

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 2

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. 2 / В. В. Кузнецов – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 166 с.

Во второй части учебно-методического пособия приведены: основы теории и тенденции развития научно-технического развития в области отечественных и импортных машин для поверхностной обработки почвы; 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 поверхностной обработки почвы и наглядно оценить качество обработки почвы в загоне.

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, полезно магистрантам, аспирантам 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.

© Брянский ГАУ, 2019

© Кузнецов В.В., 2019

Содержание

Введение.....	4
1 Машины для поверхностной обработки почвы российского производства.....	6
2 Тенденции развития импортных орудий для поверхностной обработки почвы.....	34
2.1 Общие направления развития.....	34
2.2 Тенденции развития орудий для поверхностной обработки фирмы Lemken.....	46
2.3 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Gregoire Besson.....	75
2.4 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Kverneland.....	82
2.5 Орудия для поверхностной обработки почвы производства Бобруйскмаш.....	87
2.6 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Amazone	94
2.7 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы John Deere....	125
2.8 Орудия для поверхностной обработки почвы шведской фирмы Vaderstad.....	128
2.9 Машины для поверхностной обработки почвы фирмы Challenger.....	139
3 Основы теории машин для поверхностной обработки почвы.....	150
3.1 Построение схемы парового культиватора.....	150
3.2 Обоснование основных параметров рабочих органов культиваторов...	155
Задачи.....	159
Контрольные вопросы.....	159
Список литературы.....	162

Введение

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 г. № 1455-р утверждена Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года.

Объем производства сельскохозяйственной техники в России в 2016 году составил 88,6 млрд. рублей (+59,1 процента к 2015 году). Такие темпы роста обусловлены изменением внешних условий (девальвация рубля, предоставление субсидий потребителям), которые позволили промышленным предприятиям сельскохозяйственной отрасли выровнять условия конкуренции российских производителей с импортерами и увеличить платежеспособный спрос в стране. Объем экспортных поставок сельскохозяйственной техники, включая запасные части, составил 7,7 млрд. рублей (+10 процентов к 2015 году).

Сохранение и повышение плодородия почвы является основной задачей сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе, так как определяет конкурентоспособность и рентабельность отраслей сельского хозяйства. В связи с этим наблюдается растущий спрос на ресурсосберегающие машинные технологии, которые обеспечивают минимальное воздействие на почву. По экспертной оценке, на такие технологии приходится до 15 процентов всего сельскохозяйственного производства и с каждым годом данное соотношение увеличивается.

Большое конструктивное и функциональное многообразие орудий для обработки почвы, с одной стороны, позволяет инженерной службе сельскохозяйственных предприятий скомплектовать экономически эффективный их шлейф для своих специфических условий. С другой стороны, для реализации вышеназванной задачи необходимо знание тенденций развития, передовых достижений, технических характеристик, преимуществ и недостатков изделий ведущих фирм-производителей.

Во второй части учебно-методического пособия приведены: основы теории и тенденции развития научно-технического прогресса в области отечествен-

ных и импортных машин для поверхностной обработки почвы; 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 поверхностной обработки почвы и наглядно оценить качество обработки почвы в загоне.

Данный материал позволит студентам вузов, обучающимся по направлению «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе» в процессе самоподготовки получить дополнительные знания по компетенциям, предусмотренным рабочей программой дисциплины «Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин».

1 Машины для поверхностной обработки почвы российского производства

Дисковый агрегат «Бизон»

Специально для быстрой поверхностной обработки почвы с интенсивным смешиванием компания «Ярославич» предлагает новый компактный дисковый агрегат «Бизон» (рис. 1). Благодаря большим вырезным дискам («ромашка») диаметром 585 мм «Бизон» оптимально подходит для обработки полей с большим количеством соломы и стерни, для перепашки кормовых угодий и рекультивации паров.



Рисунок 1 – Рабочие органы дискового агрегата «Бизон»

Амортизатор и стойка. Резиновые амортизаторы обеспечивают индивидуальную адаптацию дисков к поверхности почвы и позволяют применять агрегат на засоренных камнями почвах.

Подшипниковый узел фирмы FKL (Сербия). Не требует смазки в течение всего периода эксплуатации.

Так как диски установлены на отдельных стойках, их рабочая сторона остается свободной. Поэтому смесь соломы с почвой движется между ними без

помех и сбоев. Диаметр дисков обеспечивает высокую окружную скорость и непрерывный поток материала. Наилучшие результаты получаются при рабочей скорости более 10 км/ч. Благодаря вскрытию верхнего слоя почвы и перекидыванию смеси соломы с почвой от одного ряда дисков к следующему происходит первоклассное перемешивание. Смесь соломы с почвой попадает прямо под следующий за батареями дисков каток. Результатом является превосходное выравнивание и перемешивание. Заделка в почву пожнивных остатков дополнительно защищает землю от эрозии и заиления.

Крепление отдельно установленных стоек с дисками посредством эластичных резиновых элементов обеспечивает индивидуальную адаптацию дисков к поверхности почвы. Каждый диск может независимо от остальных следовать всем ее неровностям. При этом рабочая глубина остается неизменной.

Кроме того агрегат может применяться на засоренных камнями почвах, резиновые демпферы защищают каждый диск от перегрузки. После преодоления препятствия диск автоматически возвращается в рабочее положение. Регулировка установочного угла дисков не требуется. Большим преимуществом «Бизона» является простая и надежная конструкция, не требующая значительных затрат на регулировку и техническое обслуживание. Подшипниковые узлы дисков и катков производства фирмы FKL (Сербия) разработаны специально для сельскохозяйственных машин, имеют повышенный ресурс, высокую защищённость от воздействия внешней среды (пыль, грязь, удобрения, вода и др.). Узлы не требуют смазки в течение всего периода эксплуатации. Разработаны агрегаты шириной захвата 3, 4 и 6 м.

На Всероссийской выставке «Золотая осень-2009» дисковый агрегат ДА-4х2П «БИЗОН» был удостоен диплома и золотой медали.

Адаптация к почве и защита от перегрузки отдельных дисковых сегментов осуществляется с помощью упругих элементов в местах крепления стоек к раме (рис. 2).

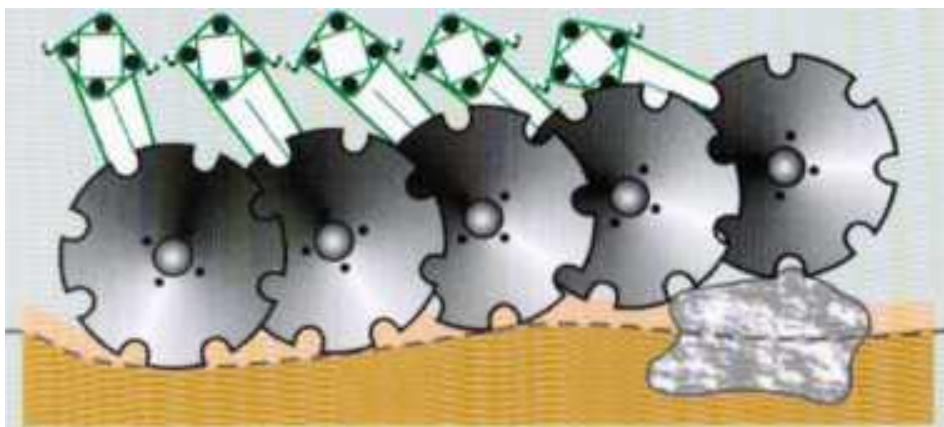


Рисунок 2 – Предохранительная система дискатора «Бизон»

Технические характеристики дискового агрегата «Бизон» представлены в таблице 1.

Предприятием выпускается также несколько различных модификаций дисковых агрегатов, отличающихся шириной захвата, способом соединения с трактором и комбинацией рабочих органов:

- дисковые агрегаты (ДА) - 2 или 4 ряда сферических дисков («ромашка»);
- дисковые агрегаты комбинированные с элементами ножевой бороны (ДАКН) - 2 ряда сферических дисков и батареи ножевой бороны;
- дисковые агрегаты комбинированные с турбодисками (ДАКТ) - 2 ряда сферических дисков и турбодиски.

Агрегат дисковый комбинированный ДАКН-6,2П.

Агрегат дисковый комбинированный ДАКН-6,2П (рис. 3) предназначен для основной обработки почвы, лущения стерни, подготовки почвы после уборки пропашных и зерновых культур, ранневесеннего боронования, закрытия влаги, мульчирования (перемешивания верхнего слоя почвы с пожнивными остатками, навозом и другими органическими веществами).

Таблица 1 – Технические характеристики дискового агрегата «Бизон»

Тип	Полуприцепной		
	Ширина захвата, м	3	4
Агрегатируется с тракторами класса, не менее	3	3...4	5

Продолжение таблицы 1

Производительность за 1 час основного времени, га/ч, до	4,5	4,5 - 6,5	7,0 - 9,0
Рабочая скорость, км/ч	10-20		
Глубина обработки, см	6-12		
Транспортная скорость, км/ч, не более	25		
Угол атаки дисков, град.	10		
Габаритные размеры, мм - рабочие / транспортные, не более :			
- длина	7500	7500	7800/7300
- ширина	3350	4350	6300/3400
- высота	1700/2000	1700/2000	1700/3650
Масса, кг, не более	3700	4000	5500

Агрегат применяется для обработки почв различного механического состава, не засоренных камнями.

Каждый диск расположен на индивидуальной стойке, что позволяет агрегату работать на полях с большим количеством растительных остатков и при влажности почвы до 35%. Исключается забивание и наматывание растительных остатков на ось диска.



Рисунок 3 – Компоновка агрегата дискового комбинированного ДАКН-6,2П

В процессе работы происходит его самоочищение. Каждый ряд дисков имеет возможность независимой регулировки угла атаки. Диск выполняет роль лемеха и отвала, что способствует лучшему обороту отрезаемого пласта и его

крошению. Применение в конструкции ножевой бороны (ДАКН) способствует лучшему крошению и перемешиванию верхнего слоя почвы (если поля не сильно засорены растительными остатками).

Для полей с большим количеством растительных, остатков (солома, стерня, сорняки) для лучшего их измельчения и заделки в почву рекомендуется применение дисковых агрегатов с турбодисками ДАКТ 3,3Н, ДА-4х4Н, ДА-7,2П (рис. 4, рис. 5, рис. 6).



Рисунок 4 – Дисковый агрегат с турбодисками ДАКТ 3,3Н



Рисунок 5 – Дисковый агрегат с турбодисками ДАКТ 3,3Н



Рисунок 6 – Дисковый агрегат с турбодисками ДА 7,2П

Основные функции ДАК:

- снижение тягового сопротивления на 13-20% и увеличение производительности на 5-15% по сравнению с 4-х-рядным дискатором;
- мульчирование с пожнивными остатками, навозом и другими органическими веществами;
- исключение образования водозерозионных развальных борозд, переуплотнения почвы, плужной подошвы;
- незабываемость на любых фонах: стерневых, сидеральных, задернелых, с крупностебельными остатками, а также традиционных (используется вместо вспашки);
- увеличение производительности по сравнению с плугами в два раза, и, соответственно, снижение потребности в тракторах и топливе, а также агросроков обработки почвы в два раза;
- двукратное сокращение выброса в атмосферу отработанных газов;
- полная заделка пожнивных остатков;
- подрезание растительных остатков - 100%.

Дисковый агрегат ДА-4,2П (рис. 7).

Агрегат успешно прошел испытания на Владимирской МИС и получил сертификат соответствия.

В 2007 г. по итогам Конкурса Программы «100 лучших товаров России» ДАКН-3,3Н был награжден дипломами Лауреата и «Новинка года», а также золотой медалью.

В конструкции агрегата применяются диски BELLOTA (Испания) и кованые ножи (Германия) с увеличенным в два раза ресурсом

Особенности рабочих органов ДА:

- боросодержащая сталь;
- комплексная закалка;
- механическая износостойкость;



Рисунок 7 – Дискový агрегат ДА-4х2П

- точная и однородная заточка краев, оптимальное проникновение в почву;
- отсутствует залипание грунтом.

Вид рабочих органов представлен на (рис. 8, рис. 9, рис. 10, рис 11).



Рисунок 8 – Вид ножевой бороны

ЗАО «ПК Ярославич» производит также несколько моделей культиваторов стерневых комбинированных (КСК), отличающихся шириной захвата, способом соединения с трактором (навесные и полуприцепные) и комбинацией рабочих органов:



Рисунок 9 – Вид турбодиска

Таблица 2 – Технические характеристики дисковых агрегатов ДА

Модификации	ДАКН-2,3П ДАКТ-2,3П	ДАКН-3,3Н ДАКТ-3,3Н	ДАКН-4Н ДАКТ-4Н	ДА-4х4Н
Тип	полуприцепной	навесной		
Ширина захвата, м	2,3	3,3	4,0	4,0
Агрегируется с тракторами класса, не менее	1,4 тс	3 тс	3 тс	5 тс
Масса, кг, не более	1580	2300	2800	2680
Производительность за 1 ч основного времени, га/ч, до	2,8	4	4,8	4,5
Рабочая скорость, км/ч, до	10-15	10-15	10-15	10-15
Глубина обработки, см, до	8-15			
Транспортная скорость, км/ч, не более	20			
Габариты рабочие (транспортные)				
Ширина, мм	2500 (2500)	3400 (3400)	4200 (5200)	4550
Длина	5000 (4800)	4000 (2500)	4000 (2500)	4050
Высота	1200 (1500)	1400 (3200)	1400 (3200)	1400



Рисунок 10 – Вид сферического диска



Рисунок 11 – Шлейф-каток выравнителя

- культиватор стерневой для тяжелых почв КСКТ-6П - 2 ряда плоскорежущих лап и 2 ряда сферических дисков («ромашка») (рис. 12);
- культиватор стерневой для тяжелых почв КСКТ-6П - 2 ряда плоскорежущих лап и 2 ряда сферических дисков («ромашка») (рис. 12);
- культиватор стерневой (КС) - 2 ряда плоскорежущих лап и конусные диски;
- культиватор стерневой комбинированный с элементами ножевой бороны (КСКН) - 2 ряда плоскорежущих лап и батареи ножевой бороны;

Технические характеристики дисковых агрегатов представлены в таблице 3.



Рисунок 12 – Вид культиватора стерневого для тяжелых почв КСКТ-6П

Таблица 3 – Технические характеристики дисковых агрегатов ДА (продолжение таблицы 2)

ДАКН-3,3П ДА КТ-3,3П	ДА-3Х4П	ДАКН-4П ДАКТ-4П	ДА-4Х2П	ДАКН-6,2П ДАКТ-6,2П	ДА-7,2П
полуприцепной					
3,3	3,2-3,3	4,0	4,0	6,2	7,2
3 тс	3 тс	3 тс	3 тс	5 тс	5 тс
2700	2700	3200	2900	4800	3400
4	3,5	4,8	6	7,3	8,5
1 10-15	10-15	10-15	12-20	10-15	10-15
8-15					
20					
3500 (3500)	5920	4200 (4200)	5650	6000 (4200)	7200 (4350)
7000 (7000)	3500	7000 (7000)	4100	7200 (7200)	5300 (4800)
1400 (1800)	1690	1400 (1800)	1400	1820 (3500)	1800 (3600)

- культиватор стерневой комбинированный с турбодисками (КСКТ) - 2 ряда плоскорезущих лап и турбодиски.

Культиваторы стерневые комбинированные предназначены для безотвальной сплошной обработки почвы и обладают следующими преимуществами:

- эффективно используются для предпосевной обработки почвы и для осенней обработки стерни вместо зяблевой вспашки;
- исключает развальные борозды, вызывающие водную эрозию;

- используются рабочие органы фирмы BELLOTA (Испания) и кованые ножи с увеличенным в два раза ресурсом (Германия).



Рисунок 13 – вид культиватора КСКН-6П в транспортном положении

Таблица 4 – Технические характеристики культиваторов

Показатели/ модель	КС-4Н	КСКН-4 КСКТ-4	КСКН-4 КСКТ-4	КСТК-4	КСКН-6 КСКТ-6
Тип агрегатирования	навесной		полуприцепной		
Ширина захвата, м	4	4	4	4	6
Глубина обработки, см	8-15				
Рабочая скорость, км/ч	10-12				
Масса, кг, не более	2200	2450	3000	4500	4600
Габариты, мм, не более:					
длина	3950	4000	7200	200	7200
ширина	4340	4340	4340	4350	6000
высота	1550	1540	1540	1540	1540
Производительность, га/час	4,8	4,8	4,8	4,8	7,2
Агрегатируется с тракторами класса, т.	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0

- один КСК заменяет два плужных агрегата с тракторами такого же тягового класса, что снижает потребность в тракторах и топливе в 2 раза;
- производит 100%-ное подрезание сорняков;
- За один проход культиватор выполняет следующие операции:
- рыхление и крошение почвы;
- измельчение растительных остатков и мульчирование ими поверхности поля;

- выравнивание и уплотнение поверхности поля;
- поддерживает заданную глубину обработки с помощью регулируемых опорных колес.

Агрегат успешно прошёл испытания на Владимирской МИС и получил сертификат соответствия.

- Специальная сталь;
- Комплексная закалка;
- Получение сочетания упругости и твердости, которая гарантирует долгий срок службы изделия.



Рисунок 14 – Вид агрегата КСКН-4

Назначение: КУОСА - это высокоэффективная многоцелевая машина для обработки почвы, выпускаемая нами совместно с АО «Рокишкский машиностроительный завод» (Литва).

Она предназначена для разделывания и измельчения стерни, а также для заделки в почву органических и минеральных удобрений.



Рисунок 15 - Рабочий орган фирмы BELLOTA (Испания)



Рисунок 16 – Компоновка агрегата КУОСА-4,4ТП

По сравнению с дисковой бороной КУОСА имеет ряд преимуществ. Рабочие органы этой машины - ножи из пружинной стали измельчают и перемешивают обрабатываемый слой; расположенные впереди турбодиски разрезают растительные остатки, прорезают и размягчают почву; производительность ножевой бороны намного выше за счет рабочей скорости (не менее 10 км/час); она более эффективна в борьбе с сорняками и переуплотнением почвы.

Заменяя зяблевую или же весеннюю пахоту обработкой почвы ножевой бороной КУОСА, вы полностью подготавливаете поле к посеву: стерня измельчена ножами и перемешана с почвой на глубину до 10 см; одновременно проведены культивация и выравнивание поверхности поля, структура почвы мелкокомковата, сверху (до глубины 5 см) находится мульчированный слой, сохраняющий влагу.

Таким образом, наряду с экономической выгодой - уменьшением энерго- и ресурсозатрат и сокращением сроков весенне-полевых работ, создаются благоприятные условия для развития растений.

На Всероссийской выставке «Золотая осень 2008» предприятие было награждено золотой медалью «За создание и внедрение в производство ножевой бороны КУОСА-4,4ТП».



Рисунок 17 - Агрегат КУОСА-4,4ТП в работе

Фирма производит также навесные и полуприцепные модели блочно-модульных культиваторов с шириной захвата от 2,1 до 14,4 м (рис. 19).

Культиваторы производятся в комплектации с S-образными пружинными стойками. Помимо модулей со стандартными S-образными стойками с оборотной лапой, могут устанавливаться усиленные S-образные пружинные стойки со стрелчатой лапой, обеспечивающими сплошное подрезание сорной растительности.

Таблица 5 – Технические характеристики агрегатов

Показатели / модель	КУОСА-3,3	КУОСА-4,4	КУОСА-4,4ТП	КУОСА-5,8
Ширина захвата, м	3,3	4,4	4,4	5,8
Глубина обработки, см	до 10 (15*)	до 10 (15**)	до 10 (15*)	до 10 (15*)
Рабочая скорость, км/ч	до 12	до 12	до 12	до 12
Производительность, га/ч	4,0	5,2	5,2	7
Масса, кг	900	1380	2500	3000
Габариты рабочие/транспортные: длина ширина высота	3200 3400 1400	3100 (3100) 4500 (2500) 1400 (2200)	7400 4400 1100	6900 (6700) 5900 (3300) 1200 (3100)
Тяговый класс трактора для агрегатирования, тс	1,4	3	3	5

* - при удлиненных ножах

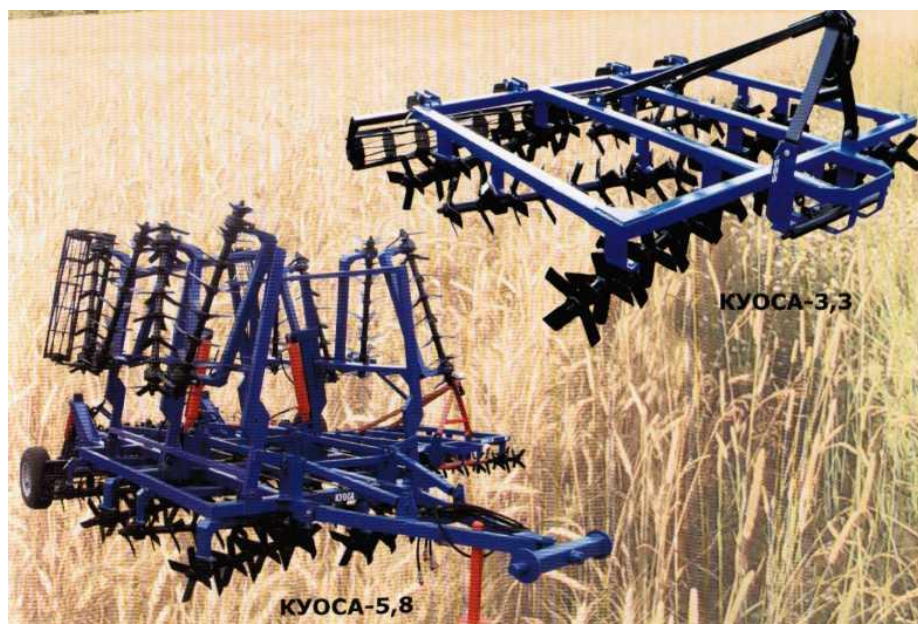


Рисунок 18 –Компоновка агрегатов КУОСА-3,3 и КУОСА-5,8



Рисунок 19 – Компоновка блочно-модульных культиваторов КБМ

Возможно изготовление культиваторов с 4-мя рядами рабочих органов (в базовом исполнении 3 ряда) для уменьшения забиваемости растительными остатками, с двумя рядами катков, с передним планочным выравнивателем.

Они предназначены для комплексной предпосевной обработки почвы. За один проход агрегата выполняется культивация, создание ложа для семян, вычесывание сорняков, мульчирование, выравнивание и прикатывание. Это обеспечивает повышение производительности труда, а также значительное снижение энерго- и ресурсозатрат на предпосевную подготовку почвы.



Рисунок 20 – Вид блочно-модульных культиваторов КБМ в работе

Данные агрегаты гарантируют высокое качество обработки почвы: полное отсутствие глыб и гребней, эффективное выравнивание, подповерхностное уплотнение почвы на глубине посева, вычесывание сорняков в нитевидной стадии их развития, создание мульчированного слоя почвы, что создает благоприятные условия для быстрых всходов, появления вторичных корней и кущения, а также обеспечивают семенам и растениям оптимальный тепло- влаго-воздушный режим. Возможность окончания весенне-полевых работ на 1-2 недели раньше обычной технологии гарантирует сохранение запасов почвенной влаги.

