п}). \quad (5)$$

Приведенная толщина  $c_{п}$  активного слоя зависит от рабочей длины  $l_{р}$  катушки (с увеличением  $l_{р}$  она уменьшается) и изменяется для пшеницы от 5 до 3,2 мм, для кукурузы от 10,3 до 5,3 мм. Подставив значения  $V_{ж}$  и  $V_a$  в первоначальное выражение, получим формулу для определения рабочего объема катушки

$$V_0 = l_{р} (\xi z S + \pi d c_{п}^2 + \pi c_{п}^2) \quad (6)$$

Нетрудно установить, что при норме  $Q$  высева и ширине  $a$  междурядья объем семян, который должен дозировать высевающий аппарат за один оборот колеса сеялки, составит

$$V_{o.к} = \pi D_{к} a Q / [\gamma(1 - \varepsilon)] \quad (7)$$

где  $D_{к}$  - диаметр колеса сеялки;



$\gamma$  - плотность семян;

$\varepsilon$  - коэффициент скольжения колес сеялки по почве.

Объем семян, который должен подать один высеваящий аппарат за один оборот катушки, т. е. рабочий объем катушки,

$$V_o = V_{o.k} / i = \pi D_k n_k a Q / [\gamma n_b (1 - \varepsilon)], \quad (8)$$

где  $i = n_b / n_k$  - передаточное отношение от приводного колеса к валику высеваящих аппаратов;

$n_b$  - частота вращения катушки (валика) высеваящего аппарата;

$n_k$  - частота вращения приводного колеса.

Приравняв выражения (7) и (8) и решив полученное уравнение относительно длины рабочей части катушки, получим зависимость между всеми перечисленными выше параметрами

$$l_p = \pi D_k n_k a Q / [\gamma n_b (1 - \varepsilon) (\xi z S + \pi d c_{\pi}^2 + \pi c_{\pi}^2)] \quad (9)$$

Формула (9) связывает основные конструктивные и технологические параметры и позволяет определить длину рабочей части катушки для заданных нормы высева и ширины междурядья.

### 3. 2 Обоснование устойчивости хода сошников

Устойчивость хода сошников влияет на равномерность распределения семян по глубине. Она зависит от системы крепления сошников к раме и от направления действующих на них сил (рис. 248, а).

Корпус сошника 1 жестко крепится к поводку 3, который вращается вокруг неподвижной горизонтальной оси, перпендикулярной к направлению хода сеялки. Следовательно, система сошник - поводок - это тело с одной степенью свободы.

При поступательном движении сошника в почве на него действуют следующие силы: силы тяжести  $G$  сошника с поводком, приложенная в точке  $O'$ ; сила  $G_1$  от давления пружины 2 штанги; равнодействующая всех сил сопротивлений почвы движению сошника  $R$ ; сила тяги  $P$ , приложенная к шарниру  $O$  поводка. Последняя разлагается на две составляющие:  $P_1$ , направленную вертикально вверх и создающую вертикальное давление в шарнире  $O$ ;  $P_2$ , направленную по горизонтали и обеспечивающую движение сошника параллельно поверхности поля. Для равновесия необходимо, чтобы