Комплекс блочно-модульных культиваторов успешно прошел государственные приемочные испытания на Солнечногорской ЦМИС Минсельхоза РФ, испытания в различных почвенно-климатических зонах на Северо-Западной, Поволжской МИС и Кубанской МИС, на базе Челябинского агроинженерного университета и получил сертификат соответствия по показателям назначения. КБМ включен в федеральный технический регистр и федеральный лизинг.

Сегодня фирма выпускает более 20 моделей культиваторов КБМ. Как показала практика, культиваторы КБМ полностью готовят почву к посеву за один проход.

Таблица 6 – Технические характеристики культиваторов КБМ

Показатели/модель	КБМ-2,1	КБМ-4,2Н	КБМ-6Н	КБМ-7,2П
Тип агрегатирования	навесной	навесной	навесной	полуприцепной
Тяговый класс	0,9	1,4	3,0	3,0
Ширина захвата, м	2,1	4,2	6	7,2

Продолжение таблицы 6

Рабочая скорость, км/час	8-12	8-12	8-12	8-12
Глубина обработки, см	4-8	4-8	4-8	4-8
Производительность	1,5-2	3-3,5	4,5-5,5	6-7
Масса, кг	450	800	950	1700

Продолжение таблицы 6

КБМ-8 Н	КБМ-8П	КБМ-10,8П	КБМ-14,4П
навесной	полуприцепной		
3,0	3,0	3,0	5,0
8	8	10,8	14,4
Т 8-12	8-12	8-12	8-12
4-8	4-8	4-8	4-8
6-7	6-7	7,5-8,5	10-11
1720	1880	2900	5300

Западные аналоги с такой шириной захвата агрегируются тракторами от 400 л. с., а КБМ-14,4ПС от 230 л. с. Такими свойствами ни в России, ни за рубежом пока ни один культиватор не обладает.

Варианты комплектации культиваторов:

- КБМ-8 ПС-К. Культиватор блочно-модульный прицепной (передний опорный каток, пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток), рис. 21;



- Рисунок 21 – Компоновка агрегата КБМ-8 ПС-К
- *Культиватор КБМ-9,6 ПС-4Д.*
- Культиватор блочно-модульный прицепной (облегченный, узкая пружинная стойка со стрелчатой лапой в 4 ряда, ширина лапы 105 мм, планочно-зубовый выравниватель, двойной роторный каток), рис.23;

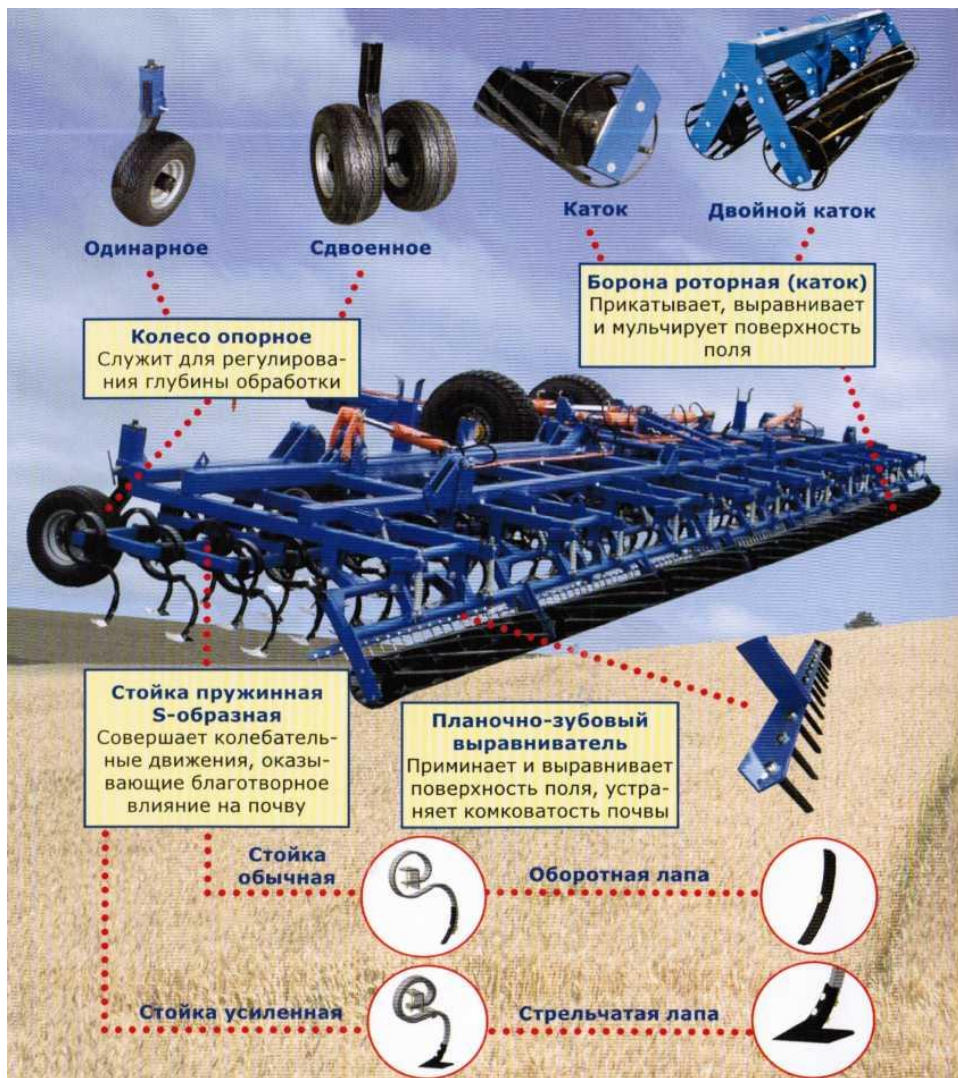


Рисунок 22 – Рабочие органы агрегатов КБМ



Рисунок 23 – Компоновка агрегата КБМ-9,6 ПС-4Д

КБМ-10,8 ПС-4. Культиватор блочно-модульный (пружинная стойка, 4 ряда рабочих органов, планочно-зубовой выравниватель и роторный каток), рис. 24



Рисунок 24 – Компоновка агрегата KBM-10,8 ПС-4

КБМ-14,4 П «Весенний». Культиватор блочно-модульный прицепной (пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток), рис. 25



Рисунок 25 – Компоновка агрегата KBM-14,4 П

КБМ-14,4 ПС «Универсальный». Культиватор блочно-модульный прицепной (усиленная пружинная стойка со стрельчатой лапой, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток), рис. 26.

КБМ-14,4 ПС-4 «Урожайный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрельчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда и роторный каток), рис. 27.



Рисунок 26 – Компоновка агрегата KBM-14,4 ПС «Универсальный»



Рисунок 27 – Компоновка агрегата KBM-14,4 ПС-4 «Урожайный»

КБМ-14,4 ПС-Д «Свекловичный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрельчатая лапа, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовый выравниватель, двоянный роторный каток, 14 опорных колес), рис. 28.



Рисунок 28 – Компонировка агрегата КБМ-14,4 ПС-Д «Свекловичный»

КБМ-14,4 ПС-4Д «Скоростной». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрельчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда, двоянный роторный каток, 14 опорных колес) рис. 29.



Рисунок 29 – Компонировка агрегата КБМ-14,4 ПС-4Д «Скоростной»

КБМ-14,4 ПС-4П «Паровой». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрельчатая лапа, 160 рабочих органов в 4 ряда, 10 опорных колес и роторный каток), рис. 30.



Рисунок 30 – Компонировка агрегата КБМ-14,4 ПС-4П «Паровой»

ООО «БДМ-Агро» выпускает дискаторы серии ДМ, принципиальное отличие которых от моделей дисковых орудий состоит в том, что каждый диск

(диаметр 560 и толщина 8 мм) расположен на индивидуальной оси и отклонен от вертикальной плоскости. Каждый ряд дисков имеет возможность регулировки угла атаки (от 0 до 30°) и соответственно рабочей ширины захвата диска. Техническая характеристика дискаторов ООО «БДМ» приведена в табл. 7.

Таблица 7 - Техническая характеристика дискаторов БДМ

Показатели	БДМ-2х2	БДМ-4х2	БДМ-3х4 (П)	БДМ-4х4 (П)	БДМ-6х4П	БДМ-7х2	БДМ-8х4П (рис. 31)
Производительность в смену, га	15	25	28	35	50	55	До 70
Ширина захвата, м	2,2	4,2	3,2	4,3	6,2	7,4	8,2
Число дисков	16		32	40	56	54	80
Масса, кг	910	2150*	2400	2700	3350	3300*	6700
Агрегатирование тракторами	ДТ-75М, МТЗ-82	Т-150, МТЗ-1221		К-700, К-744Р2	К-744Р1, К-701		К-701, К-744

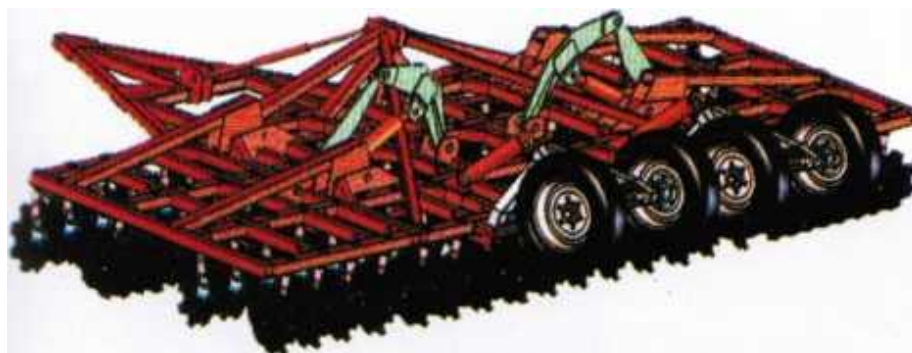


Рисунок 31 - Дискатор БДМ-8х4П

Преобладают модели, у которых при переводе агрегата в транспортное положение боковые секции поворачиваются в горизонтальной плоскости и размещаются впереди и сзади транспортных колес. При этом в широкозахватных конструкциях применяют двойное складывание батарей с размещением их боковых секций над центральными вдоль продольной оси орудия, а складывание с поворотом секций в поперечно-вертикальной плоскости (традиционный вариант) – в боронах относительно небольшой ширины захвата. При этом есть бороны, у которых поворот в поперечновертикальной плоскости предусмотрен только для боковых секций при сохранении горизонтального положения цен-

тральной секции. Есть бороны, у которых все батареи поворачиваются в вертикальное положение и размещаются с обеих сторон от продольной оси орудия.

ООО «Кубаньсельмаш» освоило новый комплекс орудий для безотвальной обработки почвы, включающий в себя дискатор БДМ, плуг чизельный противэрозионный и глубокорыхлитель. Каждое орудие снабжено шлейф-катком.

Ножевые бороны модели «TUME», предназначенные для предпосевной обработки почвы с одновременной планировкой, обработки стерни, дернины, пастбищ, паров, безотвальной обработки почвы, заделки удобрений, изготавливает ОАО «Карелагросервис». С помощью разнообразных модулей бороны могут использоваться для первичной, заменяющей вспашку, или предпосевной обработки почвы на глубину до 20 см. Ножи борон, запатентованные фирмой «Nokka-Tume Oy» (Финляндия), обладают высокой износостойкостью и ударопрочностью. Техническая характеристика ножевых борон приведена в табл. 8.

Для разработки задерненных глыб после пахоты, уплотненных почв разного механического состава, подготовки почвы под посев озимых, измельчения пожнивных остатков крупностебельных культур ООО «Краснянское СП «Агромаш» предлагает тяжелые дисковые бороны типа БДТП (БДТП-2,5 приведена на рис. 8).

Таблица 8 - Техническая характеристика ножевых борон

Показатели	«TUME-300S» 81-154.00.000	«TUME-4300S» 81-129.00.000	«TUME-4300S» 81-162.00.000 (рис. 32)	«TUME-4600S» 81-108.00.000	«TUME-4600S» 81-155.00.000
Производительность, га/ч	2,5	4,0		4,5	6,0
Ширина захвата, м	2,9	4,3		4,6	6,4
Скорость, км/ч:					
рабочая	10-14		10-15	10-15	10-15
транспортная	25	25	25	25	25
Число:					
осей	6	6	8	8	8
ножей	90	144	144	192	272
Дорожный просвет, мм	390	370	370	390	390
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	2750х х3240х х1350	3400х х4570х X1345	6580х х4570х X1030	8550х х4880х X1400	8550х х6700х X1400
Масса, кг	750	1345	1885	2050	3100



Рисунок 32 - Прицепная ножевая борона«TUME-4300S»

Они имеют модульную конструкцию. Общие основные узлы модуля: рама, шасси, прицепное устройство, амортизатор и гидроцилиндр. Сдвиг задней балки батарейных секций и установка концевых дефлекторов обеспечивают работу борон без огрехов и свально-развальных борозд.



Рисунок 33 - Борона дисковая тяжелая прицепная БДТП-2,5

Дисковая сверхтяжелая борона БДСТ-6 – (рис. 34), разработанная ГУП РМ «Центр испытания и внедрения сельскохозяйственной техники машинных технологий», ООО СП «Гаспардо РМ» и ОАО «Авторемонтный завод «Саранский», является универсальным и многофункциональным орудием, используется в основном для обработки стерневых фонов по минимальной технологии. Масса бороны 6250 кг, ширина захвата 6,8 м, необходимая мощность трактора 175-205 кВт.

Краткая техническая характеристика борон приведена в табл. 9.

Таблица 9 - Техническая характеристика тяжелых дисковых борон

Показатели	БДТП-2,5	БДТП-3,0	БДТП-4,2	БДТП-6,3	БДТП-7,2
Производительность, км/ч	1,5-2,5	1,7-3	2,5-4,2	3,8-6,3	4,4-7,2
Ширина захвата, м	2,5	3	4,2	6,3	7,2
Глубина обработки, см	До 22	До 22	До 22	До 22	До 22
Скорость, км/ч:					
рабочая	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10
транспортная	До 20	До 20	До 20	До 20	До 20
Расход топлива, кг/га	9-12	9-12	9-12	9-12	9-12
Габаритные размеры, мм	6360х х2180х1020	8160х х3280х1020	8160х х4480х1020	7350х х6680х1220	7350х х7780х102
Масса, кг	2130	2790	4400	5020	6150

Борона БДСТ-6 предназначена для ранневесенней предпосевной подготовки почвы, совмещающей боронование с целью закрытия влаги, культивацию, выравнивание поверхности поля, предпосевное прикатывание на глубину посевного слоя. ЗАО Ярославское ремонтно-техническое предприятие» предлагает серию блочно-модульных широкозахватных культиваторов мод. КБМ, техническая характеристика которых приведена в табл. 10, а модель КБМ-4,2НУ – на рис. 35. Они могут использоваться для работы на всех, кроме тяжелых, типах почв, в том числе засоренных камнями размером не более 20 см в обрабатываемом слое, с рельефом и уклоном до 8°, при абсолютной влажности почвы до 30% и твердости до 1,6 МПа.



Рисунок 34 - Дисковая сверхтяжелая борона БДСТ-6



Рисунок 35 - Культиватор блочно-модульный навесной КБМ-4,2НУ

Комплектование блочно-модульных культиваторов осуществляется по принципу: рабочие органы, пакеты рабочих органов, модули из пакетов рабочих органов, блоки из модулей. Основными рабочими органами являются рыхлители, выравниватели и катки. Агрегируются с тракторами тяговых классов 1,4-3.

Выполняемая комбинированными машинами и агрегатами предпосевная обработка почвы включает в себя рыхление почвы на необходимую глубину, уничтожение сорняков, измельчение растительных остатков, создание оптимальной объемной массы разрыхленного слоя и уплотненного ложа для семян, выравнивание поверхности поля с измельчением глыб и комьев. Для этого используют в различных комбинациях культиваторные лапы, рыхлители, диски, катки, зубья, роторы, выравниватели, бороны и боронки.

Таблица 10 - Техническая характеристика блочно-модульных культиваторов

Показатели	КБМ-2,1Н	КБМ-4,2НУ	КБМ-6НУ	КБМ-8НУ	КБМ-7,2ПГ
Тип	навесной	навесной, унифицированный		прицепной, гидрофицированный	
Производительность, га/ч	1,6-2,2	3-3,5	4,5-5,5	8	7,2
Ширина захвата, м	2,1	4,2	6	8	7,2
Глубина обработки, см	4-11	3-12	3-8	3-8	3-8
Рабочая скорость, км/ч	10-12	7-	12	7	-12
Габаритные размеры, мм	1860x2080x X1260	1900x4200x X1250	1900x6000x X1500	2030x8000x X1500	1780x7200x X1300
Масса, кг	450	800	1350	1720	1600

НПО «Нива Татарстана» совместно с ГСКБ «Сибсельмаш» создана и апробирована серия унифицированных, высокоэффективных ресурсосберегающих комбинированных орудий для поверхностной обработки почвы при возделывании зерновых и других культур. Культиваторы унифицированной серии отличаются числом модулей и их блоков, соответственно шириной захвата и требуемым тяговым усилием. Для тракторов тяговых классов 0,6-2 культиваторы выполнены в навесном варианте и имеют один-четыре модуля, а для тракторов тяговых классов 3-5 – в прицепном и имеют по пять-семь модулей.

ОАО «Красный Аксай» предлагает тяжелые прицепные культиваторы мод. КТП-6 и КТП-8, предназначенные для культивации крупноглыбистой зяби, обработки стерневых фонов зерновых культур, разуплотнения почвы после уборки сахарной свеклы и обработки паров.

Они комплектуются лапами: стрельчатыми захватом 360 мм (типа «конкорд»), рыхлительными – 80 см, а также сменными приспособлениями для навески зубовых борон типа БЗСС-1,0 или БЗТС-1,0, бороновальным и прикапывающим приспособлениями. Техническая характеристика тяжелых культиваторов модели КТП приведена в табл. 11.

ЗАО «Пермтехмаш-Агро» представило энергосберегающие агрегаты для безотвальной обработки любых почв: стерневые культиваторы мод. КСТ «Miguel» и культиватор-глубокорыхлитель КГ-2,5/0,6 «Michel», (рис. 36). Техническая характеристика почвообрабатывающих агрегатов приведена в табл. 11

Таблица 11 - Техническая характеристика стерневых культиваторов и культиватора-глубокорыхлителя

Показатели	КСТ-2,2 «Miguel»	КСТ-3,8 «Miguel»	КСТ-5,5 «Miguel»	КГ-2,5 «Mich
Производительность, га/ч	1,4-2	2,5-3,5	4-6	1,4-
Ширина захвата, м	2,2	3,8	5,5	2,5
Глубина обработки, см	6-16	8-16		24-6
Рабочая скорость, км/ч	До 15	До 15	До 15	6-К
Потребная мощность трактора, кВт	60	95-110	140-160	110-1
Масса, кг	950	1750	2600	95С



Рисунок 36 - Культиватор-глубокорыхлитель КГ-2.5/0.6 «Michel»

Таблица 12 - Техническая характеристика тяжелых культиваторов модели КТП

Показатели	КТП-6	КТП-8
Производительность, га/ч	4,24-6,06	5,5-8,01
Ширина захвата, м	6,1	8,0
Глубина обработки лапами, см:		
стрельчатыми	До 16	
рыхлительными	До 18	
Скорость, км/ч:		
рабочая	8 - 10	
транспортная	До 15	
Габаритные размеры, мм	5450х х6020х1450 2310	5450х х8010х14 2790
Масса, кг	2310	2790
Агрегатирование с тракторами тягового класса	3 - 4	4 - 5

Стерневые культиваторы комплектуются импортными рабочими органами (стойками лап, долотами, крыловидными лемехами, сферическими дисками). Лемеха и долота изготавливаются из износостойкой борсодержащей стали с нормативной наработкой на отказ на суглинистых почвах не менее 40 га. Рыхлящие лапы защищены от перегрузок пружинными механизмами или срезными болтами.

Культиватор-глубокорыхлитель оснащен изогнутыми рыхлительными стойками типа «papaplou», что позволяет качественно проводить разуплотнение почвы, сохраняя при этом 90% пожнивных остатков.

ТОРГЗЛиН (Республика Беларусь) предлагает универсальные фрезерные культиваторы КФУ- 3.3 и КФУ-4,0 (рис. 37), предназначенные для предпосев-ной подготовки почвы, в том числе засоренной камнями.



Рисунок 37 - Универсальный фрезерный культиватор КФУ-4,0

Краткая техническая характеристика универсальных фрезерных культиваторов КФУ приведена в табл. 13

Таблица 13 - Техническая характеристика универсальных фрезерных культиваторов КФУ

Показатели	КФУ-3,2	КФУ-4,0
Производительность, га/ч	2-2,5	2,6-3,2
Ширина захвата, м	3,2	4
Глубина обработки, см	9-23	
Скорость, км/ч:		
рабочая	7-9	
транспортная	До 15	
Габаритные размеры, мм	3600х х3500х1800	4500х х4390х1800
Масса, кг	1100	1400

ОАО «Завод имени Медведова» освоил серийный выпуск культиваторов моделей КПШ-9, КПШ-6, КПП-3,6, многооперационных агрегатов моделей АМП-4, АПШ-4, АДК-7, АМП-д-4 и глубокорыхлителя чизельного ГРП-2,3. Краткая техническая характеристика некоторых из них приведена в табл. 14.

Таблица 14 - Техническая характеристика почвообрабатывающей техники ОАО «Завод имени Медведова»

Показатели	КППШ-6	КПШ-9	АМП-4	АДК-7	ГРП-2,3
Производительность, га/ч	4,8-6	7,2-9	2,8-3,4	5,6-10,5	1,1-1,8
Ширина захвата, м	6	9	3,8	6,8	2,3
Глубина обработки, см	До 10	До 8	8-18	До 15	До 40
Рабочая скорость, км/ч	10		9	8-15	До 8

Габаритные размеры, мм	7170x6240x X1140	4770x9580x x930	8200x3860x X1290	5660x7400x X1515	3250x2960x X1480
Масса, кг	3650	3000	6000	6400	1500

Внедрение в сельскохозяйственное производство комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов стало возможным благодаря возросшей культуре земледелия и использованию современных энергонасыщенных тракторов.

Помимо сложных агрегатов, в системе земледелия создаются узкоспециализированные комбинированные агрегаты, оснащенные комплектами рабочих органов для послойной глубокой обработки почвы с мульчированием верхнего слоя.

Почвообрабатывающие орудия ОПО-4,25 и ОПО-8,5, изготовителем которых является ООО «Сельмаш», предназначены для предпосевной и основной (до 16 см) обработки почвы по стерневым и вспаханым фонам, не засоренным камнями, удельным сопротивлением почвы до 0,1 и твердостью до 4,5 МПа. За один проход выполняют рыхление почвы, подрезание сорной растительности и стерни, мульчирование верхнего слоя почвы растительными остатками, дополнительное крошение глыб и комков, выравнивание поверхности поля.

2. Тенденции развития импортных орудий для поверхностной обработки почвы

2.1 Общие направления развития

За рубежом основными производителями дисковых борон являются фирмы «Kverneland», «Rasol», «John Deer», «Guivoqne», «Agrisem», «Gregoire Besson» и др. Каждая фирма производит бороны различных типоразмеров с дисками разных диаметров, разной шириной захвата для тракторов различной мощности.

В технически развитых странах значительное внимание уделяется инновационному развитию технологий и технических средств обработки почвы.

Различные способы ее обработки с полным или частичным оборотом пласта являются основой экологически безопасных технологий, позволяющих

существенно сократить использование химических средств защиты растений и минеральных удобрений. Зарубежными и отечественными специалистами установлено, что интенсивная обработка почвы приводит к ряду отрицательных последствий. Чрезмерная рыхлость пахотного слоя вызывает ветровую и водную эрозии почвы, усиливает распад гумуса, увеличивает потерю влаги, обуславливает переуплотнение подпахотных слоев.

При использовании систем почвозащитной обработки необходимо учитывать, что на различных операциях используются традиционные, модифицированные и специальные почвообрабатывающие орудия. На характер их работы влияют наличие пожнивных остатков и неровностей почвы, ее различные влажность и плотность. В этих условиях изменяется процесс взаимодействия рабочих органов с почвой, затрудняется контроль глубины обработки, внесения удобрений и высева семян, ограничиваются рабочие скорости агрегатов. При высокой влажности усиливается налипание почвы на поверхности рабочих органов. Все эти факторы учитываются при разработке новых и совершенствовании существующих орудий.

Нулевая обработка предусматривает в течение вегетационного периода лишь один контакт почвообрабатывающих орудий с почвой - во время посева. Посев проводится, как правило, в узкие бороздки шириной 2,5-7,5 см одновременно с одной или несколькими дополнительными операциями. Для борьбы с сорняками интенсивно используются гербициды. При нулевой системе обработки экономия топлива может достигать 70-80%.

Гребневая обработка. В этом случае почва не обрабатывается до посева. Одновременно с посевом примерно 1/3 поверхности почвы обрабатывается стрельчатými лапами или очистителями рядков, формирующими гребни. Посев производится в гребни, обычно на 10-15 см выше основания гребня. Для борьбы с сорняками применяются гербициды в сочетании с культивацией.

Полосная обработка. Как и в случае гребневой обработки, при полосной обрабатывается около 30% поверхности почвы фрезерными, дисковыми рабочими органами или пассивными рыхлителями. Как правило, обработка

совмещается с посевом. Сорняки уничтожаются гербицидами в сочетании с культивацией.

Мульчирующая обработка. Перед посевом осуществляется рыхление почвы с одновременным измельчением и сохранением на поверхности почвы крупностебельных остатков пропашных предшественников. Глубина почвы при этом способе обработки определяется типом возделываемой культуры.

Фирмой «Muthing» представлена новая серийная модель орудия MU-Maxi с рабочими органами бильного типа (рис. 31), предназначенная для мульчирования почвы. Агрегируется с тракторами мощностью более 130 кВт.

Для поверхностной подготовки почвы по минимальной технологии французская фирма «Kuhn» предлагает перспективные инновационные разработки. Примером может служить стерневой культиватор Mixer (ширина захвата от 3 до 6 м) и дисковая борона Discover (от 2,5 до 7 м), которая имеет ряд запатентованных конструктивных преимуществ: центральная однобалочная рама позволяет уменьшить транспортную ширину до 2,5 м, увеличить прочность, доступность и хорошую видимость.



Рисунок 38 - Почвообрабатывающее орудие MU-Maxi фирмы «Muthing»

Качественная работа бороны достигается благодаря большому удельному давлению на каждый диск, смещенному переднему и симметричному заднему расположению батарей дисков, возможности изменять угол атаки секций на ходу из кабины трактора.

Новый дисковый луцильник Optimer с шириной захвата от 3 до 6 м благодаря независимому креплению каждого диска и оригинальной регулировке

взаимного расположения двух рядов батарей позволяет эффективно подрезать стерню, рыхлить почву на глубину 4-8 см и прикатывать её, обеспечивая за один проход качественную подготовку почвы для посева озимых культур.

Для рыхления почвы на глубину до 45 см без оборота пласта фирма предлагает глубокорыхлители DC 401 с широкими или узкими лапами и прикатывающим катком, а для измельчения зеленой растительности и пожнивных остатков зерновых, включая и валки соломы, стебли кукурузы и подсолнечника, и равномерного распределения органического слоя по поверхности - мульчирователи модели RM и NK.

Зарубежные производители сельскохозяйственной техники предлагают широкую гамму комбинированных многофункциональных орудий, позволяющих за один проход выполнять несколько технологических операций.

Конструкции этих почвообрабатывающих машин различаются набором рабочих органов, их комбинациями и основными параметрами, шириной захвата, массой, элементами управления и обслуживания.

Фирма «Vaderstad» представила новые разработки: комбинированный агрегат Carrier Drill, состоящий из бороны и сеялки; борону Carrier Super для предпосевной подготовки почвы; культиватор Cultus, оснащенный предохранительным устройством рабочих органов при работе на каменистых почвах. По заявке потребителя второй ряд рабочих органов культиватора может оснащаться различными приспособлениями.

Современные чизельные плуги в основном производятся навесными с одним или двумя рядами рабочих органов с междурядьями от 30 до 50 см. Часто они применяются в комбинации с дисками или другими рабочими органами. Примером может служить чизельный плуг в комбинации с дисками фирмы «Brillion» (Франция).

Современные чизельные орудия типа (chisel-plow) и орудия типа диск-чизель (conser-till, soil saver, mulch-tiller) подразделяются на три основных типа: для обработки на глубину до 20-25 см, до 45 и свыше 45 см.

Характерной особенностью чизельных культиваторов является подпру-

жиненная или упругая стойка, на которой крепятся рабочие органы. Такая конструкция стойки обеспечивает колебание рабочего органа в почве, что повышает степень рыхления и самоочистку рабочего органа.

В комбинированных орудиях (чизельных культиваторах) в качестве приспособлений, улучшающих качество обработки почвы, также устанавливают под небольшими углами атаки два ряда дисковых батарей или соосно располагают ряд батарей и трубчатый каток.

Новый комбинированный агрегат «Air Seeder» «Kverneland», состоящий из культиватора, разбрасывателя минеральных удобрений и сеялки для высева зерновых культур, обеспечивает производительность до 12 га/ч. Особая конструкция поворотного дышла и рамы позволяет оптимально копировать рельеф почвы и точно на заданную глубину вносить семена и удобрения. Конструкция сошников сеялки обеспечивает высев семян и удобрений отдельно друг от друга, а лапы культиватора могут автоматически настраиваться на междурядья 18-30 см. Сеялка оснащена бункером вместимостью 750 л, а при незначительном дооборудовании - 1250 л.

Одна из инновационных разработок в области создания почвообрабатывающей техники - дисковые орудия-дискаторы для обработки уплотненных почв, провокации появления всходов сорняков, сохранения почвенной влаги за счет прекращения ее капиллярного подъема и сохранения мульчи. Меньшая по сравнению с боронами удельная масса дискаторов в сочетании с компактностью обеспечивает их хорошую навесоспособность и возможность использования в качестве модуля составного почвообрабатывающего агрегата.

Основными производителями дисковых борон являются фирмы: «Kverneland», «Rasol», «John Deer», «Guivoqne», «Agrisem», «Gregoire Besson» и др. Каждая фирма производит бороны различных типоразмеров с дисками разных диаметров и разной шириной захвата для тракторов различной мощности. Рамы борон сварные коробчатые или из труб, укомплектованы устройствами для монтажа механизмов навески боковых рам и приспособлений (катков, борон и др.). Транспортные колеса оснащены широкими шинами относительно неболь-

шого диаметра. Некоторые дисковые орудия оборудуются сдвоенными колесами, смонтированными соосно или со смещением по ходу на величину, превышающую диаметр шины.

Дисковые батареи каждого крыла большинства широкозахватных борон закреплены на рамках (балках), при повороте которых меняется угол атаки батарей, а в транспортном положении обеспечивается их размещение вдоль продольной оси орудия. В новейших конструкциях рамки батарей сопряжены с рамой посредством вертикального шарнира и устройства для их поворота и фиксации. В заднем и переднем рядах батарей используются диски с круговым и зубчатым контуром, а также с чередованием дисков тех и других в одной батарее. Диски переднего ряда установлены выпуклостью к продольной оси орудия, заднего - наоборот. На внешней стороне задних батарей установлены диски меньшего диаметра, чем остальные в батарее.

Преобладают модели, у которых при переводе агрегата в транспортное положение боковые секции поворачиваются в горизонтальной плоскости и размещаются впереди и сзади транспортных колес. При этом в широкозахватных конструкциях применяют двойное складывание батарей с размещением их боковых секций над центральными вдоль продольной оси орудия. Складывание с поворотом секций в поперечно-вертикальной плоскости (традиционный вариант) применяют в боронах относительно небольшой ширины захвата. При этом есть бороны, у которых поворот в поперечно-вертикальной плоскости предусмотрен только для боковых секций при сохранении горизонтального положения центральной. Есть бороны, у которых все батареи поворачиваются в вертикальное положение и размещаются с обеих сторон от продольной оси орудия.

Фронтальная дисковая борона Terra disc (рис. 3) фирмы «Danagri» выпускается с шириной захвата 4; 4,5 и 6 м и оснащена гидравлическим приводом для складывания ее в транспортное положение.



Рисунок 39 - Фронтальная дисковая борона Terra disc

Для мелкого рыхления (предпосадочной обработки) почвы эта же фирма предлагает реверсивную фрезу Stoneburrier шириной захвата 1,3 и 2,05 м, а для сбора камней размером до 30 см - усовершенствованный подборщик Stonebear шириной захвата 5,2 м (рис. 40).



Рисунок 40 - Подборщик камней Stonebear

Фирма «Kverneland» (Норвегия) предлагает бороны шириной захвата 2,7-1,8 м с дисками диаметром 610-710 мм и толщиной 6 и 7 мм, вертикальная нагрузка на диск - 93-134 кг. Для агрегатирования борон требуются тракторы мощностью 60-180 кВт. Бороны шириной захвата 3,6 и 4,05 м в транспортном положении имеют значения соответственно 2,65 и 2,85 м.

Батареи переднего ряда размещены со смещением по ходу и с перекры-

тием, задние - симметрично или тоже со смещением по ходу. Батареи снабжены скребковыми чистиками двух типов. В транспортном положении бороны батареи повернуты и расположены вдоль продольной оси орудия. В широкозахватных боронах, содержащих по четыре батареи в ряду, каждое крыло оборудовано механизмами для дополнительного складывания крайних батарей и их размещения над средними при транспортировании.

Достоинства навесных дискаторов серии DSA этой фирмы, ширина захвата которых составляет 3,4 и 6 м: меньшая забиваемость при обработке засоленных и переувлажненных полей, лучшая заглубляемость на уплотненных почвах. Диски диаметром 510 и 560 мм установлены с наклоном на индивидуальных поворотных стойках, сопряженных с механизмом регулировки их угла атаки. Сзади дисков на жестких рамках закреплены спиральные катки диаметром 450 мм или паковщик из клинчатых дисков диаметром 560 мм. Глубина обработки регулируется изменением угла атаки дисков и высоты крепления катков относительно дисков. Потребная мощность тракторов для этих орудий составляет 75-120 кВт. В транспортном положении секции широкозахватных дискаторов расположены вертикально, ширина агрегата в этом положении составляет 2,5 м.

Французская фирма «Gregoire Besson» производит прицепные бороны шириной захвата 0,85-9,4 м с X-образной рамой, 1,8-5,95 м – с V-образной рамой, дисколаповые - 3,2-7,2 м, а также навесные и полунавесные шириной захвата 3 и 4,3 м.

Бороны оснащены дисками (зубчатыми, лопастными и с круговым контуром), изготовленными из боросодержащих марганцовистых сталей и поэтому имеют высокую износостойкость. В дисколаповых конструкциях между передним и задним рядами батарей расположены рамки с двумя рядами лап, снабженные предохранительными устройствами, а сзади батарей на навесной складывающейся рамке - трубчатые или кольчатые катки или пружинные бороны.

Гидросистема широкозахватных конструкций снабжена гидропневматическим аккумулятором, позволяющим копировать неровности поля. Система

гидравлического складывания содержит устройство автоматической блокировки.

Техническая характеристика моделей усиленной комбинированной дисколаповой бороны Discodent фирмы «Gregoire Besson» (Франция) приведена в таблице 15.

Бороны выпускаются с жесткой или гидравлически складной рамами и могут оснащаться катками, включая прутковые диаметром 520 мм, обрезиненные диаметром 590 мм, а также с шинами атмосферного давления и катки из колес с шинами 0 700 мм. Заглубление орудия ограничивают сдвоенные металлические колеса с цилиндрическими обечайками. В конструкции рамы предусмотрены элементы для навешивания сеялки и составления почвообрабатывающе-посевного агрегата.

Таблица 15 - Техническая характеристика моделей Discodent фирмы «Gregoire Besson» (Франция)

Модель	Потребная мощность (без катка), кВт	Ширина захвата, м	Число		Масса (без катка), кг
			лап	подшипников	
XRВ-HD 666-32	118	4,2	7	8	7000
DXRV-HD 666-36	162	4,7	9	12	8000
DXRV-HD 666-44	200	5,7	11	12	9000
DXRV-HD 666-48	235	6,2	13	16	10000
DXRV-HD 666-52	294	6,7	13	16	10500
DXRV-HD 666-56	331	7,2	15	16	11500

Фирма «Agrisem» (Франция) предлагает бороны Super, Classic и Best конструкции Disc I Mulch, диски которых установлены на рессорах, что обеспечивает устойчивую работу в тяжелых условиях, краткая техническая характеристика которых приведена в табл. 16.

Таблица 16 - Техническая характеристика борон Disk o Mulch фирмы «Agrisem»

Показатели	Super Classic	Best
Ширина захвата, м	2,5-6	2,5-4
Диаметр диска, мм	460; 510; 560; 610	

Навесные и прицепные дискаторы серии Rubin предлагает фирма «Lemken» (Германия). Индивидуальная шарнирная подвеска стоек обеспечивает равномерное заглубление культиватора. Каждый диск крепится на индивидуальной стойке и подпружинен относительно рамы. Передача крутящего момента на рабочие органы предлагаемого орудия осуществляется не через вал ротора, а через малую шестерню, установленную между двумя роторными валами. С ее помощью может осуществляться привод левого или правого роторов. При работе дискатора в тяжелых условиях эта же шестерня обеспечивает отключение части рабочих органов, этим достигается лучшее перемешивание растительных остатков с почвой.

Как правило, сзади каждого ряда дисков установлены пружинные грабельки, а орудия снабжены одно- и двухрядными полыми трубчатыми или спиральными катками, изменением высоты крепления которых регулируют глубину обработки. Широкозахватные дискаторы оснащены механизмами складывания рамы при переводе в транспортное положение и гидрофицированными маркерами.

На базе дискаторов этой же фирмой разработаны почвообрабатывающе-посевные комплексы, дополнительно включающие в себя раму с катком из пневматических опорно-транспортных колес и сеялку с пружинными боронками. Интересной новинкой является универсальный комбинированный агрегат Geliodor, предназначенный для поверхностной обработки пожнивных остатков, предпосевной подготовки почвы, который также может проводить мульчированный посев зерновых культур. Компактная конструкция агрегата обеспечивает хорошую маневренность при работе на малых и средних участках.

Для составления широкозахватных почвообрабатывающих агрегатов фирма «Lemken» предложила трёхсекционную сцепку Gigant 12 (рис. 41), с помощью которой стало возможным составление агрегатов из дисковых борон, культиваторов или комбинации машин для проведения посевных работ. Потребная мощность энергетического средства составляет 180-460 кВт в зависимости от выполняемого технологического процесса.

С помощью механизма выравнивания колебаний отдельные рабочие секции могут независимо друг от друга приспособляться к рельефу поля.

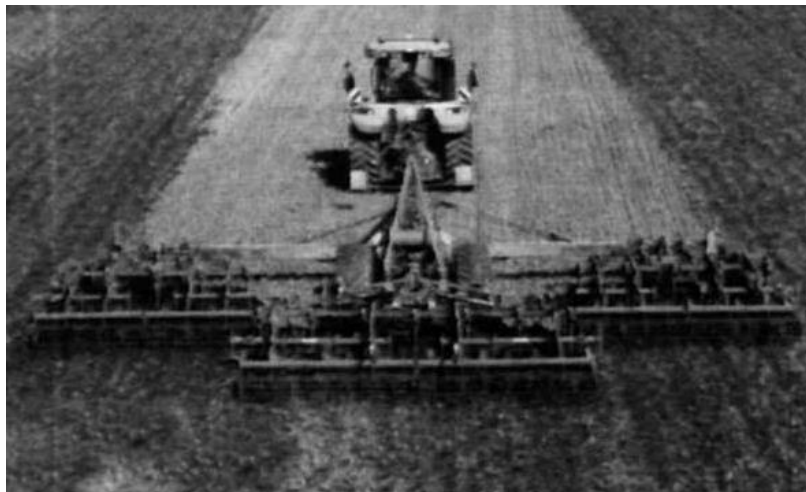


Рисунок 41 - Трехсекционная сцепка Gigant 12 фирмы «Lemken» (Германия)

Комбинированная почвообрабатывающая посевная машина этой фирмы предназначена для предпосевной обработки почвы и посева семян. Во время работы масса машины (конструктивная - более 22 т) перераспределяется на переднюю ось, шинный каток-уплотнитель и каток с трапецевидными дисками. Равномерное перераспределение массы агрегата осуществляется с помощью интегрированных весов, что обеспечивает равномерное уплотнение почвы по всей ширине захвата. Сзади шинного катка-уплотнителя, приводимого в действие гидромоторами, установлена ротационная борона, с помощью которой проводится предпосевная подготовка почвы. Ширина захвата комбинированной машины 6 м, вместимость бункера для семян 7,1 м³.

Серию прицепных почвообрабатывающих посевных комплексов шириной захвата 3, 4 и 6 м к тракторам мощностью 90, 110 и 135 кВт представила фирма «Pottinger» (Австрия). Комплекс включает в себя колесную тележку с бункером для семян с системой высева Terrasem (3000 т., 4000 т. или 6000 т.), установленный впереди на ее раме двухрядный дискатор со сплошными дисками диаметром 510 мм, за которыми размещен ряд пневматических колес тележ-

ки. Сзади них расположены два ряда однодисковых сошников диаметром 380 мм, а за ними - сплошной каток с шинами атмосферного давления и ряд пружинных зубьев. Комплекс снабжен системами управления режимами работы и контроля за выполнением процессов обработки почвы и посева.

Агрегат Wiesenprofi фирмы «Dal-Bo», состоящий из катка MaxiRoll-Greenline, сетчатой бороны и пневматической сеялки (по выбору заказчика Pneumaticbox фирмы «Einboeck» или Grassair фирмы «Fiona»), предназначен для проведения комплекса мероприятий по улучшению лугов и пастбищ за один прием (рис. 42). Ширина захвата 6,3 м (в транспортном положении 2,5 м), масса агрегата 4560 кг (катка - 1100 кг), вместимость бункера для семян 320 л.

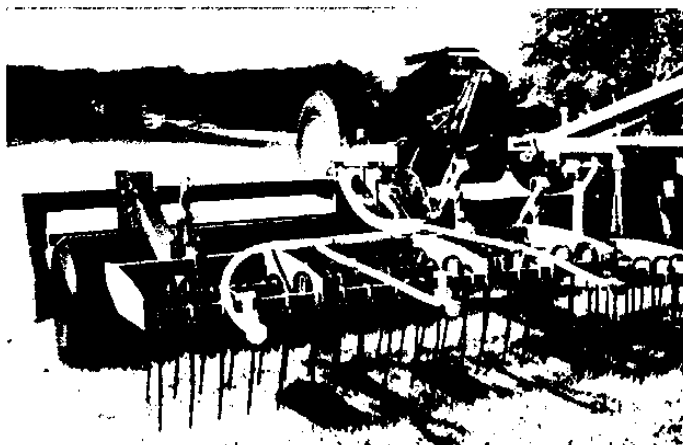


Рисунок 42 - Комбинированный агрегат Wiesenprofi фирмы «Dal-Bo»

Сетчатая борона фирмы «Amazonen-Werke» (Германия), работающая в комбинации с дисковой бороной и другими почвообрабатывающими машинами, оснащена сенсорным устройством, которое позволяет своевременно определять количество сгрудившейся соломенной массы перед бороной. При превышении заданного предела срабатывает гидроклапан, борона плавно наезжает на сгрудившуюся соломенную массу и равномерно распределяет ее по полю.

Вращающиеся кольцевые ножи, выпускаемые фирмой «Неко Konrad Hendlmeier», обеспечивают срез и измельчение пласта почвы. Ножи вращаются вокруг своей ступицы, легко регулируются, самозатачиваются, не забиваются и не требуют после себя выравнивания почвы.

2.2 Тенденции развития орудий для поверхностной обработки фирмы Lemken

ЛЕМКЕН предлагает очень широкий модельный ряд прикатывающих катков. Они ведут соответствующий агрегат по глубине и располагают надежной системой привода. Прикатывающие катки при этом невосприимчивы к камням и прилипанию земли на легких, средних и тяжелых почвах (рис. 43, рис. 44, рис. 45, рис. 46, рис. 47, рис. 48,).



Рисунок 43 - Трубчатый каток RSW 400

Идеальное посевное ложе является основой для оптимального развития растения. Обработанная почва должна быть хорошо выравнена и одновременно взрыхлена по всей ширине агрегата и по всей рабочей глубине. Агрегаты для предпосевной обработки почвы фирмы ЛЕМКЕН обеспечивают оптимальное распределение по размеру почвенных агрегатов и отличную структуру измельчения в посевном горизонте.

Задние прикатывающие катки способствуют равномерному обратному уплотнению вплоть до глубины размещения посевного материала. Одновременно гарантируется необходимое обеспечение ростков влагой путём обратного уплотнения почвы.



Рисунок 44 - Двойной каток DRR 400 Трубчато-трубчатый



Рисунок 45 - Кольчатый каток

Идеальная предпосевная обработка почвы и высокая производительность в сочетании с незначительными расходами на износ рабочих органов являются решающими аргументами при использовании агрегатов ЛЕМКЕН для предпосевной обработки почвы.



Рисунок 46 - Трапецевидный кольцевой каток TRW 500



Рисунок 47 - Зубчатый прикатывающий каток ZPW 500

Наряду с активными ротационными боронами Циркон 8 и 10 всё большее значение для вторичной обработки почвы при возделывании зерновых культур, рапса и пропашных культур приобретают также пассивные предпосевные комбинации. С короткой комбинацией Кварц, а также с комбинациями для предпосевной обработки почвы Система-Компактор и Корунд фирма ЛЕМКЕН предлагает технику с разнообразной комплектацией, которая полностью отвечает всем требованиям к идеальной предпосевной подготовке почвы.