$$\bar{G} + \bar{G}_1 + \bar{R} + \bar{P} = 0 \quad (10)$$

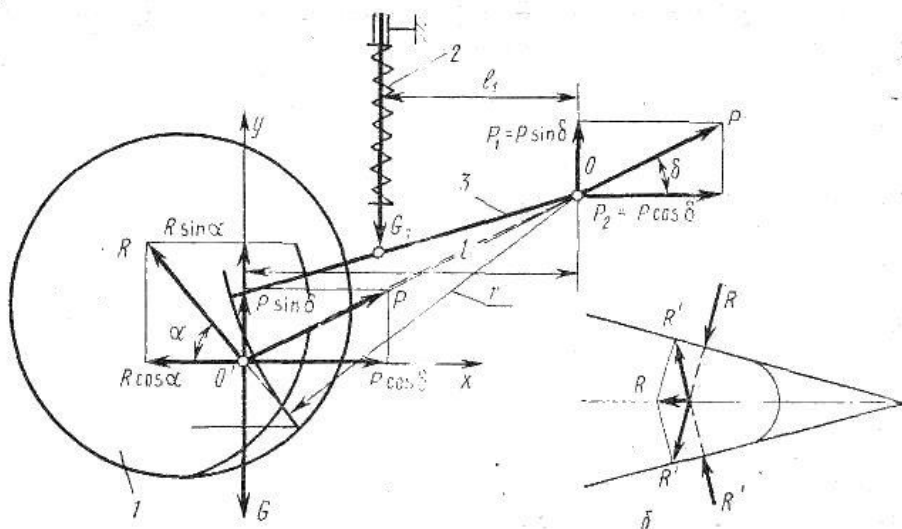


Рисунок 247 - Силы, действующие на сошник: а - в вертикальной плоскости; б - в плане.

Благодаря симметричной форме сошников и считая, что он работает в однородной почвенной среде, результирующая сила  $R$  (рис. 248, б) будет расположена в плоскости симметрии сошника,

Симметричность формы сошника обуславливает действие на него сил в одной вертикальной плоскости.

Проектируя их на оси X и Y, получим уравнения равновесия сошника в горизонтальной и вертикальной плоскостях:

$$P \cos \delta = R \cos \alpha; \quad P \sin \delta = G + G_{14} - R \sin \alpha, \quad (11)$$

где  $\delta$  – угол наклона силы тяги к горизонту;

$\alpha$  – угол между горизонталью и направлением силы R.

При соблюдении этих условий не будет происходить колебаний сошника в вертикальном направлении.

Согласно условию равновесия сумма моментов сил, действующих на сошник, должна быть равна нулю. Относительно шарнира O это условие выражается зависимостью

$$Gl + G_1 l_1 = Rr \quad (12)$$

где  $l$ ,  $l_1$  и  $r$  – плечи сил  $G$ ,  $G_1$  и  $R$ .

Из выражения (12) путем исключения  $\alpha$  можно получить, значение

$$R = \sqrt{P^2 \cos^2 \delta + (G + G_1 - P \sin \delta)^2} \quad (13)$$

а направление этой силы определяется углом  $\alpha$ , т. е.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{G + G_1 - P \sin \delta}{P \cos \delta} \quad (14)$$

На основании этих выражений можно установить расстояние от носка сошника до точки его подвески:

$$r = \frac{Gl - G_1 l_1}{R} = \frac{Gl - G_1 l_1}{\sqrt{p^2 \cos^2 \delta + (G + G_1 - P \sin \delta)^2}} \quad (15)$$

Таким образом, равновесие сошника зависит от значения и направления силы сопротивления почвы  $R$ . Она не сохраняет постоянного значения, поэтому система сошника то поднимается, то опускается, поворачиваясь вокруг шарнира  $O$ .

Увеличить или уменьшить глубину хода сошника можно изменением направления или значений действующих сил. При этом равновесие сошника будет нарушено. Новое равновесное положение будет достигнуто уже на другой глубине, на которой выполнится условие равенства нулю суммы всех действующих сил.

Практически глубину хода сошников регулируют изменением нагрузки  $G$  на сошник (давление пружины на дисковом сошнике, груз на анкерном и т. д.), угла вхождения и направления силы тяги  $P$  (за счет переноса точки присоединения поводков по горизонтали и вертикали).

При одинаковой массе сошник с острым углом вхождения (анкерный) обеспечивает большую глубину заделки семян, чем сошник с тупым (килевидный). Поэтому последний применяют на сеялках для посева семян таких культур, которые требуют неглубокой заделки в почву (например, льна). Сошники с тупым углом вхождения менее чувствительны к изменяющемуся сопротивлению почвы, и устойчивость хода у них лучше, чем у анкерных.