Рисунок 48– Пассивная предпосевная комбинация «Кварц»

Ротационная борона Циркон 8 предназначена для тракторов мощностью от 60 до 175 л. с. Благодаря широким возможностям дополнительного оснащения борона может использоваться при любых почвенных условиях.

- Новая конструкция высокого и скошенного корпуса ванны (рис. 50) повышает прочность, увеличивает расстояние между подшипниками и способствует лёгкому прохождению грязи.

- Ванна привода из стали толщиной 8 мм и крышка ванны толщиной 6мм жёстко приварены друг к другу, что гарантирует высочайшую прочность.

- Ножевые зубья с болтовым креплением длиной 300 мм в базовой комплектации, зубья 320 мм с системой быстрой замены доступны как опция. Крепления для следорыхлителей и маркеров служат одновременно дополнительной защитой.

- Редуктор DUAL-Shift (рис. 52) позволяет установить оптимальное число оборотов ротора от 300 до 400 посредством рычага переключения и изменить направление вращения зубьев из положения «захват» в положение «скольжение».



Трубчатый каток RSW 540



Трубчатый каток RSW 600



Двойной каток DRF 400 Трубчато-пластинчатый



Двойной каток DRR 540/400 Трубчато-трубчатый



Ножевой каток MSW 600



Резиновый каток GRW 590



Сдвоенный профильнодисковый каток DPW 540



Прикатывающий профильный каток PPW 600/540



Двойной прикатывающий каток PDW 600/600



Трапецевидный прикатывающий каток TPW 500



Трапецевидный дисковый каток TSW 500



Каток Флексринг FRW 540

НОВИНКА



Кулачково-кольцевой каток



Двойной зубчато-крошащий каток



Двойной трубчато-зубчатый каток

Рисунок 49 – Вид катков Lemken



Рисунок 50 – Многофункциональная ротационная борона «Циркон-8»

- Выравнивающая планка (по желанию) просто регулируется по глубине центрально сбоку с помощью гаечного ключа.

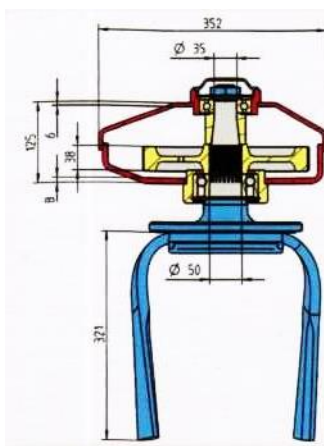


Рисунок 51 – Профиль ванны привода ротационной бороны «Циркон-8»

- Циркон 8 можно просто комбинировать с сеялками Сапфир или Солитер.
- В виде опции возможен заказ 3-х точечной навески для работы с другими сеялками.
- Циркон 8 может использоваться как сзади, так и на фронтальной навеске трактора.



Рисунок 52 – Вид редуктора со сменными шестернями

Циркон 10

Ротационная борона Циркон 10 от ЛЕМКЕН (рис. 53) работает с максимальной нагрузкой длительное время, как при традиционной, так и минимальной технологии обработки почвы. Активные рабочие органы агрегата Циркон 10 оптимально подготавливают посевное ложе на глубине до 15 см путём интенсивного перемешивания и крошения практически на всех видах почв. Интенсивность обработки почвы можно целенаправленно регулировать изменением скорости движения трактора с агрегатом, частоты вращения вала отборной мощности и редуктора привода ротационной бороны.



Рисунок 53 – Ротационная борона Циркон-10 для большой продолжительной нагрузки и всех видов обработки почвы

- Сварная ванна привода из толстостенной специальной стали обеспечивает лёгкое и плавное вращения всех шестерен, валов и подшипников, что одновременно гарантирует долгий срок службы бороны.

- Серийный редуктор привода DUAL-Shift предполагает простое переключение скорости вращения роторов с 330 до 400 оборотов в минуту. Дополнительно для оптимальной адаптации к рабочим условиям можно легко изменить направление вращения роторов с «захвата» на «скольжение» (рис. 54).



Рисунок 54 – Изменение направления вращения роторов

- Быстросменные ножевые зубья длиной 340 мм и толщиной 20 мм гарантируют долгий срок службы. Замена рабочих органов проводится просто и быстро без использования инструментов (рис. 55).



Рисунок 55 – Система быстрой замены зубьев

- В агрегатах с большой рабочей шириной предусмотрены маятниковые оси, расположенные посередине агрегатов и способствующие оптимальному копированию рельефа почвы.

- Циркон 10 может использоваться как сзади, так и на фронтальной навеске.

Имеется антипробуксовочная система для прикатывающих катков для предпосевной и стерневой обработки почвы. Буксование исключено.

Прикатывающие катки применяются, как правило, для предпосевной подготовки почвы и ее уплотнения при обработке стерни, а так же для контроля глубины работы агрегата. Однако на легких почвах применение катка может привести к смещению почвы. При этом снижается частота вращения катка, что соответствует повышенному буксованию. Это ведет к более высокой потребности в тяговой силе, плохому уплотнению и недостаточному ведению по глубине обработки. ЛЕМКЕН разработал для подобных случаев новую антипробуксовочную систему, которая автоматически снижает давление на каток и таким образом минимизирует буксование. Эта инновационная антипробуксовочная система на международной выставке Агротехника 2011 была отмечена Немецким сельскохозяйственным обществом (DLG) серебряной медалью.

Частота вращения прикатывающего катка считывается при помощи датчика на самом катке. Скорость движения определяет либо импульсное колесо рядовой сеялки, либо радарный датчик трактора. Буксование рассчитывается как разница между скоростью движения и пройденным путем катка за единицу времени. Если буксование слишком велико, то на агрегатах с ходовым механизмом, таких как КомпактСолитэр от ЛЕМКЕН, вес катка смещается на шасси и таким образом снижается давление на каток.

В совокупности с ТИМ системой (Tractor Implement ния катка, так что на навесном агрегате с прикатывающим катком даже при меняющихся почвенных условиях не образуется земляного вала в результате буксования катка.

У навесных машин, которые транспортируется в плавающем положении, сдвигается позиция верхней тяги башни. Если, к примеру, увеличивается буксование прикатывающего катка, антипробуксовочная система автоматически передвигает позицию верхней тяги вперед или вверх. Благодаря этому вес катка перемещается на трактор и выравнивается его давление на почву.

Антипробуксовочная система существенно облегчает работу водителя, так как давление прикатывающего катка при изменяющихся почвенных усло-

виях регулируется автоматически, что делает возможным работать без помех. Одновременно, благодаря минимизированному буксованию, снижается требуемая сила тяги и соответственно потребность в энергии посевной комбинации. Исходя из этого, может быть снижен так же общий вес агрегата, так как теперь могут использоваться более легкие катки с меньшим диаметром, что ранее было невозможно из-за их высокого сопротивления качению. В целом адаптированное под различные почвенные условия давление прикатывающего катка заботиться, прежде всего, о лучшей и равномерной структуре почвы, которая улучшает условия роста растений и таким образом повышает урожайность.

Посевная комбинация с шасси и прикатывающим катком (рис. 56) имеет:

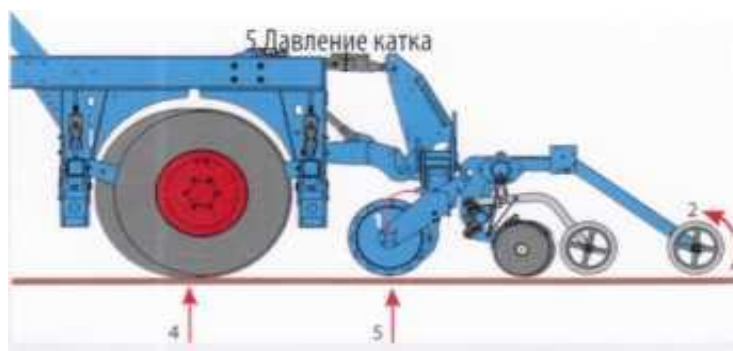


Рисунок 56 – Посевная комбинация с шасси и прикатывающим катком

- сенсор, регистрирующий частоту вращения катка;
- сенсор, регистрирующий скорость движения;
- сенсор, регистрирующий давление ходового механизма.

В совокупности с ТИМ системой (Tractor Implement Management), через которую управляется трактор, измерение буксования катка может применяться для регулировки трехточечной навески трактора (рис. 57). Эта регулировка корректирует давление катка.

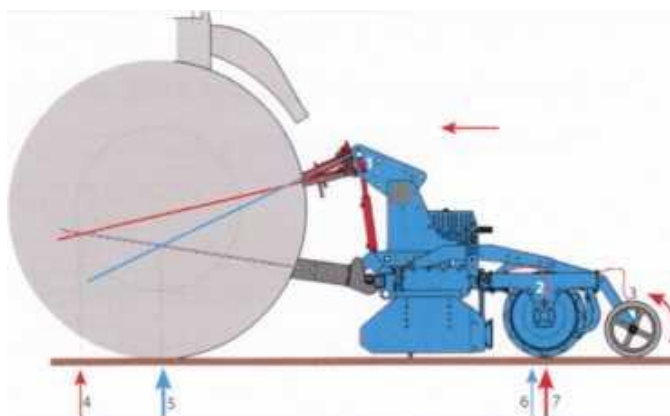


Рисунок 57 – Регулирование трёхточечной навески трактора системой Tractor Implement Management

Система имеет следующие узлы и их функции:

- гидравлическое смещение положения центральной тяги;
- сенсор, регистрирующий частоту вращения катка;
- сенсор, регистрирующий скорость движения;
- меньшая сила тяжести;
- большая сила тяжести;
- меньшее давление катка;
- высокое давление катка.

Корректировка давления почвенного катка на примере навесной ротационной бороны: перераспределение веса благодаря смещению расположения верхней тяги

Агрегат для предпосевной обработки почвы Кварц.

Агрегат для предпосевной обработки почвы Кварц является короткой и компактной альтернативой для предпосевной обработки почвы.



Рисунок 58 – Агрегат для предпосевной обработки почвы Кварц в работе

Короткая комбинация Кварц фирмы Лемкен является подходящей альтернативой ротационной бороны или комбинации для предпосевной обработки почвы при работе на легких и средних почвах. Кварц в цельном варианте с рабочей шириной в 3 и 4 метра является более экономичным и прибыльным агрегатом по сравнению с активной предпосевной обработкой почвы. Навесной Кварц можно комбинировать как со всеми сеялками ЛЕМКЕН, так и с сеялками других производителей.

- Компактная конструкция и различные возможности комбинирования позволяют разнообразное применение Кварца, как позади трактора, так и на фронтальной навеске, например, в качестве интересной альтернативы почвоуплотнителю.

- Подпружиненная многофункциональная балка с автоматическим механизмом защиты от перегрузок служит для оптимального выравнивания почвы перед рабочей секцией. Она может быть установлена более агрессивно под углом на срез или менее агрессивно на выравнивание.

- Оптимальная адаптация к различным видам почв и условий эксплуатации достигается предложением от Лемкен большого выбора различных рабочих органов.

- Прочная башня трехточечной навески отличается удобством в эксплуатации и обслуживании. Большая гибкость конструкции облегчает быструю навеску на различные модели тракторов.

- По желанию следорыхлители могут быть оснащены стрельчатými или узкими лапами.



Рисунок 59 – Комбинация с рядовой сеялкой Сапфир



Рисунок 60 – Многофункциональная балка, установленная на активный срез.

Агрегат для предпосевной обработки почвы Корунд.

Производительная предпосевная подготовка почвы с многообразными возможностями оснащения



Рисунок 61 – Корунд в работе

Комбинированный агрегат для предпосевной обработки почвы Корунд отличается особенно хорошим эффектом выравнивания, рыхления и крошения почвы при высокой производительности.



Рисунок 62 – Вид работы подпружиненной многофункциональной планки

Все свои возможности агрегат может продемонстрировать в профессиональном картофелеводстве или возделывании кукурузы, потому что именно здесь большой выбор рабочих органов не оставляет невыполненных задач.

- Короткая и компактная конструкция Корунда обеспечивает оптимальное положение центра тяжести и, таким образом, позволяет использование агрегата с тракторами малой грузоподъемности. Благодаря незначительному весу агрегат может оставаться навесным и при большой ширине захвата.

- Эластичные несущие рамы из прочной пружинной стали выдерживают большие удары нагрузки и, тем самым, защищают трактор и орудие.

- Для равномерного рыхления при глубокой предпосевной обработки почвы используются секции с рабочими органами типа «Марафон» и «Гамма-зубья», при поверхностной предпосевной обработке почвы - секции с плоскими зубьями.

- Благодаря разбивающему действию на почву подпружиненная планка обеспечивает оптимальное выравнивание посевного ложа при тяжелых условиях обработки почвы, как например, при глубокой тракторной колее или после крупнокомковатой вспашки поля. При этом секции зубьев могут работать с не так глубоко, что экономит топливо.

- Трубочато-зубчатый каток-комкодробитель с необслуживаемыми шариковыми подшипниками обеспечивает точное ведение по глубине и оптимальный эффект дробления и выравнивания почвы.

Почвоагрегат Система-Компактор

Система-Компактор - это идеальное орудие для подготовки хорошо разрыхленного, обработанного на одинаковую глубину и обратно уплотненного посевного ложа. Это создает наилучшие предпосылки, особенно для таких мелкосеменных культур, как, например, рапс и сахарная свекла, для быстрого и равномерного прорастания, что в итоге гарантирует высокий процент всходов.

Она имеет следующие отличительные особенности:

- Разнообразные комбинации рабочих органов и катков обеспечивают оптимальное крошение и уплотнение почвы.

Наряду с различными видами рабочих органов, например, «гусиная лапка» или «гамма-зубья», можно также комбинировать также трубчатые и пластинчатые катки-комкодробители с различными прикатывающими катками.



Рисунок 63 – Агрегат Система-Компактор в работе

- Навешивание рабочих секций на параллелограмме обеспечивает точное ведение и, тем самым, равномерную глубину обработки.



Рисунок 64 – Порядок расположения рабочих органов

• При изменении почвенных условий подача почвы на каток-комкодробитель адаптируется путем гидравлической перестановки режущей планки. Передние режущие планки наилучшим образом выравнивают поверхность поля.

• Все складываемые агрегаты Системы-Компактор фирмы «Лемкен» с шириной захвата от 4 метров гидравлически складываются в транспортную ширину до 3-х метров. Орудия с шириной захвата от 5 метров имеют шасси, которое служит для быстрого и безопасного передвижения по дорогам общественного пользования.



Рисунок 65 – Гидравлическая регулировка выравнивающей планки

Таблица 17 - Технические характеристики агрегатов Циркон, Кварц, Корунд

Циркон 8	Навесной, цельный						
Модель	8/250	8/300	8/350	8/400			
Рабочая ширина захвата (см)	250	300	350	400			
Вес (кг) ³	701	785	946	1.015			
кВт/л.с (от - до).	44/60-103/140	55/75-118/160	62/85-125/170	66/90-129/175			
Число оборотов ВОМ (мин ⁻¹)	1.000	1.000	1.000	1.000			
Скорость вращения роторов (мин ⁻¹) при 1.000 мин ⁻¹	300/400	300/400	300/400	300/400			
Циркон 10	навесной цельный			навесной, гидравлически складываемый			
Модель	10/300	10/350	10/400	10/400 К	10/450 К	10/500К	10/600 К
Рабочая ширина захвата (см)	300	350	400	400	450	500	600

Продолжение таблицы 17

Вес (кг) ³	922	1.035	1.149	1.762	1.896	2.066	2.452
кВт/л.с (от-до).	66/90-154/210	77/105-165/225	88/120-176/240	88/120-199/270	99/135-199/270	121/165-221/300	132/180-235/320
Число оборотов ВОМ (мин ⁻¹)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Скорость вращения роторов (мин ⁻¹) при 1.000 мин ⁻¹	330/440	330/440	330/440	330/440	330/440	330/440	330/440
Циркон 10	полунавесной, гидравлически складываемый						
Модель	10/400 КА	10/450 КА	10/500 КА	10/600 КА			
Рабочая ширина захвата (см)	400	450	500	600			
Вес (кг) ³	3.531	3.762	3.923	4.447			
кВт/л.с (от - до).	88/120-199/270	99/135-199/270	121/165-221/300	132/180-235/320			
Число оборотов ВОМ (мин ⁻¹)	1.000	1.000	1.000	1.000			
Скорость вращения роторов (мин ⁻¹) при 1.000 мин ⁻¹	330/440	330/440	330/440	330/440			
Кварц 7	навесной, цельный		фронтально навешенный, цельный				
Модель	7/300	7/400	7F/300	7F/400			
Рабочая ширина захвата (см)	300	400	300	400			
Вес (кг) начиная с	612	834	662	884			
кВт/л.с (от-до).	49/67-93/127	60/82-104/142	49/67-93/127	60/82-104/142			
Корунд 8	навесной цельный	навесной, гидравлически складываемый					
Модель	300	450 К	600 К	750 К	900 К		
Рабочая ширина захвата (см)	300	450	600	750	900		
Вес (кг) начиная с	872	1.410	1.952	2.860	3.268		
кВт/л.с (от - до).	48/65-85/115	70/95-107/145	77/105-129/175	92/125-158/215	107/145-180/245		
Кол-во и ширина секций	2x150 см	3x150 см	4x 150 см	5x150 см	6x150 см		

- Оснащенный комбинированной полунавеской (опция), полунавесной агрегат Система-Компактор может применяться вместе с пневматической сеялкой.

- Цели, которые ставятся перед стерневой обработкой почвы, в последние годы претерпели значительные изменения. Раньше целью стерневой обработки, прежде всего, была борьба с сорняками и рыхление почвы. Сегодня большинство сельскохозяйственных угодий, благодаря применению гербицидов, практически свободны от сорняков. Лишь небольшое количество сорняков остается на поле.

Сегодня комбайны с огромной шириной жатки должны перерабатывать большой объем соломы, и соломоизмельчитель не всегда в состоянии оптимально измельчить и распределить данные объемы на всю ширину. При посеве в мульчирующий слой семян последующей культуры именно интенсивная заделка больших объемов органической массы и семян падалицы является решающим фактором. Одновременно при первой стерневой обработке почвы должна быть разрушена структура капилляров для предотвращения потери влаги. После всходов падалицы для посева по мульче требуется повторная глубокая обработка для снижения концентрации соломы в верхнем слое почвы и улучшения условий для прорастания семян последующей культуры.

Лемкен предлагает широкий модельный ряд коротких дисковых борон и стерневых культиваторов, чтобы дать прогрессивному фермеру и хозяйству возможность подобрать соответствующую стратегию стерневой обработки почвы и основной обработки почвы для посева по мульче в зависимости от местонахождения, вида почвы и преобладающего севооборота.

При этом агрегаты с различной интенсивностью обработки, как, например, короткие дисковые бороны Гелиодор и Рубин, или культиваторы Смарагд, Кристалл или Карат, могут интеллигентно дополнять друг друга. Тем самым, при снижении затрат оптимально предусматриваются все операции в растениеводстве.



Рисунок 66 – Почвообрабатывающий агрегат Кристалл-9 в работе

Дисковая борона Рубин

Короткая дисковая борона Рубин обеспечивает в тяжелых почвенных условиях интенсивное и равномерное перемешивание органической массы и почвы на рабочую глубину до 12 см, при этом значительно снижая потерю влаги от испарения. Таким образом, Рубин наилучшим образом подходит для поверхностной, но в то же время сплошной стерневой обработки почвы при высокой рабочей скорости.



Рисунок 67 – Короткая дисковая борона Рубин в работе

Данной бороне присущи следующие особенности.

- Открытая конструкция рамы с большим свободным пространством

обеспечивает бесперебойную работу агрегата даже при большом количестве растительных остатков.

- Большие зубчатые полусферические диски диаметром 620 мм и толщиной шесть миллиметров, закрепленные на необслуживаемых аксиальных упорных шарикоподшипниках, образуют основу для отличного качества работы и долгого срока службы.

- Стойки полусферических дисков, закрепленные в закрытых кронштейнах, защищены от перегрузок прочными спиралевидными пружинами и гарантируют равномерную работу дисков в борозде даже на тяжелых почвах.

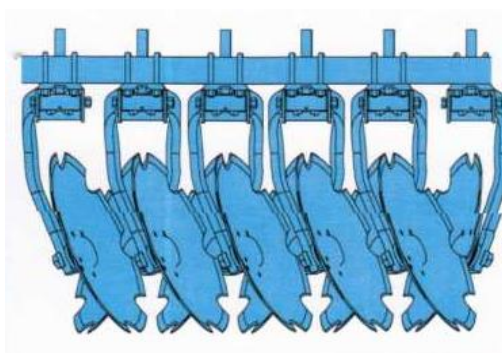


Рисунок 68 – Расположение дисков

- Индивидуально и плавно настраиваемая штригельная борона, расположенная после обоих рядов дисков, контролирует распределение потока почвы. Она улучшает распределение соломы при работе по диагонали к направлению движения комбайнов.

- Рубин с рабочей шириной от 4 до 6 метров может поставляться с легким транспортным шасси или с полунавесной системой, которая позволяет работу агрегата в комбинации с пневматической сеялкой Солитэр от ЛЕМКЕН.



Рисунок 69 – Прочная защита от перегрузок

Новый стерневой культиватор Кристалл

Новый стерневой культиватор Кристалл объединяет в себе испытанные преимущества двухрядного агрегата с преимуществами трех- или многорядного стерневого культиватора и тем самым достигается оптимальное качество работы при стерневой обработке почвы.



Рисунок 70 – Новый стерневой культиватор Кристалл в работе

Новая разработка Лемкен - стрелчатые лапы «Три-Микс» шириной 47 см, имеющие инновационную форму с изогнутыми направляющими пластинами на стрелчатых лапах, обеспечивают значительно более интенсивное смешивание почвы, не известное ранее, по сравнению со всеми традиционными формами стрелчатых лап.



Рисунок 71 – Стрелчатые лапы «Три-Микс»

- Короткая и компактная конструкция способствует лучшему ведению по глубине, чем у многорядных культиваторов.
- Требуется меньшая грузоподъемность трактора, что позволяет использовать навесной агрегат при ширине захвата до 6 метров.

- Полунавесные модели могут оснащаться комбинационной полунавеской и с её помощью работать с пневматическими сеялками Солитэр.
- Стойки и полусферические диски для выравнивания расположены таким образом, что обеспечивается работа без забивания и без так называемого «эффекта образования валка».
- Полусферические диски автоматически адаптируются к изменению глубины обработки.
- На легких почвах Кристалл может быть оснащен стрелчатыми лапами „Дуо-Микс“, которые, в отличие от лап „Три-Микс“, имеют прямые стрелчатые лапы.
- По желанию Кристалл может быть оснащен инновационной системой быстрой замены рабочих органов, позволяющей менять рабочие органы в зависимости от индивидуальных потребностей без использования инструментов.



Рисунок 72 – Замена лап «Три-Микс» на «Дуо-Микс»

Интенсивный культиватор Карат

Интенсивный культиватор Карат предназначен как для первоначальной поверхностной и сплошной стерневой обработки почвы после уборки, так и для последующих глубоких рабочих проходов с интенсивным перемешиванием для обработки стерни или для предпосевной обработки перед посевом по мульче.



Рисунок 73 – Культиватор Карат в работе

- С помощью инновационной системы быстрой замены рабочих органов можно просто и быстро менять стрельчатые лапы без использования инструментов, чтобы адаптировать культиватор к различным требованиям для поверхностной или для глубокой перемешивающей обработки.



Рисунок 74 – Быстрая и лёгкая замена рабочих органов

- Навесной Карат имеет удобную для доступа регулировку рабочей глубины, которую можно ступенчато изменять без использования дополнительных инструментов в диапазоне от 5 до 30 см. Все полунавесные модели Карата оснащены в базовой комплектации гидравлической регулировкой рабочей глубины.

- При изменении глубины обработки полусферические диски настраиваются автоматически.

- Гидравлический усилитель силы тяги полунавесного Карата переносит вес с культиватора на заднюю ось трактора, что способствует усилению силы тяги трактора и сокращает расход топлива.

- В полунавесном варианте Карата шасси расположено внутри рамы, что обеспечивает дополнительную манёвренность агрегата.

- Не требующие обслуживания система защиты от перегрузок (опция) позволяет стойкам отклоняться высоко вверх и назад при прохождении препятствий.

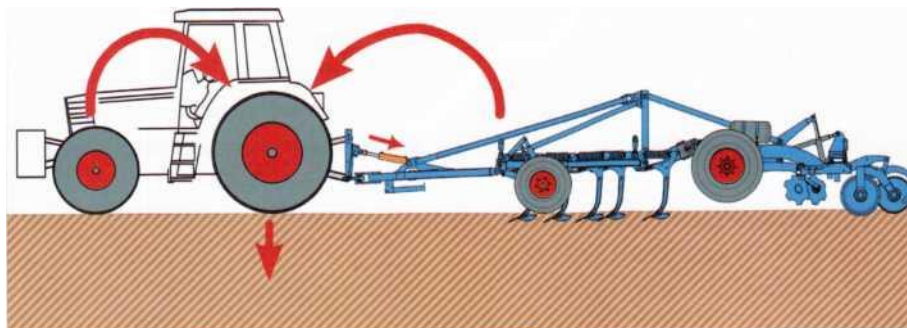


Рисунок 75 – Действие гидравлического усилителя тяги

Компактный культиватор Топаз

Многоцелевой компактный культиватор Топаз - это находка для многих хозяйств. Фермеры высоко ценят его работу со сменными стрелчатыми лапами при обработке почвы без плуга также как и глубокое рыхление узкими долотами без перемешивания почвы.

Топаз может быть использован позади трактора или на фронтальной навеске и в комбинации с ротационной бороной.



Рисунок 76 – Культиватор Топаз на передней навеске в работе

- Короткая компактная конструкция агрегата обеспечивает оптимальное расположение центра тяжести.

Симметричное расположение от 5 до 9 шт. стоек обеспечивает хорошее ведение агрегата. При этом возможно бесступенчатое смещение внешних стоек.

Компактный рыхлитель Доломит

Универсально применяемый компактный рыхлитель Доломит служит для сплошного рыхления почвы по всей ширине захвата, в особенности в комбинации перед ротационной бороной с сеялкой. Таким образом, технология посева по мульче возможна за один проход



Рисунок 77 – Вид рабочих органов рыхлителя Доломит

- Очень короткая конструкция, составляющая только 50 см. с оптимальным расположением точек навешивания.

- Рабочая глубина при движении не зависит от навесного комбинационного агрегата.

- Цельные стрельчатые лапы шириной 60 см с наплавленными долотами лемеха рыхлят почву по всей рабочей ширине захвата.

Глубокорыхлитель Лабрадор

Надежный глубокорыхлитель Лабрадор оптимально подходит для рыхления технологической колеи или для разбивания уплотнения грунта.

- Оптимальное рыхление и дренаж слоев почвы, не пропускающих воду, двумя или тремя стойками на рабочей глубине до 65 см.

Для разрыхления технологической колеи размер долота можно подобрать под размер следа трактора.



Рисунок 78 – Вид глубокорыхлителя Лабрадор

Транспортные системы Гигант-10 и Гигант-12

Оба системных носителя Гигант 10 и Гигант 12 предлагают уникальную возможность применения различных орудий Lemken с одним единственным шасси. Оба системных носителя оснащены двумя гидравлическими башнями с трехточечными навесками, на которые в зависимости от потребности могут навешиваться короткие дисковые бороны Гелиодор или Рубин, дисковый культиватор Смарагд или комбинированные орудия для предпосевной обработки почвы Система-импактор.

Эта возможность многостороннего применения агрегата позволяет дважды и трижды сэкономить инвестиционные затраты на шасси, тормозную систему и гидравлическое складывание орудий. Вдобавок ко всему, существует возможность самостоятельного применения рабочих секций без системного носителя с более маленькими стандартными тракторами.

- Благодаря обеим трехточечным навескам и отдельным рабочим секциям обеспечивается непревзойденное копирование рельефа почвы, которое, в свою очередь, гарантирует равномерную глубину обработки и снижение затрат топлива.



Рисунок 79 – Почвообрабатывающий агрегат фирмы Lemken на основе транспортной системы «Гигант»



Рисунок 80 – Гигант Смарагд - максимальная производительность

- Поскольку колеса системного носителя Гигант следуют перед рабочими секциями, на обработанной поверхности не остается колеи от колес.
- Транспортировка Гиганта 10 по дорогам очень проста и безопасна при 3-х метровой транспортной ширине в комбинации с любым агрегатом.



Рисунок 81 – Гигант Система-Компактор в транспортном положении

Гигант 12 может быть оснащен поворотным колесом для простого и безопасного разворота на краю поля, а также безопасной транспортировки.

Таблица 18 -Технические характеристики

Гелиодор 8	Навесной, цельный		Навесной, гидравлический, складываемый			
Модель	8/300	8/350	8/400	8/400 К	8/500 К	9/600 К
Рабочая ширина захвата (см)	300	350	400	400	500	600
Вес (кг)	805	912	1.020	1.727	1.848	2.110
кВт/л.с (от - до).	55/75-88/120	65/88-103/140	74/100-118/160	74/100-118/160	92/125-147/200	110/150-176/240
Диски (Кол-во/0 мм)	24/465	28/465	32/465	32/465	40/465	48/465

прицепной, гидр, складываемый

Гелиодор 8	полунавесной, гидр, складываемый,			прицепной, гидр, складываемый				
Модель	8/400 КА	8/500 КА	8/600 КА	Гигант 10/800	Гигант 10/1000	Гигант 10/1200		
Рабочая ширина захвата (см)	400	500	600	800	1.000	1.200		
Вес (кг)	2.617	2.806	2.974	4.725	5.355	6.515		
кВт/л.с. (от - до).	74/100-118/160	92/125-147/200	110/150-176/240	74/100-118/160	92/125-147/200	110/150-176/240		
Диски (Кол-во/0 мм)	32/465	40/465	48/465	64/465	80/465	96/465		
Рубин 9	навесной, цельный, складывающиеся внешние полусферические диски				навесной, гидр, складываемый			
Модель	9/250 U	9/300 U	9/350 U	9/400 U	9/400 КУ	9/450 КУ	9/500 КУ	9/600 КУ
Рабочая ширина захвата (см)	250	300	350	400	400	450	500	600
Вес (кг)	1.480	1.640	1.800	1.960	2.890	3.111	3.331	3.785
кВт/л.с (от-до).	64/87-92/125	77/105-110/150	90/122-129/175	103/140-147/200	103/140-147/200	115/157-165/225	129/175-184/250	154/210-221/300
Диски (Кол-во/0 мм)	20/620	24/620	28/620	32/620	32/620	36/620	40/620	48/620
Рубин 9	полунавесной, гидр, складываемый				прицепной, гидр, складываемый			
Модель	9/400 KUA	9/450 КУ А	9/500 KUA	9/600 KUA	Гигант 10 S/800	Гигант 12S/1000	Гигант 12 S/1200	
Рабочая ширина захвата (см)	400	450	500	600	800	1.000	1.200	

Продолжение таблицы 18

Вес (кг)	4.690	4.910	5.131	5.585	7.021	10.995	12.445	
Мощность трактора кВт/л.с. (от - до).	103/140-147/200	115/157-165/225	129/175-184/250	154/210-221/300	206/280-294/400	257/350-368/500	309/420-441/600	
Диски (Кол-во/0 мм)	32/620	36/620	40/620	48/620	64/620	80/620	96/620	
Кристалл 9	навесной, цельный			навесной, не складываемый				
Модель	9/300	9/350	9/400	9/600 К	9/500 К	9/600 К		
Рабочая ширина захвата (см)	300	350	400	600	500	600		
Вес (кг)	772	871	990	1.445	1.543	1.861		
кВт/л.с (от - до).	66/90-99/135	77/105-116/158	88/120-132/180	88/120-132/180	110/150-165/225	132/180-199/270		
Стойки/ Пары дисков	7/3	7/3	9/4	9/4	11/5	13/6		
Кристалл 9	полунавесной, гидр, складываемый							
Модель	9/600 КА	9/500 КА	9/600 КА					
Рабочая ширина захвата (см)	600	500	600					
Вес (кг)	3.030	3.128	3.446					
кВт/л.с (от - до).	88/120-132/180	110/150-165/225	132/180-199/270					
Стойки/Пары дисков	9/4	11/5	13/6					
Крат 9	навесной, цельный			навесной, гидр, складываемый				
Модель	9/300		9/350	9/400	9/400 К	9/500 К		
Рабочая ширина захвата (см)	300		350	400	400	500		
Вес (кг)/	850		950	1.050	1.665	1.855		
кВт/л.с (от - до).	77/105-110/150		90/122-129/175	103/140-147/200	103/140-147/200	129/175-184/250		
Стойки/ Пары дисков	11/2+ 2 St.		12/3+1 St.	14/4 +1St.	14/4 +1St.	18/5 +1St.		
Крат 9	полунавесной, гидравлически складываемый							
Модель	9/КА		9/500 КА	9/600 КА	9/700 КА			
Рабочая ширина захвата (см)	400		500	600	700			
Вес (кг)	3.747		4.157	4.557	5.067			
кВт/л.с (от-до).	103/140-176/240		129/175-221/300	154/210-265/360	180/245-309/420			
Стойки/ Пары дисков	14/4 +1St.		18/5 +1St.	21/6 +1St.	25/8			

Продолжение таблицы 18

Смарагд 9	прицепной, гидравлически складываемый				
Модель	Гигант 10/800	Гигант 10/1000	Гигант 12/1200		
Рабочая ширина захвата (см)	800	1.000	1.200		
Вес (кг)	5.419	6.990	9.370		
кВт/л.с (от-до).	147/200- 265/360	184/250- 331/450	221/300- 397/540		
Стойки/ дисков Пары	18/8+1 St.	22/10 +1St.	26/12 +1St.		
Топаз 140	навесной, цельный				
Модель	140-5	140-7	140-9		
Рабочая ширина захвата (см)	250	300	400		
Вес (кг)	381	415	540		
кВт/л.с (от - до).	51/70-99/135	66/90- 110/150	74/100- 125/170		
Кол-во лап	5	7	9		
Доломит	навесной, цельный				
Модель	9/300	9/400			
макс. Рабочая глубина (см)	35	35			
Вес (кг)	430	550			
кВт/л.с (от - до).	59/80-125/170	74/100- 147/200			
Междурядье (см)	75	75			
Кол-во стоек	4	6			
Лабрадор	навесной, цельный				
макс. Рабочая глубина (см)	65				
Вес (кг)	485				
кВт/л.с (от - до).	55/75-129/175				
Междурядье (см)	100-225				
Кол-во стоек	2				

2.3 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Gregoire Besson

Луцильник Discorak

Discorak - это орудие для быстрого лушения с дисками индивидуальной подвески. Обычно такую категорию агрегатов упрекают в неуниверсальности и

плохом врезании в почву в сухих условиях. Чтобы предотвратить эти возникающие проблемы, фирма «Gregoire Besson» специально разработала орудие, которое обладает большой мощностью врезания и на котором установлено по паре дисков разного диаметра на одном подшипниковом узле (рис. 82).



Рисунок 82 – Вид луцильника Discорак

Луцильник Eurocult 2

Eurocult 2 - это лаповый луцильник нового поколения с большой высотой под рамой. Высота под рамой 700 мм и расстояние между лапами от 230 до 306 мм позволяют ему работать в самых сложных условиях (в частности, при большом количестве пожнивных остатков).



Рисунок 83 - Лаповый луцильник нового поколения Eurocult 2

Луцильник Discomix

Discomix - это навесное орудие для быстрого луциния с самостоятельными дисками под тракторы средней мощности. Гладкие диски X'tra большого диаметра (620x6 мм) установлены парами на одном подшипнике. В системе защиты Roll'Choc используются амортизаторы из эластомера, которые обеспечивают отвод пары дисков при попадании на препятствие.

Луцильник Discopak 3

Discopak 3 (полунавесной) - разработан на основе монобалочной рамы 300х300 и несущей оси, которая находится за дисковыми батареями и катком. Можно укомплектовать борону задней навеской (опция), чтобы установить сеялку.



Рисунок 84 - Луцильник Discopak 3 в работе

Таблица 19 – Технические характеристики луцильников фирмы Gregoire Besson

	Навесной		Полунавесной	
Тип	Discomix	Discopak	Eurocult 2	Discopak 3
Кол-во корпусов, дисков, лап, шт.	24-32	24	18-49	32-56
Ширина захвата, м	3,0-4,0	3,0	5,3-11,3	4,0-7,0
Вес, кг	1850-2300	2000	4000-7800	5400-6800
Требуемая мощность, кВт/л.с.	110-130	130	145-420	1 30-340

Бороны дисковые серии V

VL серия разработана под тракторы мощностью от 60 до 100 л. с., с рабочей шириной от 2,3 до 3,55 м. Бороны являются нескладывающимися. Глубина обработки контролируется при помощи центральной оси. Простая система регулировки - перемещение пальца на гидроцилиндре.

VR серия - бороны данной серии предназначены для специализированных хозяйств по выращиванию зерновых культур, сельскохозяйственных предприятий и МТС.

Имея прочную и очень простую концепцию, эта борона работает особенно надежно и безотказно.



Рисунок 85 – Вид бороны серии VR

IBIGVR серия отличается усиленной нагрузкой на диски и способностью работать в более или менее трудных условиях, оснащена системой трех колес (патент «Gregoire Besson»). Опорное колесо, расположенное за передней дисковой батареей, контролирует глубину и уменьшает преждевременный износ передних дисков.

VSL серия борон разработана для псевдовспашки. Эти бороны предназначены для работы в трудных условиях благодаря их сильному врезанию в почву.



Рисунок 86 – Вид бороны серии VSL

Таблица 20 - Технические характеристики дисковых борон серии VL фирмы Gregoire Besson

ТИП	VL	VR	BIG VR	VSL
Кол-во корпусов, дисков, лап, шт.	20-32	28-52	32-52	12-34
Ширина захвата, м	2.3-3.7	3.15-5.95	4.3-5.95	1.8-5.7
Вес, кг	2045-2560	3630-5200	1800-5595	2450-7400
Требуемая мощность, кВт/л.с.	65-90	85-150	180-250	110-400

Бороны дисковые X серии

ClassXRL - по своей конструкции эта борона состоит из 4 дисковых батарей, выставленных в одну линию. Лапа в центре орудия обрабатывает зону, которая не возделывается дисками. Можно установить прутковый каток (опция), чтобы прикатывать почву после лущения.

SXProL - данная гамма соответствует боронам со смещенными дисковыми батареями, которые складываются горизонтально. К тому же эти модели оснащены системой синхронной регулировки, что позволяет регулировать угол атаки всех дисковых батарей синхронно.

BiGPr - разработана на базе монобалочной рамы 300x300x10, имеет несущую ось, которая находится за обеими дисковыми батареями. Это позволяет установить на борону тяжелый каток типа «Эмопак».

BigChief – разработана для интенсивного использования. С усилием 100-150 кг на диск эта гамма борон требует мощности трактора от 220 до 350 л.с.

XXL, XL - данная гамма борон с шириной захвата от 5 до 11 м, требующая мощности трактора от 150 до 500 л. с. предназначена для хозяйств с большими полями, которым нужны бороны большой производительности.



Рисунок 87 – Вид бороны серии XXL

Таблица 21 - Технические характеристики дисковых борон серии X фирмы Gregoire Besson

Тип	Class XRL	SX Pro L	BiG Pro	BiG Chief	XL	XXL
Кол-во корпусов, дисков, лап, шт.	24-56	24-48	40-64	40-64	40-64	66-90
Ширина захвата, м	2.5-6.2	3.1-4.95	4.4-6.2	5.0-7.0	4.4-6.2	7.3-10.0
Вес, кг	2970-4700	4200-4990	4660-5690	6100-7270	4660-5690	10000-11880
Требуемая мощность, кВт/л.с.	70-170	120-170	140-230	220-290	140-230	280-500

Бороны дисколаповые DX серии.

Комбинированные дисколаповые бороны сочетают в себе использование дисков, лап и катка для подготовки семенного ложа за один подход. Вы уменьшаете расходы на лущение, уменьшая количество проходов по полю, экономите топливо и рабочее время. Первый ряд дисков измельчает, перемешивает растительные остатки и аэрирует почву.



Рисунок 88 – Борона DX серии в работе

Лапы разрушают плужную подошву до 35 см ниже уровня, разработанного дисками. Это способствует впитыванию излишков влаги и позволяет растениям лучше укорениться. Задние дисковые батареи разрабатывают почву для ее максимального разрыхления. Применение заднего катка обеспечивает выравнивание, прикатывание почвы, чтобы ограничить испарение и поддержать необходимую влагу для прорастания семян и всходов сорняков.

Таблица 22 - Технические характеристики дисковых борон серии DX фирмы Gregoire Besson

Тип	DXN2	DXR	DXRV
Кол-во корпусов, дисков, лап, шт.	24	28-36	32-56
Ширина захвата, м	3.2	3.2-4.05	4.2-7.2
Вес, кг	3200	5380-5710	6690-8950
Требуемая мощность, кВт/л.с.	160	140-200	160-500

Культиваторы фирмы Gregoire Besson.

Helisem - глубокорыхлитель оборудован лапами (тип «Мишель») изогнутой формы из специальной стали, количество лап - 4 или 6.

Helios - оснащенный «агронимической» лапой агрегат выполняет глубокую обработку, не нарушая структуру профиля. Благоприятных эффектов множество, а именно: лучшее просачивание воды и насыщение почвы кислородом, что способствует развитию корневой системы растений.

Helios SP - данная гамма орудий разработана специально для рыхления почвы с большой шириной захвата, не перегружая навеску трактора. Благодаря несущей раме можно оборудовать данную гамму декомпакторов различными типами катков (каток прутковый, двухрядный с зубчатыми дисками, тяжелый «Эмопак»).



Рисунок 89 – Агрегат Helios SP в работе

Таблица 23 – Технические характеристики культиваторов фирмы Gregoire Besson

Тип	Helisem	Helios	Helios SP (полунавесной)
Количество корпусов, дисков, лап, шт.	4-6	6-8	8-14
Ширина захвата, м	3.0	3.0-4.0	4.0-7.0
Вес, кг	350-390	830-1720	3800-5710
Требуемая мощность. кВт/л.с.	110-120	120-240	200-500

2.4 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Kverneland

Предпосевные культиваторы КТС.

Предпосевной культиватор высокой производительности КТС (рис. 87) предназначен для применения на средних и тяжелых почвах.

Используется как для подготовки почвы к посеву автономно, так и в комбинации с навесными сеялками.



Рисунок 90 - Предпосевной культиватор высокой производительности КТС в работе

Для особенно каменистых условий оснащается кольчато-шпоровыми катками из специального чугуна. Эта прицепная машина имеет 5 рабочих зон: W-образная выравнивающая балка для измельчения комьев, 2 ряда S-образных стоек (рыхление, измельчение), прутковый каток (измельчение, уплотнение), 2 ряда S-образных стоек (усиление эффекта зоны 2), двойной шпорный каток 550 мм (крошение, уплотнение).

Особые отличительные свойства КТС:

- очень прочное полунавесное шасси с широкими шинами;
- компактное расположение орудий;
- бесступенчатая и независимая одна от другой регулировка тракторной балки и рыхлительных зубьев;
- большой размер двойных кольчато-шпоровых катков для оптимального уплотнения.

Предпосевной культиватор КТС, 6 м

Таблица 24 -Технические характеристики культиватора КТС-6М

Производительность, га/ч	6
Кол-во зубьев, шт.	76
Масса машины, кг	4970
Ширина транспортная, м	2,6
Требуемая мощность, л.с.	от 150
Страна-производитель	Германия

Стерневой культиватор СТС.

СТС разработан с учетом особенностей современных и экономически эффективных способов обработки почвы. Прежде всего, это возможность установки рабочих органов в соответствии с конкретными условиями использования и назначения.

Два типа стоек, со срезным болтом и защитой Auto-Reset, можно комбинировать с различными модификациями стрелчатых лап и долот для обработки почвы на глубине от 5 см до 30 см.

Задний каток подбирается в соответствии с условиями эксплуатации: прутковый каток (0550 мм), крекерный каток (0 550 мм), резиновый каток (0 600 мм), дисковая борона X-образной формы 0 510 мм без прицепного катка. Рама из квадратного профиля 200 x 200 мм / расширение рамы 100 x 100 мм. Ширина захвата от 4 м до 6 м.



Рисунок 90 - Стерневой культиватор СТС 600 в работе

Таблица 25 - Технические характеристики стерневого культиватора СТС 600

Технические характеристики	
Производительность, га/ч	6
Количество рядов	3 (расстояние между стойками 270 мм или 330 мм) или 4 (расстояние между стойками 200 мм)
Число лап, шт.	17 (расстояние между стойками 330 мм) /5.70 м 21 (расстояние между стойками 270 мм) /5.70 м 29 (расстояние между стойками 200 мм) /5.80 м
Масса машины, кг	5 000
Ширина транспортная, м	3,0
Требуемая мощность, л.с.	до 400
Страна-производитель	Франция

Активные бороны NG.

Предназначены для предпосевной обработки почвы при возделывании зерновых, пропашных культур и овощей. Для уплотнения почвы на активную борону навешиваются прикатывающие катки различных типов: полевой, решетчатый, резиновый, игольчатый.



Рисунок 91 – Активная борона NG в работе

Возможна комплектация сцепкой для навешивания сеялки. Использование листовых рессор в конструкции активной бороны обеспечивает боковым отражателям высокую степень гибкости в процессе выталкивания камней. Ширина захвата от 2 м до 6 м.

Дополнительное оборудование:

- выравнивающая балка;
- следорыхлитель;
- усиленные зубья;
- транспортная тележка;
- трехточечная навеска для сеялки.
-

Активная борона NG 250 М.