### **3.3 Обоснование параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата**

Присасывающую силу  $F$ , необходимую для удержания семян в зоне отверстий высевающего диска, можно определить по формуле

$$F = kps, \quad (16)$$

где  $k$  - коэффициент пропорциональности, равный для семян сахарной свеклы 0,78, кукурузы - 1,35 и хлопчатника - 1,5;

$p$  - разрежение воздуха вблизи отверстий, Па;

$s$  - площадь присасывающего отверстия,  $m^2$ .

Площадь отверстия  $s$  зависит от размера семян:

$$S = 0,4b^2, \quad (17)$$

где  $b$  - средняя ширина семян, мм.

Из формулы (16) диаметр отверстия равен  $d = 0,7b$ . Параметры высевающего диска и режимы работы аппарата и сеялки взаимосвязаны. Так, секундная подача семян  $q$  высевающим диском составляет

$$q = u/l_0 \quad (18)$$

где  $u$  - окружная скорость диска по центру отверстий, м/с;

$l_0$  - шаг отверстий на диске (расстояние между их центрами), м.

Для обеспечения процесса присасывания и выноса зерен необходимо, чтобы

$$l_0 \geq 2l_{\max} \quad (19)$$

где  $l_{\max}$  - максимальный размер семян.

Секундную подачу семян  $q$  можно определить через скорость сеялки  $im$  и шаг пунктира  $l_c$  (расстояние между семенами в рядке) таким образом:



$$q = vjlс. \quad (20)$$

Шаг пунктира находят по формуле

$$l_c = 10^4 m / Qa, \quad (21)$$

где  $m$  - средняя масса одного семени, кг;

$Q$  - норма высева, кг/га;

$a$  - ширина междурядья, м.

Сравнивая уравнения (5.3) и (5.5), имеем

$$u = v_m l_0 / l_c. \quad (22)$$

Но  $u = \pi d_d n / 60$ , диаметр высевающего диска по центрам отверстий

$$d_d = 60 V_m l_0 / \pi n l_c, \quad (23)$$

Полный диаметр диска

$$d_1 = d_d + (5 \dots 4) l_{\max} \quad (24)$$

Число отверстий  $z_d$  на высевающем диске вычисляют по формуле

$$z_d = \pi d_1 / l_0 \quad (25)$$

Расход воздуха  $Q$  вентилятором, создающим разрежение, определяют по формуле

$$Q = k_{\pi} v_{в.п} S Z_{в} Z, \quad (26)$$

где  $k_{\text{п}}$  - коэффициент присасывания, равный 0,55 .. 0,72 (он представляет собой отношение скорости воздуха в отверстии с семенем к скорости без семян);

$v_{\text{в.п}}$  - скорость воздушного потока в отверстии диска;

$z_{\text{в}}$  - число отверстий диска, находящихся одновременно в вакуумной камере;

$z$  - число аппаратов.

Скорость  $v_{\text{в.п}}$  зависит от разрежения  $P$  в воздушной системе и рассчитывается по формуле

$$v_{\text{в.п}} = \alpha \sqrt{2p / \rho}, \quad (27)$$

где  $\alpha$  - аэродинамический коэффициент сопротивления отверстия, равный 0,7... 0,72 для отверстий диаметром 0,8 ... 3 мм;

$\rho$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

В практике разрежение  $P$  создают такое, чтобы присасывающая сила была в десятки раз больше силы тяжести семян. На современных сеялках пневматические высевальные аппараты имеют разрежение 5 кПа.

## Задачи

### Задача № 1

Определите, достаточен ли объём катушки высевального аппарата  $Y_0 = 12$  см<sup>3</sup>, для посева пшеницы рядовой сеялкой при норме посева 200 кг/га, если: диаметр колеса сеялки  $D_{\text{к}} = 1,18$  м, передаточное отношение от приводного колеса к валу высевального аппарата  $i = 0,616$ , плотность семян  $\gamma = 0,7$  кг/м<sup>3</sup>, коэффициент скольжения  $\varepsilon = 0,9$ .