Таблица 26 - Технические характеристики активной бороны NG 250 М.

Производительность, га/ч	ДО 1,6
Ширина захвата, м	2,5
Рабочая скорость, км/ч	5-7
Глубина обработки, см	до 15
Масса, кг	1192
Требуемая мощность, л.с.	80
Страна-производитель	Италия

Дисковые бороны Visio 200.

В основе дисковой бороны Visio 200 лежит хорошо известная прочная рама (200x300x10). В новой модели Visio 200 улучшена надежность дисков и их расположение, снижены эксплуатационные расходы. Результат - эффективное выравнивание почвы в любых условиях независимо от скорости движения. Рабочий угол переднего и заднего комплекта дисков управляется 2 цилиндрами.



Рисунок 92 - Дисковая борона Visio в работе

Установка переднего и заднего угла атаки - независимо друг от друга, в соответствии с почвенными условиями, скоростью, наличием пожнивных остатков. Все секции дисковой бороны имеют страховку срезным болтом.

Таблица 27 - Технические характеристики дисковых борон Visio 200

Рабочая ширина, м	3,60	4,05	4,50	4,95	5,40	5,85	6,30
Рабочая скорость, км/ч	12						
Производительность, га/ч	3,9	4,4	4,9	5,3	5,8	6,3	6,8
Количество дисков, шт.	30	34	38	42	46	50	54
Масса машины, кг	3750	3990	4230	4460	4700	4940	5170
Расстояние между дисками, мм	235						
Транспортная ширина, м	2,5						
Требуемая мощность, л.с.	150	180	200	230	250	280	300

2.5 Орудия для поверхностной обработки почвы производства Бобруйскмаш

Агрегат почвообрабатывающий навесной АПН-6.

Агрегат почвообрабатывающий АПН-6 предназначен для лущения жнивья, полупаровой осенней обработки зяби, осенней обработки полей после уборки кукурузы, свеклы и картофеля, ранневесенней обработки зяби, а также рыхления жнивья под промежуточные культуры.



Рисунок 93 – Вид агрегата АПН-6



Рисунок 94 – Вид рабочих органов агрегата АПН-6

Таблица 28 - Технические характеристики агрегата АПН-6

Тип	навесной
Рабочая ширина захвата, м.	6,0
Производительность за 1 час о/в, га.	
- при глубине обработки 6-12 см.	4,2-5,0
- при глубине обработки 12-16 см.	3,6-4,8
Рабочая скорость, км/ч.	
- при глубине обработки 6-12 см.	7-12
- при глубине обработки 12-16 см.	6-8
Рабочая ширина захвата, м.	
Глубина обработки, см.	6
Масса, кг.	6-16
Трактор тягового класса	3000

Агрегаты почвообрабатывающие навесные АПН-2, АПН-2,5, АПН-3-01.

Агрегаты предназначены для смешивающей обработки стерни (лушение), для предпосевной обработки почвы после внесения жидкого навоза. Агрегаты оснащены мульчирующим катком, который служит для размельчения крупных комьев почвы, прикатывания и выравнивания, а также для разделки пластов почвы после вспашки лугов и пастбищ.

Агрегаты почвообрабатывающие полунавесные АПН-3, АПН-4

Агрегаты предназначены для неглубокой, смешивающей обработки стерни (лушение), для предпосевной обработки почвы после внесения жидкого навоза, а также для разделки планов почвы после вспашки лугов и пастбищ. Агрегаты оснащены мульчирующим катком, который служит для размельчения крупных комьев почвы, прикатывания и выравнивания.



Рисунок 95 – Вид агрегата АПН-3-01

Таблица 29 – Технические характеристики агрегатов АПН

Технические характеристики	АПН-2	АПН-2,5	АПН-3-01	АПН-3	АПН-4
Рабочая ширина захвата, не менее м.	2±0,1	2,5±0,1	3±0,1	3±0,1	4*0,1
Рабочая глубине, см.	5-12	5-12	5-12	5-12	5-12
Количество дисков, шт.	16	20	22	24	32
Диаметр вырезанных дисков, мм.	560	560	560	560	560
Производительность за ч. осн. вр, га/ч.	2,2	2,7	3,4	3,7	4,5
Масса, не более кг.	725	865	1580	2050	2200
Габаритные размеры, мм:					
- длина	2275	2275	4900	4900	4900
- ширина	2300	2700	39*00	3400	4400
- высота	1200	1200	1400	1400	1400
Угол атаки, градус:					
- передней батареи	15	15	15	15	15
- задней батареи	15	15	15	15	15
Необходимая мощность трактора, л.с.	80	80	120	130	130

Агрегаты почвообрабатывающие дисковые АПД-7.5М-1, АПД-6.

Предназначены для смешивающей обработки стерни (лушение), для предпосевной обработки почвы, для обработки почвы после внесения жидкого навоза, а также для разделки пластов почвы после вспашки лугов и пастбищ.



Рисунок 96 – Компоновка агрегата почвообрабатывающего дискового АПД-7.5М-1

Агрегат оснащен сплошным зубчатым катком, который служит для мульчирования, размельчения крупных комьев почвы, прикатывания и выравнивания.

Агрегат может быть оснащен сеялкой Euro-Turbo-Jet “Super-10”, предназначенной для одновременного посева промежуточных культур (злаковые травы, клевер, рапс и пр.)

Таблица 30 - Технические характеристики агрегатов

Технические характеристики	АПД-6	АПД-7.5М-1
Необходимая мощность трактора, л. с.	250	
Рабочая ширина захвата, м	6	7,5
Масса, кг, не более:	5500	5570
Транспортная скорость, км/ч, не более	15	
Рабочая скорость, км/ч	9-12	
Производительность, га/ч:		
- основного времени	5,4-7,2	6,75-9,00
- эксплуатационного времени	3,6-4,8	4,50-6,00
Габаритные размеры, мм, не более:		
- в транспортном положении без трактора (длина-ширина-высота)	6000x4000x3700	5795x3700x3800
- в рабочем положении (длина-ширина-высота)	6000x6300x1400	5795x7900x1300
Глубина обработки за один проход, см	5-12	5-16
Количество дисков, шт: вырезных	42	54
Диаметр дисков, мм:	560	
Угол атаки батареи (передней, задней), град.	15°	

Агрегат почвообрабатывающе-посевной АППА-6-02.

АППА-6-02 - агрегат почвообрабатывающе-посевной с дисковыми рыхлительными рабочими органами, предназначен для предпосевной обработки почвы и рядового посева зерновых, среднесемянных, зернобобовых, колосовых и других аналогичных им по размерам, норме высева и глубине заделки семян культур с одновременным внесением в рядки припосевной дозы гранулированных минеральных (фосфорных) удобрений.



Рисунок 97 - Агрегат почвообрабатывающе-посевной АППА-6-02 с дисковыми рыхлительными рабочими органами

Таблица 31 - технические характеристики агрегата АППА-6-02

Необходимая мощность трактора, л.с.	от 250
Тип	полунавесной
Ширина захвата, м.	6
Рабочая скорость, км/ч.	8-12
Производительность за час осн. вр., га/ч	4,8-7,2
Вместимость бункера, кг:	
- семян	2770+10
- удобрений	770+5
Масса, кг.	7850
В рабочем положении, мм:	
- длина	8000
- ширина, без учета маркеров	6600
- высота	2600
В транспортном состоянии:	
- длина	8000
- ширина	4400
- высота по маркеру	3300

Агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6.

Предназначен для лущения жнивья, мульчирующей обработки почвы под посев поукосных, пожнивных и озимых культур, обработки плана однолетних и многолетних трав перед вспашкой, зяблевой обработки полей уборки картофеля, кукурузы, свеклы, ранневесеннего выравнивания зяби и заделки органических и минеральных удобрений, предпосевной обработки почвы под посев зерновых, зернобобовых, картофеля, кукурузы, свеклы, льна и трав.

Агрегат способен выполнять все технологические операции обработки почвы в севообороте как в отвальной, так и безотвальной системах земледелия.

Это достигается благодаря набору рабочих органов и блочно-модульной конструкции, обеспечивающей возможность путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками составлять технологические схемы агрегата, наиболее полно отвечающие технологическим процессам обработки различных агрофонов.

Таблица 32 - Технические характеристики агрегата АПМ-6

Технические характеристики	АПМ-6
Тип	полунавесной
Глубина обработки почвы агрегатом в комплектации, см: сферические диски + волнистые диски + катки с зубчатыми дисками	6-12
сферические диски + рыхлительные лапы с выравнивателями + катки с уплотнительными колесами	12-25
Производительность агрегата за 1 час о/в, га/ч.:	
- по глубине обработки от 6 до 12 см	4,8-7,2
- по глубине обработки от 12 до 25 см	3,6-4,8
Рабочая ширина захвата, м	6,0
Рабочая скорость движения, км/ч:	
- по глубине обработки от 6 до 12 см	8-12
- по глубине обработки от 12 до 25 см	6-8
Транспортная скорость, км/ч.	до 15
Габаритные размеры, не более мм:	
- в рабочем положении	11100X6300X1900
- в транспортном положении	11100X3300X4000
Дорожный просвет, не менее мм.	300
Необходимая мощность трактора, л.с.	от 350

Борона прицепная тяжелая дисковая БПТД-3-01. БПТД-7.

Борона прицепная тяжелая дисковая БПТД-3-01 предназначена для разделки пластов почвы после вспашки земель, для предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, для обработки почвы после уборки пропашных культур, для ухода за лугами и пастбищами, засоренными мелкими камнями размером не более 10 см и древесными остатками толщиной до 2 см.

Борона прицепная тяжелая дисковая БПТД-7 предназначена для разделки планов почвы после вспашки земель, для предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, для обработки почвы после уборки пропашных культур, для ухода за лугами и пастбищами, засоренными мелкими камнями размером не более 10 см и древесными остатками толщиной до 2 см.

Таблица 33 - Технические характеристики дисковых борон БПТД-7 и БПТД-3-01

Технические характеристики	БПТД-7	БПТД-3-01
Необходимая мощность трактора, л.с.	250	120
Тип	прицепной гидрофицированный	
Ширина захвата, м.	6,9	2,9
Рабочая скорость, км/ч.	12	12
Производительность за час осн. вр., га/ч	4,2-4,8	1.25-2,5
Масса, кг.	3500	1900 (утяж. 2200)
Максимальная глубина обработки, см (за 2 прохода)	8-12	до 20
Габаритные размеры, мм:		
- в транспортном положении (с трактором)	12700x3300x3700	9900x3300x2500
- в рабочем положении (без трактора при угле атаки 18°)	5400x7300x1370	5400x3300x1370

Борона навесная дисковая БНД-1,8.

Предназначена для разделки планов почвы после вспашки земель, для предпосевной подготовки вы без предварительной вспашки, для обработки почвы после уборки пропашных культур, для ухода за парами и пастбищами,

засоренными мелкими камнями размером не более 10 см и древесными остатками толщиной до 2 см.

Возможна модификация БНД-1,8 шириной захвата 2м (10 дисков).

Таблица 34 – Техническая характеристика бороны навесной дисковой БНД-1,8.

Технические характеристики	БНД-1,8
Тип	навесной
Ширина захвата, м.	1.8
Рабочая скорость, км/ч.	16-2,1
Производительность за час осн. вр., га/ч	800
Масса, кг.	12-20
Максимальная глубина обработки, см (за 2 прохода)	3000X2200X1200
Габаритные размеры, мм (LxВxН)	9-12
Агрегируется с тракторами класса	14
Диаметр вырезных дисков, мм.	650

2.6 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы Amazone

Компактная дисковая борона Catros обеспечивает комфортную работу.

Её комплектации:

- Catros с гладкими дисками (диаметр 460 мм);
- Catros⁺ с вырезными дисками (диаметр 510 мм) и tandemным катком.



Рисунок 98 – Вид агрегата Catros⁺ с вырезными дисками (диаметр 510 мм) и tandemным катком

Благодаря наличию выравнивателя Catros можно с успехом применять весной для предпосевной подготовки.



Рисунок 99 – Вид выравнивателя Catros

Catros навесной, с жесткой навеской или гидравлическим складыванием, или прицепной вариант, может использоваться в каждой производственной структуре и показывать максимальную производительность.

Два ряда вогнутых дисков вскрывают верхний слой почвы по всей площади. Высокая скорость обеспечивает оптимальное перемешивание почвы с соломой.

Не требующие обслуживания подшипниковые узлы с уплотнительным кольцом и предохранительным механизмом в виде резиновых демпферов являются отличительными признаками Catros.



Рисунок 100 – Необслуживаемый подшипниковый узел

Регулировка дисков легко осуществляется с помощью четырехгранного эксцентрикового болта таким образом, что обработка всегда проводится по всей поверхности.

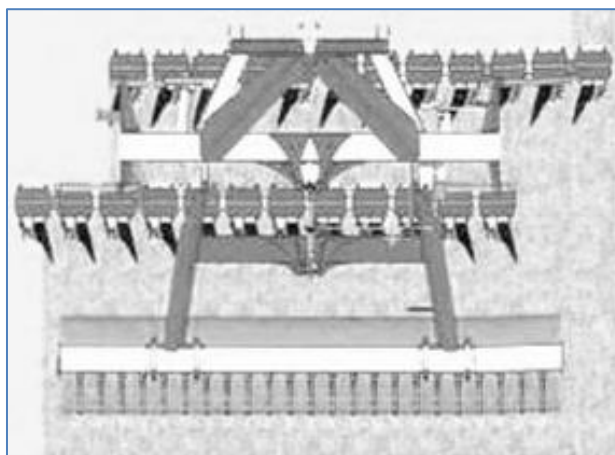


Рисунок 101 – Вид компактной дисковой бороны Catros с упрощённой регулировкой глубины обработки по ширине захвата

Насадная сеялка GreenDrill предлагается с шириной захвата 3 м до 6 м и применяется для посева мелкосеменных и промежуточных культур.

Дисковая борона Catros с резино-клиновыми катками.

Особенностью комплектации бороны является:



Рисунок 102 – Использование дисковой бороны с насадной сеялкой



Рисунок 103 – Вид дисковой бороны Catros с гладкими дисками

Ширина захвата - 3 м/3,5 м/4 м/5 м/6 м, навесной вариант;
- 7,5 м, прицепной вариант, интегрированное шасси;
- 4 м/5 м/6 м, прицепной вариант, поднимающееся шасси;
Кольчато-режущий каток для тяжёлых почв.



Рисунок 104 - Кольчато-режущий каток для тяжёлых почв

Ведение по глубине и целенаправленное обратное уплотнение осуществляется резино-клиновым катком на навесной бороне Catros и колёсами-катками на прицепной бороне Catros с шириной захвата 7,5 м.



Рисунок 105 – Вид навесной бороны Catros в работе

Высокая производительность, низкий расход топлива и незначительный износ являются сильными сторонами компактных дисковых борон Catros. Они идеально подходят для быстрой, поверхностной обработки стерни с интенсивным смешиванием и даже при большом количестве соломы работают без засо-

рения. Для оптимального обратного уплотнения почвы предлагаются различные виды катков.

Прицепные машины Catros TS с резино-клиновым катком, поднимающимся шасси, прицепным дышлом и агрегатированием с помощью нижней тяги трактора.

Резиновые демпферы обеспечивают оптимальную адаптацию вогнутых дисков к контуру поверхности почвы. Так обеспечивается эксплуатационная безопасность, отпадает необходимость технического обслуживания предохранительного механизма и постоянно выдерживается поверхностная глубина обработки.

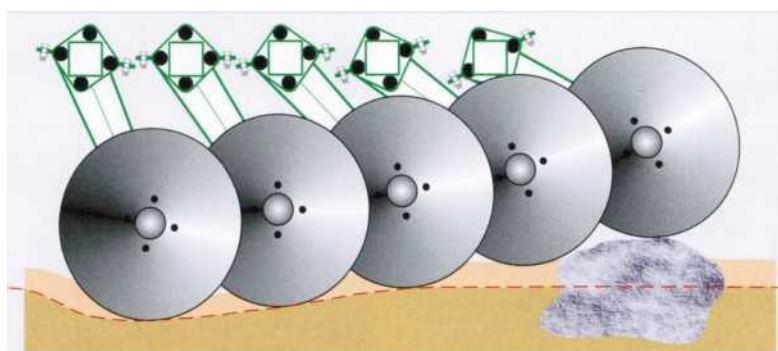


Рисунок 106 – Крепление стоек дисков с использованием резиновых демпферов.

Безопасная транспортировка с транспортной шириной менее 3 м за счет серийной, гидравлически складываемой рамы машины.



Рисунок 107 – Вид дисковой бороны Catros в транспортном положении

Тяжелая компактная дисковая борона Certos TX.

Тяжелая компактная дисковая борона Certos TX с интегрированным шасси позволяет за счет дисков диаметром 660 мм проводить обработку на глубину до 20 см. В связи с большой собственной массой Certos TX обеспечивает интенсивное смешивание органического материала и надежное проникновение даже на тяжелых почвах. Модельный ряд прицепных Certos TX предлагается с шириной захвата 4, 5, 6 и 7 м.



Рисунок 108 - Тяжелая компактная дисковая борона Certos TX в работе

Батарея дисков Certos TX оснащена вырезными дисками диаметром 660 мм. Угол установки 22° передней и 17° задней батареи дисков обеспечивает агрессивный режим работы и интенсивное смешивание.



Рисунок 109 - Вырезной диск Certos TX

Дисковая борона Certos 7001-2TX с высеваяющим приспособлением GreenDrill 500.

Интегрированное шасси обеспечивает высокую маневренность Certos TX и позволяет применять любые катки AMAZONE.



Рисунок 110 – Вид дисковой бороны с катками на интегрированном шасси

Прочные подшипниковые узлы с интегрированным уплотнительным кольцом и в масляной ванне не требуют технического обслуживания.



Рисунок 111 - Подшипниковые узлы с интегрированным уплотнительным кольцом и в масляной ванне

Для достижения высокой плавности хода и неизменного качества обработки Certos TX серийно оснащен системой амортизации дышла.

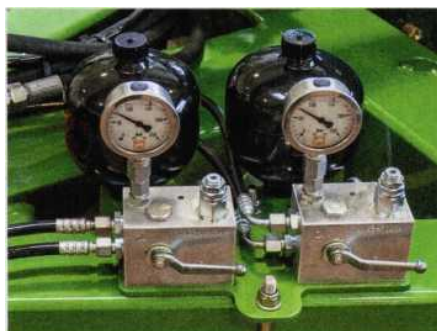


Рисунок 112 – Вид системы амортизации дышла

Certos 7001-2TX с высевающим приспособлением GreenDrill 500.

Ширина захвата 4м/5м/6м/7м.

Глубина обработки от 7см до 20см.



Рисунок 113 – Вид Certos 7001-2TX с высевающим приспособлением GreenDrill 500

Certos TX обладает широким спектром применения, охватывающим обработку стерни, среднеглубинную обработку почвы, предпосевную подготовку, а также разделку многолетних трав и залежей. Большое расстояние между дисками и катком способствует тому, что почва вновь «успокаивается». Различные виды катков наилучшим образом выполняют обратное уплотнение почвы.

С помощью насадной сеялки GreenDrill возможен посев промежуточных и мелкосеменных культур. Семенной бункер с удобным доступом имеет объём 500 литров.



Рисунок 114 – Вид насадной сеялки

Индикатор глубины обработки хорошо виден из кабины трактора, его можно контролировать в любое время.



Рисунок 115 – Вид индикатора глубины обработки

Бесступенчатая гидравлическая настройка глубины обработки на Certos TX осуществляется из кабины трактора с помощью опорных колёс.



Рисунок 116 – Вид механизма бесступенчатой гидравлической настройки глубины обработки и посева

Равномерное ведение машины по глубине в задней части Certos TX осуществляется за счет катка, а в передней - за счет опорных колес.



Рисунок 117 – Вид агрегата с катком и регулируемыми опорными колёсами в работе

Быстрое движение по общественным дорогам со скоростью до 40 км/ч обеспечивается за счёт системы компактного складывания в транспортное положение.



Рисунок 118 – Вид бороны Certos TX в транспортном положении

Мульчирующий культиватор Senius.

Данный культиватор является универсальным в минимальной и традиционной технологии возделывания.

Навесной, 3-рядный мульчирующий культиватор Senius применяется для проведения операций от поверхностной обработки стерни до глубокого рыхления.



Рисунок 119 – Вид мульчирующего культиватора Senius Special, 3 м с тандемным катком

Конструктивно увеличенное свободное пространство под агрегатом обеспечивает беспрепятственный проход материала даже при большом количе-

стве соломы. Пружинные выравниватели или пары дисков, идущие за рабочими органами, равномерно выравнивают разрыхленную почву.



Рисунок 120 – Вид культиватора Cenius Special с выравнивающими дисками и лапами со срезными болтами

Различные виды стоек и система быстрой замены рабочих органов Vari-oClip опционально для всех Cenius и Centaur.

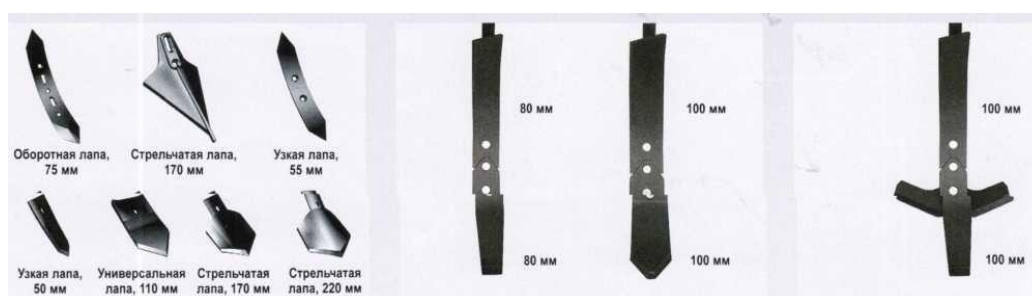


Рисунок 121 – Виды рабочих органов и их стоек

Для всех Cenius стойки C-Mix состоят из направляющей пластинки и наконечника. Завитые направляющие пластинки обеспечивают оптимальное смешивание соломы с почвой.

Для Cenius Special и Cenius TX опционально предлагается стрельчатая лапа C-Mix для мелкой обработки почвы по всей поверхности.

Для применения на легких почвах с небольшим количеством соломы Cenius можно оснастить пружинными выравнивателями.



Рисунок 122 – Вид пружинных выравнивателей

Складывающийся Cenius 4002-2T Super с резино-клиновым катком и GreenDrill.

Данный культиватор имеет 3 ряда лап, 1 ряд дисков. Ширина захвата 3 м / 3,5 м / 4 м.



Рисунок 123 - Складывающийся Cenius 4002-2T Super с резино-клиновым катком и GreenDrill

За счёт различных вариантов оснащения мульчирующий культиватор Cenius можно приспособить к работе в любых производственных условиях. В сочетании с активной или пассивной посевной комбинацией AMAZONE обеспечивается идеальное вхождение в сегмент минимальной технологии возделывания.

Необслуживаемые подшипниковые узлы с интегрированным уплотнительным кольцом не нуждаются в смазке. Благодаря этому даже при самых тяжелых условиях эксплуатации гарантирован долгий срок службы.



Рисунок 124 – Вид крепления дисков с применением необслуживаемых подшипниковых узлов с интегрированным уплотнительным кольцом

Cenius Super: Стойки 3D с предохранительным механизмом 500 кг и трёхмерным управлением идеальны для применения в экстремальных условиях.



Рисунок 125 – Вид стоек 3D с предохранительным механизмом 5000 Н

Для проведения обратного уплотнения почвы на выбор предлагаются резино-клиновой, опорный, тандемный, кольчато-режущий или зубчатый катки.



Рисунок 126 – Вид агрегата с обратным уплотнением почвы



Рисунок 127 – Вид указателя глубины хода рабочих органов при гидравлическом регулировании

Настройка глубины осуществляется серийно механически с помощью верхней тяги или гидравлически, очень комфортно, из кабины трактора. Таким

образом, даже во время движения можно гибко реагировать на различные почвенные условия.

Насадная сеялка GreenDrill предлагается с шириной захвата 3 м, 3,5 м и 4 м. Она идеально подходит для посева мелкосеменных и промежуточных культур.



Рисунок 128 – Вид культиватора с насадной сеялкой GreenDrill

Мульчирующий культиватор Cenius TX.

Спектр применения культиватора Cenius TX охватывает различные виды обработки, от поверхностной обработки стерни и глубокого рыхления до предпосевной подготовки. Разумеется, для этого необходимы соответствующие рабочие органы.



Рисунок 129 - Мульчирующий культиватор Cenius 7003-2TX Super с резино-клиновым катком

Четырёхрядное расположение новых стоек C-Mix с расстоянием между ними 28 см, а также высота рамы 80 см обеспечивают переменную работу без засорения.



Рисунок 130 – Культиватор Cenius 5003-2TX Super с четырёхрядным расположением новых стоек

Стойки, расположенные в центре машины, в сочетании с новым предохранительным механизмом C-Mix-Super даже при глубоком рыхлении гарантируют высокое качество работы. Этим обеспечивается при тяжелейших условиях эффективная и бесперебойная работа. Лапы C-Mix Special с предохранительным механизмом в виде срезного болта являются альтернативой для использования на лёгких и средних почвах без камней.



Рисунок 131 - Стойка C-Mix-Super



Рисунок 132 - Стойка C-Mix-Special

Разделение направляющей пластинки и наконечника служит для снижения издержек на износ. В зависимости от вида почвы, условий местности и влажности почвы могут быть использованы несколько наконечников, прежде чем нужно будет сменить направляющую пластинку.



Рисунок 133 – Вид сменяемых наконечников

Выравнивающие диски обеспечивают гладкость поверхности и подготавливают почву для заключительного крошения или обратного уплотнения.



Рисунок 134 – Вид выравнивающих дисков

Смещение выравнивающих дисков быстро, надёжно и без инструментов осуществляется на боковой части машины. Опциональная гидравлическая настройка обеспечивает максимальный комфорт и безопасность эксплуатации.



Рисунок 135 – Система смещения выравнивающих дисков

Cenius 6003-2TX Super без катка.

Мульчирующий культиватор Cenius 6003-2TX Super без катка имеет 4 ряда лап, 1 ряд дисков. Ширина захвата 4м/5м/6м/7м.

При влажных условиях, поздней осенью или при подготовке сельхозугодий к зиме, имеется возможность эксплуатации Ceniус TX без катка. В этом особом случае ведение по глубине выполняет транспортное шасси.

Фиксаторы устанавливают его на рабочую глубину. Стойки, расположенные за колёсами, служат для разрыхления следов колёс и способствуют созданию равномерной картины обработки.



Рисунок 136 – Вид культиватора Ceniус 6003-2TX Super без катка

Культиватор модели Ceniус 6003-2TX Super может оснащаться прорезиненным клиновым катком.

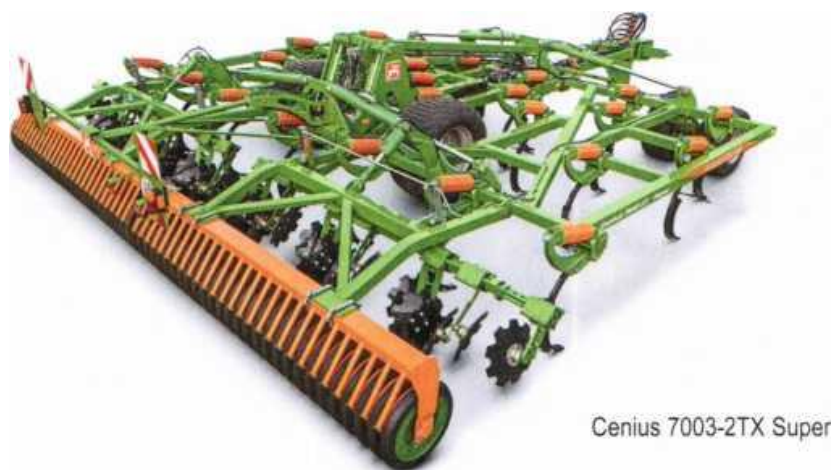


Рисунок 137 - Ceniус 6003-2TX Super с прорезиненным клиновым катком

Транспортное шасси придаёт машине высокую манёвренность, как на дорогах общего пользования, так и на поле. При наличии пневматической тормозной системы допускается движение по дорогам общего пользования со скоростью 40 км/ч.



Рисунок 138 – Вид культиватора Cenius 6003-2TX Super на транспортном шасси

С помощью опциональной, бесступенчатой гидравлической настройки глубины можно изменять глубину обработки даже во время движения. Таким образом, можно гибко реагировать на различные почвенные условия и условия местности.



Рисунок 139 – Вид опциональной, бесступенчатой гидравлической настройки глубины

Опционально поставляется подключаемое усиление тягово-сцепных свойств. При активации оно дополнительно передаёт часть массы машины на заднюю ось трактора. При максимальной глубине обработки возможны 15000 Н.



Рисунок 140 – Вид устройства для усиления тягово-сцепных свойств

Агрегатирование Cenius TX с трактором можно осуществить с помощью нижних тяг, маятника или муфты K80. Эти возможности позволяют использовать стандартные тракторы, равно как и гусеничные тракторы и тракторы с шарнирно-сочленённой рамой.

Комбинированный агрегат Centaur Super.

Комбинированный агрегат Centaur Super представляет собой многофункциональную почвообрабатывающую комбинацию.



Рисунок 141 – Вид соединительных муфт K80

Комбинированный агрегат Centaur с шириной захвата от 3 м до 5 м используется как многофункциональная машина для обработки стерни, основной обработки почвы, а также для глубокого рыхления почвы. Centaur обеспечивает надёжное, интенсивное смешивание растительных остатков с почвой при любой ширине захвата, равно как и в случаях, когда солому не убирают с поля.



Рисунок 142 - Centaur 5001-2 Super с резино-клиновым катком

Благодаря оснастке различными системами лап появляется возможность применения, начиная с неглубокой обработки стерни и заканчивая глубоким рыхлением. Для быстрой и универсальной замены рабочих органов имеется устройство для быстрой замены лап VarioClip.



Рисунок 143 – Лапы с устройством быстрой замены



Рисунок 144 – Вид комплектации комбинированного агрегата Centaur Super

Когда агрегат Centaur оснащен опорными колесами с двумя шинами, то они выполняют функцию удержания рабочей глубины хода. В этом случае Centaur в передней части опирается на опорные колеса.



Рисунок 145 – Сдвоенные опорные колёса агрегата Centaur
На основной раме закреплены 4 ряда лап.

Расстояние между лапами 200 мм гарантирует рыхление по всей поверхности и интенсивное перемешивание почвы.



Рисунок 146 – Комбинированный агрегат с четырьмя рядами рыхлительных лап

Большая высота рамы (1050 мм) в сочетании со специальным расположением лап со смещением гарантирует беспрепятственное прохождение материала даже при очень большом количестве соломы.



Рисунок 147 – Вид в работе комбинированного агрегата с четырьмя рядами рыхлительных лап

Комбинированный агрегат Centaur Super со стойками 3D.

Комбинированный агрегат Centaur Super со стойками 3D имеет 4 ряда лап, 2 ряда дисков. Ширина захвата 3 м / 4 м / 5 м.



Рисунок 148 – Вид в работе комбинированного агрегата *Centaur Super* со стойками 3D

Стойки 3D с интегрированным предохранительным механизмом используются для работы на глубине до 35 см. Лапы удерживаются на необходимой глубине при помощи защитного блока, состоящего из двух пружин. Срабатывание блока происходит при нагрузке, превышающей 500 кг, после чего лапа автоматически возвращается в исходное положение.

Специальная опора дает возможность производить отклонение в трех измерениях. Расстояние до крепления стойки 850 мм обеспечивает работу без забивания.



Стойки 3D:

Рисунок 149 – Вид стойки 3D

Для предохранения от поломок на агрегате используются лапы со срезным болтом.

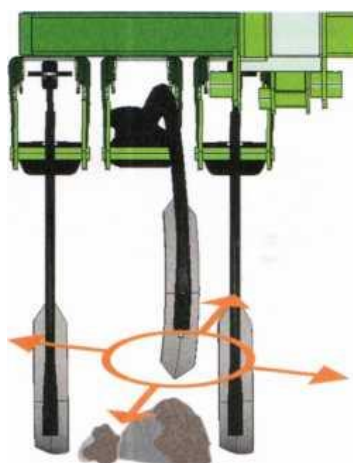


Рисунок 150 - Лапы со срезным болтом

Дисковая борона выравнивает, размельчает и перемешивает почву. В результате этого степень покрытия соломой значительно уменьшается, часть соломы перемешивается с почвой.



Рисунок 151 – Вид в работе комбинированного агрегата *Centaur Super* с дисковыми рабочими органами

Различное комбинирование рабочих органов и большие проходы обеспечивают широкий спектр применения. Так создаются идеальные условия для мульчированного посева.



Рисунок 152 – Состояние почвы после прохода агрегата *Centaur Super*

Колёса-катки уплотняют почву полосами. Это обеспечивает хорошее поступление капиллярной влаги.



Рисунок 153 – Вид агрегата *Centaur Super* в транспортном положении

Полевой каток AW.

Полевой каток AW обеспечивает превосходное уплотнение почвы.

Его ширина захвата 6,6 м / 7,8 м / 9,4 м / 12,2 м / 15,4 м.

Мощность трактора от 80 л.с. до 180 л.с.



Рисунок 154 – Полевой каток AW

Вообще, полевой каток является универсальной машиной в профессиональных земледельческих хозяйствах для выполнения обработки стерни, предпосевной подготовки и прикатывания вымерзших зерновых.



Рисунок 155 – Вид полевого катка AW 15400

Любой полевой каток может быть оснащён элементами Cambridge. Отдельные сегменты опорных катков со свободно двигающимися промежуточными кольцами расположены независимо друг от друга, что обеспечивает превосходную самоочистку и приспособление к рельефу почвы по всей ширине захвата.



Рисунок 156 – Вид рабочего органа полевого катка AW

Полевой каток превосходно подходит для прикатывания после посева на тяжёлых и лёгких почвах. Это особенно важно в случае, когда при посеве не использовались оптимальные агрегаты для обратного уплотнения.



Рисунок 157 – Комплектация полевого катка AW12200

Ротационная борона КЕ.

Достоинством ротационной бороны КЕ является прочность.

Таблица 35 – Технические характеристики ротационной бороны КЕ

КЕ Special	
Ширина захвата	2,5 м / 3 м
Мощность трактора	до 140 л.с.
КЕ Super	
Ширина захвата	3 м / 3,5 м / 4 м
Мощность трактора	до 180 л.с.



Рисунок 158 - Ротационная борона КЕ с зубчатым катком в работе

Ротационные бороны и культиваторы AMAZONE с системой привода Long-Life-Drive отличаются длительным сроком службы и максимально плавным ходом.



Рисунок 159 – Редуктор привода рабочего органа ротационной бороны KE

Ротационная борона KE оптимально работает на вспаханной и разрыхленной почве. Благодаря большой высоте рамы, абсолютно гладкому днищу и длинным зубьям, образуется большое свободное пространство, так что можно без проблем проходить даже чрезвычайно большие груды земли.



Рисунок 160 - Ротационная борона KE с зубчатым катком

Недорогой трубчатый каток выполняет хорошее обратное уплотнение с регулировкой по глубине, например, при подготовке почвы к работе посадочных машин или перед глубокой посадкой некоторых растений.



Рисунок 161 - Ротационная борона KE с трубчатым катком

Зубчатый уплотнительный каток работает без забивания даже на клейкой почве и при большом количестве соломы. Глубоко расположенные чистики обеспечивают хорошее выравнивание поверхности.



Рисунок 162 - Ротационная борона KE с катком, снабжённом чистиками

Уникальный резино-клиновой каток обеспечивает обратное уплотнение полосами. Посевной материал высевается полосами. Подходит для применения при любой погоде и на любых видах почв.



Рисунок 163 - Ротационная борона KE с резино-клиновым катком

Ротационный культиватор KX и KG.

Мощный ротационный культиватор KG соблюдает установленную рабочую глубину вне зависимости от того, вспахано ли поле, разрыхлено оно или вовсе не обработано, в том числе и на тяжелой почве, поскольку «зубья с агрессивным углом атаки» затягивают себя в почву сами. «Зубья с агрессивным углом атаки» разрыхляют почвенный горизонт. Так предотвращается возникновение переуплотнённых горизонтов.



Рисунок 164 - Каменистый участок для тестирования: подпружиненное крепление зубьев на ротационной бороне и культиваторе позволяет зубьям уклоняться от камней.

Система быстрой замены зубьев для ротационных борон и ротационных культиваторов: Зубья просто вставляются в карманы держателей и фиксируются болтом с отверстием под шплинт. Проще и быстрее просто не бывает.



Рисунок 165 - Система быстрой замены зубьев

Благодаря эффекту разделения более крупные комки почвы выносятся на поверхность. Мелкие комочки земли остаются в посевном горизонте для обеспечения благоприятных условий прорастания семян. Посевной материал попадает в ту область, где лежат мелкие комочки земли. Более крупные части на поверхности защищают от заиления, ветровой и водной эрозии.

Система «Roller Drill System» с резино-клиновым катком, сошником Ro-

TeC-Control и прикатывающей балкой повышает всхожесть семян и уровень урожайности.



Рисунок 166 – Ротационный культиватор с резиновым катком

Компактный глубокорыхлитель TL разрыхляет почву. Это открывает возможности для безотвальной обработки полей даже с большим количеством растительных остатков.



Рисунок 167 – Ротационный культиватор с компактным глубокорыхлителем TL

Ротационные культиваторы KG.

Ротационный культиватор KG обладает преимуществами ротационной бороны, имеет, однако, ещё более прочный профиль ванны, больший диаметр вала и более прочные зубья. Ротационный культиватор без проблем разрыхляет даже твёрдую, плотную почву и одновременно интенсивно перемешивает солому.

Таблица 36 – Техническая характеристика ротационных культиваторов

KG

KG Special		KG Super	
Ширина захвата	3 м / 3,5 м / 4 м навесной	Ширина захвата	3 м / 3,5 м / 4 м навесной
Мощность трактора	до 220 л.с.	Мощность трактора	до 300 л.с.
КХ с установкой зубьев «на агрессивный угол атаки» или «на волочение»		KG (складывающийся)	
Ширина захвата	3 м	Ширина захвата	4 м / 5 м / 6 м
Мощность трактора	до 190 л.с.	Мощность трактора	до 360 л.с.

Благодаря большому пространству между дном ванны и рабочими органами, почвенная масса, смешанная с растительными остатками, беспрепятственно проходит через орудие.



Рисунок 168 - Ротационный культиватор KG, ширина захвата 6 м в работе

Большое расстояние между держателями зубьев и рамой предотвращает засорения даже при сильно изношенных зубьях. Зубья можно использовать ещё долгое время, это означает низкие издержки на износ. Даже значительные неровности и большое количество соломы не ведут к нагребанию почвы.



Рисунок 169 – Схема работы рабочего органа

Держатели зубьев прочные и надёжные, имеют вал и толстостенную ванну.

Ротационные культиваторы с шириной захвата 4 м, 5 м и 6 м складываются гидравлически на транспортную ширину 3 м и подходят для агрегатирования с тракторами мощностью до 265 кВт (360 л. с.).



Рисунок 170 - Цельные держатели зубьев - Толщина стенок ванны 8 мм, диаметр валов 60 мм.

Главный редуктор складывающегося ротационного культиватора оснащён устройством переключения с двумя передачами для быстрой адаптации скорости вращения зубьев к различной почве и интенсивности работы.



Рисунок 171 - Ротационные культиваторы с шириной захвата 5 м.

Компактная конструкция сверхпрочного складывающегося ротационного культиватора позволяет использовать культиватор на полную мощность даже на маленьких площадях.



Рисунок 172 – Ротационный культиватор КГ в транспортном положении

Глубина обработки ротационного культиватора удобно регулируется перестановкой и поворотом эксцентрикового болта AMAZONE.



Рисунок 173 – Регулировочный механизм глубины обработки

2.7 Орудия для поверхностной обработки почвы фирмы John Deere

Культиваторы John Deere моделей 2420.

Культиваторы моделей 2120 и 2420 сочетают в себе характеристики гребного борознатора и секций дисковых ножей, поэтому выполняется 4 этапа работы одновременно.



Рисунок 174 – агрегат с культиватором John Deere моделей 2420 в транспортном положении

· Сначала дисковые ножи разрезают твердую почву и смешивают с ней растительные остатки. Затем широкие стрелчатые культиваторные лапы поднимают и разрыхляют почву, смешивая растительные остатки с верхним слоем почвы. На поверхности остается минимальное количество растительных остатков. Далее подвижные зубовые бороны разбивают комы и равняют поверхность.



Рисунок 175 – Рабочий орган культиватора John Deere моделей 242 с пружинным предохранителем

Наконец выравнивающие катки закрепляют почву. Постоянная глубина поддерживается благодаря двум системам контроля, которые обеспечивают ровные борозды и равномерное внесение химикатов. Можно выбирать между ручным регулятором выставления глубины боронования типа «SINGLE POINT» и автоматической системой типа «TOUCH SET», позволяющей выставлять глубину из кабины трактора.

Система автоматического управления прицепным оборудованием «IMPLEMENT MANAGEMENT SYSTEM» выполняет часто повторяющиеся команды, такие, как повышение / понижение передачи трансмиссии, включение/выключение ВОМ, одним нажатием кнопки. Культиваторы этих моделей могут быть оборудованы распылительными насадками «Spray Master» для одновременного перемешивания удобрения и выравнивания борозды.

Насадки устанавливаются:

- впереди дисковых ножей при работе на относительно ровном поле с небольшим количеством растительных остатков. Происходит дополнительное внесение удобрений с дисковых ножей;

- позади дисковых ножей для работы на полях с большим количеством растительных остатков.

Дисковые ножи разравнивают выступы для равномерного перемешивания удобрений и пестицидов.

Таблица 37 – Техническая характеристика культиватора

Модель	2420
Глубина обработки (см)	5,0-15,0
Ширина захвата (м)	4,6; 5,3; 6,0
Клиренс под рамой (см)	81
Рекомендуемая мощность трактора, л. с.	150-260

2.8 Орудия для поверхностной обработки почвы шведской фирмы Vaderstad

Стерневые культиваторы Top Down.

Все рабочие органы культиватора индивидуально защищены от перегрузок и встречи с препятствием. Стерневой культиватор Top Down состоит из 4-х рабочих зон:

- зона - два ряда вырезных дисков 0430 мм;
- зона - три ряда долотообразных стоек;
- зона - один ряд спаренных дисков;
- зона - ряд прикатывающих катков 0600 мм.



Рисунок 176 – Вид стерневого культиватора Top Down

Возможна дополнительная комплектация передней рабочей зоны культиватора Top Down пальчиковыми пружинными боронами, позволяющими распределять солому по всей ширине культиватора.

Стерневой культиватор Top Down предназначен для основной обработки средних и тяжелых почв без оборота пласта.



Рисунок 177 – Культиватор Top Down в работе

Культиватор Top Down выполняет следующие операции:

- измельчает пожнивные остатки;
- подрезает корневую систему сорных растений;
- разрыхляет нижние слои почвы;
- выравнивает и прикатывает поверхностные слои почвы.

Стерневой культиватор Top Down за один проход производит идеальную подготовку почвы под посев сеялками Rapid.



Рисунок 178 – Вид поверхности поля после прохода культиватора Top Down

Таблица 38 – Технические характеристики культиваторов Top Down

Технические характеристики	Top Down				
	TD 400	TD 500	TD 600	TD 700	TD 900
Рабочая ширина, м	4	5	6	7	9
Транспортная ширина, м	3	3	3	3	5
Рабочая скорость, км/ч	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
Производительность, га/ч	6	7,5	9	10,5	12
Масса машины, кг	5700	6600	7800	8700	13000
Требуемая мощность, л. с.	200-235	250-300	300-360	360-420	500-600

Рабочие зоны стерневых культиваторов Top Down.

Зона 1 - два ряда вырезных дисков, расположенных под углом друг к другу и служащих для измельчения пожнивных остатков, а также для нарушения развития корневой системы сорных растений. Резиновые амортизаторы надежно защищают диски от поломок.

- диаметр дисков 430 мм;

- расстояние между дисками 125 мм;
- глубина обработки дисками до 150 мм.



Рисунок 179 - Рабочая зона стерневых культиваторов Top Down с двумя рядами вырезных дисков

Зона 2 - три ряда мощных долотообразных стоек, служащих для разрыхления нижних слоев почвы, перемешивания растительных остатков и разрушения крупных комьев. Каждая стойка защищена от перегрузки гидравлическим амортизатором, давление в котором регулируется из кабины трактора.

- расстояние между стойками 400 мм;
- глубина обработки стойками до 250 мм;
- возможно оборудование стоек долотами шириной 50, 80 и 120 мм, а также стрельчатymi лапами.



Рисунок 180 - Рабочая зона стерневых культиваторов Top Down из трёх рядов мощных долотообразных стоек

Зона 3 - ряд вырезных дисков, расположенных попарно под углом друг к другу, служащих для предварительного выравнивания почвы, измельчения комьев, дополнительного перемешивания растительных остатков. Каждый диск защищен резиновым амортизатором.



Рисунок 181 - Рабочая зона стерневых культиваторов Top Down в виде ряда вырезных дисков, расположенных попарно под углом друг к другу

Зона 4 - ряд прикатывающих катков с чистиками, служащих для прикатывания поверхностного слоя почвы и дополнительного разрушения структуры пожнивных остатков. Разрыхленный и прикатанный поверхностный слой почвы обеспечивает хороший контакт с растительными остатками, что способствует их быстрому разложению.

- диаметр катков 600 мм;
- давление катка 1,2 тонна/м.



Рисунок 182 - Рабочая зона стерневых культиваторов Top Down в виде прикатывающего катка с чистиками

Стерневые культиваторы Carrier.