## Задача № 2

Определите число семян, которое должно быть высеяно за один оборот диска высевающего аппарата, который приводится в действие от вала отбора мощности трактора, если известно, что норма высева на 1 га  $M = 40$  тыс. шт/га, расстояние между рядками  $b = 0,7$  м, частота вращения ВОМ  $n_{\text{ВОМ}} = 523$  мин<sup>-1</sup>, скорость движения агрегата  $V = 1,5$  м/с, передаточное отношение от ВОМ трактора к высевающему аппарату  $i = 0,04$ , число высевающих аппаратов  $n = 6$ .

## Задача № 3

Определить длину пути сеялки без досыпки семян, если известно, что объем семенных ящиков  $W=500$  дм, коэффициент заполнения семенных ящиков  $k=0,8$ , объемная масса зерна  $\gamma=800$  кг/м, норма высева  $\Omega=180$  кг/га, ширина захвата сеялки  $B=3,6$  м.

## Задача № 4

Определить массу семян, высеваемых аппаратом рядовой сеялки на погонном метре рядка, и среднее расстояние между отдельными зернами в рядке, если норма высева 160 кг/га и масса 1000 зерен 24 г.

## Задача № 5

Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь  $l_{\text{ск}} = 45$  м, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром  $D = 125$  см сделали 11 полных оборотов. Определить коэффициент скольжения колес сеялки  $\delta$ .

## Задача № 6

Определить массу семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, если известно, что норма высева  $Q = 200$  кг/га, расстояние меж-

ду рядками  $b = 0,15$  м, диаметр ходового колеса  $D = 1,25$  м, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата  $i = 0,55$ . Коэффициент проскальзывания колеса  $\eta = 0,95$

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин отечественного производства.
2. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы Lemken.
3. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы Amazone.
4. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы UNIA.
5. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы КВЕНЕРЛАНД.
6. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы Jon Deere.
7. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы Vederstad.
8. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы Challenger.
9. Сформулируйте основные тенденции развития посевных машин производства фирмы
10. Какие типы высевающих аппаратов используют на современных сеялках?
11. Какие типы сошников используют на современных сеялках?
12. Какие устройства для распределения потока семян к сошникам используют на современных сеялках?
13. Какие силы определяют движение сошника в почве.

14. Какие контрольные функции выполняет бортовой компьютер на современных посевных агрегатах?

15. Какими рабочими органами формируется посевное ложе в современных посевных агрегатах?

16. Зависит ли норма высева семян от скорости движения посевного агрегата?



## Список литературы

1. Золотая осень достижения в сельском хозяйстве на главной аграрной выставке России: материалы мероприятий в рамках деловой программы 12-й Российской агропромышленной выставки, 1-11 октября 2010 г. / под общ. ред. А.В. Петрикова. М.: ФГНУ "Росинформагротех" Минсельхоз России, 2011. 123 с.
2. CLAAS. Урожай успеха. Программа продукции. М.: «КЛААС КГаА мБХ», 2008. 116 с.
3. Neejet Technologies. Каталог 50-RU. США: Спреинг Системс Ко, 2007. 188 с.
4. Белагромаш. Каталог сельхозтехники. Минск: РУП «Промпечать», 2007. 72 с.
5. Лучшие новинки сельхозмашиностроения на Золотой осени – 2008 г. / Н.В. Березенко, О.В. Кондратьева, О.В. Гришина, Л.М. Колчина // Техника и оборудование для села. 2008. № 12. С. 42-44.
6. Выборочный каталог техники John Deere. М.: Эконива, 2008. 39 с.
7. Гаврилов К.Л. Тракторы и сельскохозяйственные машины иностранного и отечественного производства: устройство, диагностика и ремонт: учеб. пособие. Пермь: Звезда, 2010.
8. Инновационное развитие мирового сельскохозяйственного машиностроения: научный аналитический обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. 180 с.
9. Инновационное развитие мирового сельскохозяйственного машиностроения: научный аналитический обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. 180 с.
10. Использование оборотных плугов фирмы "Kverniland" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.kverniland.com](http://www.kverniland.com).
11. Каталог техники Мастер Агро. М.: Мастер Агро, 2007. 31 с.
12. Каталоги и рекламные описания сельскохозяйственных машин различных зарубежных фирм по материалам ежегодной Международной выставки «Золотая осень».

13. Кленин Н.И., Киселев С.Н. Сельскохозяйственные машины: учеб. для вузов. М.: КолосС, 2008.
14. Корпорация "ВЕХА" Итальянская фирма "SFODGGIA" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.sfoggia.com](http://www.sfoggia.com).
15. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник лекций по дисциплине: методическое пособие. Ч. 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 145 с.
16. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник задач и тестов: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 100 с.
17. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник лекций по дисциплине: методическое пособие. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 145 с.
18. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие. Ч. I. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 123 с.
19. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие. Ч. II. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 137 с.
20. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины. Сборник тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине: методическое пособие. Ч. III. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 83 с.
21. Кузнецов В.В. Сельскохозяйственные машины: методическое указание для самостоятельной работы по дисциплине студентам вузов очного и заочного обучения по направлению бакалавриат 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе». Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 44 с.
22. Кузнецов В.В. Учебное пособие к практическим занятиям по сельскохозяйственным машинам. Ч. 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 73 с.
23. Кузнецов В.В. Учебное пособие к практическим занятиям по сельскохозяйственным машинам. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 99 с.

24. Лубков А.Н. Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы: цели, задачи, механизмы, инструменты // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 12. С. 1-4.
25. Новые агротехнологии. Каталог продукции KUHN. М.: KUHN, 2006. 177 с.
26. Оптимальное сочетание: техника, технологии, финансирование. М: ЛБР групп, 2008. 138 с.
27. Почвообрабатывающая техника фирмы "KOCKERLING" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.kockerling.de](http://www.kockerling.de).
28. Программа продукции DEUTZ FAHR. М.: ЕвроАгропоставка, 2008. 43 с.
29. Программа техники фирмы "KRONE на 2013-2014 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.krone-rus.ru](http://www.krone-rus.ru).
30. Ресурсосберегающее земледелие – будущее сельского хозяйства: каталог продукции производственной компании «Ярославич» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www/pkyar.ru](http://www/pkyar.ru).
31. Сельскохозяйственная техника из Европы. Выборочный каталог. М.: «ЭкоНива-Техника», 2008. 68 с.
32. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов. СПб.: Проспект Науки, 2011.
33. Современная техника для сельского хозяйства России. Орёл, 2007. 92 с.
34. Тенденции развития сельскохозяйственной техники: научный аналитический обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. 164 с.
35. Техника выпускаемая фирмой "AMAZONE" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.amazone.de](http://www.amazone.de).
- Техника торгового центра ЛБР-ГРУПП "CASE" "MORRIS" "KUHN" "UNIA"[Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.lbr.ru](http://www.lbr.ru).
36. Техника фирмы "KOLNAG" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.kolnag.ru](http://www.kolnag.ru).
37. Техника фирмы "LEMKEN" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.lemken.com](http://www.lemken.com).

38. Техника фирмы "VADERSTAD" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.vaderstad.com](http://www.vaderstad.com).

39. Перспективная техника для АПК: научный аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Н.П. Мишуров, И.Г. Голубев, В.Я. Гольцяпин, Л.М. Колсина, Н.Ф. Соловьёва, Т.Н. Кузьмина. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 360 с.

40. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины: учеб. для вузов. СПб.: ООО Квадро, 2014. 624 с.

Учебное издание

Кузнецов Владимир Васильевич

# Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин

Часть 4

Учебно-методическое пособие

для обучающихся по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата)

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 16.09.2019 г. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 10,81. Тираж 25 экз. Изд. 6474.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