Использование культиваторов Carrier позволяет экономить время и деньги. Рабочая скорость машины 15 км/ч. Имеются варианты ширины захвата от 3,00 до 12,25 м. При большом содержании растительных остатков на поле, впереди машины навешивается пальчиковая борона для равномерного их распределения.



Рисунок 183 – Компоненка культиватора модели Carrier

Рабочие диски имеют упругую связь с рамой машины, что позволяет им работать даже на каменистой почве. Резиновые амортизаторы надежно защищают рабочие диски и подшипники катков от поломки.

Carrier - это универсальное средство для предпосевной обработки, пригодное как для беспашотного, так и для традиционного земледелия. Carrier наилучшим образом подходит для лущения стерни, распределения неравномерно уложенной соломы, выравнивания борозд пашни, подготовки семенного ложа и прикатывания почвы перед посевом.

Carrier предлагается с различными компонентами элементной базы:

- с системой Disc;



Рисунок 184 – Культиватор Carrier с элементной базой Disc

- с системой Crossboard.



Рисунок 185 - Культиватор Carrier с элементной базой Crossboard

Таблица 39 –Технические характеристики культиваторов Carrier

Технические характеристики	Carrier					
	300	400	500	650	820	1225
Рабочая ширина, м	3,0	4,0	5,0	6,5	8,2	12,25
Транспортная ширина, м	3,0	4,0	2,5	2,5	2,5	3,0
Масса машины с:						
системой Disc, кг	2450	3240	4700	5800	7050	11120
системой Cross-board, кг	-	-	4110	5210	6220	-
Производительность, га/ч	4,5	6,0	7,5	9,8	12,3	18,4
Требуемая мощность, л. с.	90-120	120-160	150-200	200-260	250-330	400-450

Рабочие органы стерневых культиваторов Carrier.

Система Disc предназначена для перемешивания соломы с почвой и обработки стерни. Секрет успеха заключается в поддержании высокой рабочей скорости, при которой две батареи изогнутых дисков обеспечивают выброс почвы в сторону. Одновременно с этим, пожнивные растительные остатки измельчаются и перемешиваются с почвой, а поверхность почвы выравнивается.



Рисунок 186 - Система Disc стерневых культиваторов Carrier

Штригель - редкие пружинные зубья, установленные в передней части Carrier используют для распределения соломы и ее остатков по поверхности, с

одновременной обработкой стерни системой Disc. Распределение соломы уменьшает дефицит азота в почве и способствует развитию корневой системы посевов. При отказе от вспашки, использование распределителей соломы просто необходимо.



Рисунок 187 - Система Штригель стерневых культиваторов Carrier

Система Crossboard, выравнивая гребни, одновременно раздробляет глыбы, а кольца катков выравнивают и прикатывают поверхность почвы. Система Quickchange позволяет с выравнивающей доской Crossboard комплектовать различные почвообрабатывающие приспособления и эффективно обрабатывать почву.



Рисунок 188 - Система Crossboard стерневых культиваторов Carrier

Тяжелые кольца катков выравнивают почву и оптимально прикатывают ее поверхностный слой. Подняв вверх монтируемые на фронтальной части почвообрабатывающие устройства, Carrier может использоваться как обычный каток, при этом на его кольца воздействует вся масса машины. В этом случае Carrier становится эффективным средством борьбы с образованием подпахотной подошвы и поверхностной корки.



Рисунок 189 – Вид поля после прохода стерневого культиватора Carrier с тяжёлым катком в виде колец

Прикатывающий каток Rexus.

На особо тяжелых почвах Rexus целесообразно комбинировать с шлейф-бороной или тяжелой дисковой бороной. В таких сложных условиях рекомендуется использовать упрочненный стабилизирующий стержень.



Рисунок 190 – Базовая компоновка катка Rexus

Для усиления разрыхляющего и дробящего действия на почву выравнивающей доски Crossboard, на концах ее планок дополнительно могут быть установлены рыхлители Single-Knife из термически улучшенной стали. Рыхлители Double-Knife используют для разрушения корки поверхностного слоя почвы, образующейся после сильного дождя.

Дробление глыб, выравнивание и прикатывание пахотного слоя почвы - это основное назначение предпосевной комбинации Rexus. Укомплектованная

шпоровыми кольцами Crosskill и выравнивающей доской Crossboard, эта современная система предпосевной подготовки почвы имеет целый ряд технологических преимуществ:

- прикатывание и выравнивание почвы;
- разрыхление поверхностного слоя;
- предотвращение уплотнения почвы;
- меньшее прилипание влажной почвы.
- рабочая скорость машины 15 км/ч.



Рисунок 191 - Компоновка катка Rexius со шпоровыми кольцами Crosskill и выравнивающей доской Crossboard

Таблица 40 – Технические характеристики катков Rexius

Технические характеристики	Rexius			
	RS 650	RS 820	RS 940	RS 1020
Рабочая ширина, м	6,5	8,2	9,4	10,2
Транспортная ширина, м	2,5	2,5	2,5	2,5
Число секций, шт.	3	5	5	5
Масса машины с кольцами:				
Crosskill и сист. Crossboard, кг	3700	4700	5100	5400
Heavy Duty и сист. Crossboard, кг	4700	6100	6800	7100
Производительность, га/ч	9,75	12,30	14,10	15,30
Требуемая мощность, л.с.	100-150	120-180	150-200	180-230

Почвообрабатывающая машина Carrier с устройством для подсева трав BioDrill.

BioDrill можно использовать для высева семенных, кормовых, масличных и других мелкосеменных культур, предусмотренных севооборотом. Предлагая

земледельцам устройство BioDrill фирма Vaderstad популяризирует идею, что плодородие почвы можно повысить, возделывая различные культуры в течении года. С повышением плодородия почвы сбор урожая увеличивается, следовательно, увеличивается и прибыль, получаемая земледельцами.



Рисунок 192 – Вид Устройство для подсева трав BioDrill

BioDrill, установленный на сеялку Rapid, можно применять для сева пожнивных культур и культур на зеленое удобрение совместно с основной культурой за один проход. За счет этого сокращается число проходов, экономятся время и деньги.



Рисунок 193 - BioDrill, установленный на сеялку Rapid

Испытанная и проверенная в полевых условиях система Fenix производства фирмы Vaderstad с высокой точностью дозирует и распределяет посевной материал даже при особо малых нормах высева. Высевающие наконечники расположены за основными сошниками, но перед прикатывающими колесами, и обеспечивают равномерное распределение семян. Семена прикатываются почвой за счет воздействия колес и загортача.



Рисунок 194 – BioDrill с прикатывающими колёсами и загортачами

Почвообрабатывающая машина Carrier также может быть преобразована в сеялку для высева мелкосеменных культур. Carrier с устройством BioDrill с большой точностью вносит и заделывает семена трав, пожнивных, масличных и других мелкосеменных культур, одновременно с подготовкой почвы.



Рисунок 195 - Почвообрабатывающая машина Carrier преобразованная в сеялку для высева мелкосеменных культур

Сошники сеялки направляют семена прямо в канавки, сформированные изогнутыми дисками культиватора Carrier. Таким образом, строго выдерживается заданная глубина заделки семян. Вентилятор с приводом от гидромотора обеспечивает равномерное распределение семенного материала по всем сошникам. Объем семенного бункера устройства BioDrill составляет 360 литров. Высевающее устройство BioDrill может устанавливаться и на катки Rexius.



Рисунок 196 – Вид высевашего устройства BioDrill установленного на катки Rexus

2.9 Машины для поверхностной обработки почвы фирмы Challenger

Дисковые бороны Sunflower 1000.

Дисковые бороны Sunflower разработаны для современной технологии дискования больших площадей земли. Ножи с малой вогнутостью обеспечивают лучшее заглубление, пониженное электропотребление, меньше забиваются и допускают повышенную скорость дискования.



Рисунок 197 – Компоновка дисковой бороны Sunflower 1000

Жесткие рычаги скребков изготовлены из высокоуглеродистой термообработанной стали, обеспечивающей высокую прочность и минимальное препятствие при очистке остатков стерни с дисков.

Преимущества:

- система Self-leveler (самостоятельного контроля) позволяет регулировать уровень на всем агрегате одной регулировкой;
- установленная спереди система контроля глубины позволяет устанавливать глубину проникновения диска;

- необслуживаемая система подъема и складывания не требует смазки;
- система подшипников C-Flex поглощает колебания дисков и обеспечивает долгую работу подшипников и рамы;
- стандартная система сдвоенных колес тандем;
- набор освещения безопасности и знак негабаритного транспортного средства - в стандартной комплектации.

Приспособления:

- 3-х рядная борона со спиральным зубом;
- 3-х рядная тяжелая зубовая борона.



Рисунок 198 – Вид дисковой бороны Sunflower 1000 в работе

Таблица 41 - Технические характеристики дисковых борон модели СН

Модель	СН 1435-26	СН 1435-30	СН 1435-36	СН 1544-45	СН 1550-50
Ширина захвата, м	8,0	9,2	10,9	13,8	15,2
Количество дисков	74	86	102	130	140
Ширина в транспортном положении, м	4,9	5,4	5,4	6,8	5,5
Высота в транспортном положении, м	3,6	3,6	4,6	4,8	4,8
Расчетная масса, кг	6752	7959	9063	13143	15000
Требуемая мощность, л.с.	240-290	290-340	350-400	440-510	480-560

Дисковые рыхлители Sunflower 4412.

Дисковые рыхлители 4412 осуществляют дискование, рыхление и выравнивание почвы поверхности поля за один проход. Основой их функ-

циональности является запатентованная конструкция крепления дисковых ножей C-Flex™, установленных под углом, которые быстро и эффективно заделывают пожнивные остатки и демонстрируют отличные свойства самоочистки при работе на влажном грунте.



Рисунок 199 – Вид дискового рыхлителя Sunflower 4412

Разработанные для использования при отсутствии камней, когда не требуется индивидуальная гибкость дисков, жестко закрепленные дисковые батареи C-Flex™ созданы по стандартам Sunflower - валы дисковых батарей диаметром 44,5 см, расстояние между дисками 30,5 см, подшипники цапфового типа с тройным манжетным уплотнением. Глубина обработки 440 мм. Оснащенные подвесками подшипников C-Flex™, дисковые батареи и рама дискового рыхлителя надежно защищены для обеспечения долговечности и высокой производительности.

Таблица 42 - Технические характеристики дисковых рыхлителей Sunflower 4412

Технические характеристики		
Модель	4412-5	4412-7
Ширина захвата, м	3,8	5,3
Количество стоек, шт	5	7
Расстояние между стойками, см	76,0	61,0
Ширина в транспортном положении, м	5,0	5,5
Тяговое усилие, л.с.	200-250	280-330
Количество дисков п/з, шт	12/18	14/20
Масса, кг	4600	5900

Глубококорыхлители Sunflower.

Глубококорыхлители *Sunflower* применяются для:

- обработки после уборки;
- разрушения уплотненного слоя почвы;
- "перемешивания" пожнивных остатков.

Рабочие органы могут быть подпружиненные, жесткие или с защитным срезным болтом.

Проблему уплотнения почвы лучше всего решать во время осенних полевых работ. Разрушение твердых почвенных пластов и рыхление поверхности поля улучшают проникновение в грунт воды и питательных веществ в зимний период. Глубококорыхлители Sunflower 2433 помогут Вам решить проблему уплотнения почвы и одновременно обработать больше площадей. Благодаря стойкам, установленным с интервалом 30,5 см, серия 2433 обеспечивает интенсивное смешивание пахотных слоев и прохождение пожнивных остатков, разрыхляя подпочвенные пласты на глубине до 25,5 см.



Рисунок 200 - Глубококорыхлитель Sunflower в работе

Возможные приспособления к глубококорыхлителям Sunflower:

- 3-х рядная пружинная борона.
- Игольчатый каток.

Таблица 43 - Технические характеристики глубокорыхлителей Sunflower

Модель	2433-25	2433-27	2433-31	2433-33	2433-35	2433-37	2433-39	2433-41
Количество лап, шт	25	27	31	33	35	37	39	41
Ширина захвата, м	7,5	8,1	9,3	9,9	10,5	11,1	11,7	12,3
Требуемая мощность, л.с.	325-375	350-400	400-460	420-500	450-550	480-550	500 >	520 >
Ширина в трансп. положении, м		5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67
Масса, кг		4249	4498	4604	4746	5007	5113	5255

Дисковые чизель-культиваторы Sunflower 4511 -4530.

Дисковые чизель-культиваторы измельчают и перемешивают остатки в верхнем слое почвы толщиной в несколько сантиметров. Новые дисковые чизель-культиваторы 4500 производства Sunflower справятся с самыми жесткими условиями работы.



Рисунок 201 - Дисковый чизель-культиватор Sunflower 4511 в работе

Гидравлически регулируемые передние и задние дисковые батареи могут быть отрегулированы независимо друг от друга, что позволяет точно настраивать агрегат в зависимости от конкретных полевых условий. Стойки чизель-культиватора, особым образом расположенные на раме с интервалом 38 см, обеспечивают прохождение максимального количества пожнивных остатков, и проникают на глубину 31 -36 см. Диаметр дисковых ножей 567 мм.

Индивидуально установленные передние дисковые ножи измельчают и перемешивают пожнивные остатки, стойки дробят уплотненные пласты почвы, а задние дисковые батареи завершают обработку.

Глубококорыхлитель с дисковой бороной серии 4200 предназначен для основной обработки почвы.

При сегодняшней интенсивности сельского хозяйства приходится буквально выкраивать каждую минуту, чтобы закончить осенние полевые работы в срок. Порой ничего не остается, как перенести их на весну, что влечет за собой задержку посевной кампании.

Таблица 44 - Технические характеристики чизель-культиваторов Sunflower

Модель	4511-9	4511-11	4511-13	4511-15	4530-19
Ширина захвата, м	3,43	4,19	4,96	5,72	7,24
Ширина в транспортном положении, м	4,19	5,23	5,11	5,69	5,25
Количество стоек, шт	9	11	13	15	19
Тяговое усилие, л.с.	270	330	390	450	570
Количество лезвий п/з, шт	12/16	14/20	18/22	20/26	24/32
Расстояние между лезвиями п/з, см	30,5/26,7	30,5/26,7	30,5/26,7	30,5/26,7	30,5/26,7
Масса, кг	5969	6524	7565	8119	11049

Чизель-культиваторы с дисковыми ножами Sunflower 4233.

Чизель-культиваторы с дисковыми ножами Sunflower 4233 - это идеальное решение для современных крупных фермерских хозяйств, владеющих тракторами высокой мощности. Цельносварная рама размером 10,2 см x 15,2 см x 1 см с угловыми соединениями особой формы во всех точках и устройством сцепки, прикрепленным сверху, способна выдержать высокие нагрузки.



Рисунок 202 - Чизель-культиватор с дисковыми ножами Sunflower 4233

Максимальная глубина обработки стоек до 350 мм.

Максимальная глубина обработки дисков до 120 мм, диаметр дисков 508 мм.

Варианты стоек чизель - культиватора 4233

- Жестко закрепленные со срезным болтом. Максимальное усилие подъема стойки - 680 кг, несколько положений установки резцов в зависимости от требований к заделке остатков.

- С защитным механизмом автозащиты. Максимальное усилие подъема стойки - 680 кг, высота подъема - 33 см.

Приспособления:

- выравниватель.
- игольчатый каток.
- катки измельчители.
- 5-ти рядные пальцевые бороны.

Таблица 45 - Технические характеристики культиваторов Sunflower

Модель	4213-70	4213-90	4213-11	4213-13	4213-15	4233-17	4233-19	4233-21	4233-23
Ширина захвата, м	2,67	3,43	4,19	4,96	5,72	6,48	7,24	8,01	8,76
Количество стоек, шт.	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Требуемая мощность, л.с.	140-175	180-225	220-275	260-325	300-375	340-425	380-475	420-525	460-575

Продолжение таблицы 45

Ширина в трансп. положении, м	2,94	3,33	4,36	4,93	5,72	4,42	4,42	4,42	4,42
Количество дисков, шт.	14	18	22	26	30	34	38	42	46
Масса с жестко закреплен, стойками, кг	2752	3008	3448	3702	4177	5807	6082	6515	6699
Масса со стойками с автозащитой, кг	3066	3411	3941	4285	4849	6571	6935	7458	7732

Культиваторы Sunflower 5000.

Лаповые культиваторы с 3-х рядной пружинной сеткой производства Sunflower дают возможность обработать большую площадь под посев, подготавливая высококачественное семенное ложе.

Не требующие технического обслуживания системы подъема-опускания и шарнирные соединения боковых секций, благодаря пластиковым втулкам, не только не нуждаются в ежедневной смазке, но и снижают износ деталей. Регулировка глубины обработки почвы из одной точки, которая удобно расположена в передней части рамы культиватора (в моделях с шириной захвата 5,64-8,68 м). В моделях с шириной захвата 9,29-11,12 м рабочая глубина регулируется на рычаге поднятия боковой секции.

Применение:

- Высокопроизводительная предпосевная обработка;
- "S"-образные или подпружиненные стойки на расстоянии 15 см;
- Усилие сжатия стойки 72...86 кг;
- Глубина обработки 120 мм.



Рисунок 203 – Вид культиватора Sunflower 5000

Культиваторы с дисковыми ножами Sunflower 4110.

Уплотнение почвы негативно сказывается на урожае. Выпас скота, работа в поле сельскохозяйственных и прочих машин приводит к уплотнению почвы, что мешает глубокому прорастанию корней. Sunflower 4110 разработан для того, чтобы решить Ваши проблемы с уплотнением почвы, сохраняя при этом максимальное количество пожнивных остатков на поверхности.

Таблица 46 - Технические характеристики

Модель	5035-26	5035-28	5035-30	5035-32	5035-34	5035-36	5055-44
Ширина захвата, м	8,07	8,68	9,29	9,90	10,51	11,12	13,56
Расстояние между стойками, см	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24
Количество стоек, шт.	53	57	61	65	69	73	89
Ширина в транспорт-ном положении, м	3,96	3,96	5,18	5,18	5,18	5,18	5,33
Требуемая мощность, л. с.	185-220	200-235	215-250	230-270	240-285	255-300	310-370
Масса, кг	3583	3742	4218	4377	4581	4740	6350
Модель	5055-48	5055-50	5055-54	5135-36	5135-38	5135-40	5135-42
Ширина захвата, м	14,78	15,39	16,61	11,12	11,73	12,34	12,95
Расстояние между стойками, см	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24	15,24
Количество стоек, шт.	97	101	109	73	77	81	85
Ширина трансп. положения, м	5,33	5,33	5,94	4,80	4,80	5,41	5,41
Требуемая мощность, л.с.	340-400	355-420	385-450	255-300	270-320	285-335	300-350
Масса, кг	6849	6994	7847	4899	5058	5216	5420



Рисунок 204 – Вид культиватора с дисковыми ножами Sunflower 4110

Таблица 47 - Технические характеристики моделей 4110

Модель	4110-7	4110-9
Ширина захвата, м	5,30	5,48
Количество стоек, шт.	7	9
Требуемое усилие, л.с.	280-350	360-450
Расстояние между стойками, м	76,20	61,0
Ширина в транспортном положении, м	5,0	5,0
Количество ножей, шт.	28	28
Масса (со стойками, без автозащиты), кг	4152	4475
Масса (со стойками с автозащитой), кг	4464	4919

Устанавливаемые спереди дисковые ножи, расстояние между которыми составляет 19 см, задают размеры остатков и создают линии излома, которые, в свою очередь, уменьшают размер комков почвы и стабилизируют сам культиватор. 23-килограммовые литые металлические подставки, разделяющие дисковые ножи, в сочетании с очень тяжелыми компонентами рамы, не дают агрегату подпрыгивать в процессе работы. Благодаря этому нет необходимости в использовании дополнительных пригрузов - достаточно собственного веса рамы.

Стойка культиватора параболической формы имеет защитный механизм автоотвода.

Культиваторы для предпосевной обработки Sunflower 6000.

Культиваторы Sunflower 6000 имеют 6-ти рядные зубчатые бороны для предпосевной обработки почвы с большим количеством пожнивных остатков.



Рисунок 205 - Культиватор Sunflower 6000-17 с 6-ти рядной зубчатой бороной

Применяются при дисковании, заделке остатков, культивации и подготовке семенного материала за один проход с глубиной обработки до 120 мм (диаметр дисков 424 мм).

Sanflower 6000 обеспечивает более высокую эффективность по сравнению с традиционными культиваторами.

Самовыравнивающаяся сцепка легко регулируется из одной точки и позволяет изменять продольное положение рамы.

Конструктивные особенности культиватора 6433:

- Центральная рама с широким основанием.
- Складывающиеся боковые секции - обеспечивают большую ширину захвата и одновременно уменьшают высоту агрегата в транспортном положении.
- Все опорные колеса являются сдвоенными.
- Система подъема-опускания с рефазными гидроцилиндрами.

Таблица 48 - Технические характеристики культиваторов Sunflower 6000

Модель	6221-17	6221-20	6333-25	6333-31	6333-34	6433-40	6433-43
Ширина захвата лап, м	5,28	6,20	7,55	9,37	10,29	12,12	13,03
Количество дисков/лап, шт.	23/28	27/34	33/40	41/50	45/54	53/64	57/68
Требуемая мощность, л.с.	140-175	160-205	230-300	290-390	3Ю-400	350-450	420
Ширина в трансп. положении, м	4,11	4,67	3,81	4,30	4,30	4,27	4,27
Ширина захвата дисков, м	5,3	6,4	7,7	9,6	11,1	12,9	13,0
Масса, кг	3979	4225	5865	7243	7663	10024	10205

3 Основы теории машин для поверхностной обработки почвы

3.1 Построение схемы парового культиватора

Паровые культиваторы предназначены для сплошной обработки почвы и могут быть укомплектованы рыхлительными или стрелчатыми универсальными лапами. Как рыхлительные, так и стрелчатые лапы расстанавливаются на брус с перекрытием по ширине захвата. За ширину захвата рыхлительных лап принимается ширина зоны деформации почвы в параллельном поперечному брусу направлении. Ширина этой зоны зависит от конструкции лапы, глубины ее хода и свойств почвы и может быть определена согласно схеме (рис. 207) по формуле

$$b_p = d + \frac{2a \times \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}}{\cos(\alpha + \varphi)}, \quad (1)$$

где d - конструктивная ширина лапы, м;

a - глубина обработки, м;

θ -угол между плоскостями, ограничивающими область деформации в зависимости от типа и состояния почвы, град;

α - угол вхождения лапы в почву, град;

φ – угол трения, град. ($\varphi = 25 \dots 30^\circ$)

Ширину захвата рыхлительной лапы можно определить и графически. Ширина захвата стрелчатой лапы равна ее конструктивной ширине. Перекрытие Δb_c стрелчатых лап исключает появление огрехов при обработке почвы за счет возможных отклонений культиватора в горизонтальной плоскости (рис. 206).

Следовательно,

$$\Delta b_C \geq L \varepsilon \times \sin \delta, \quad (2)$$

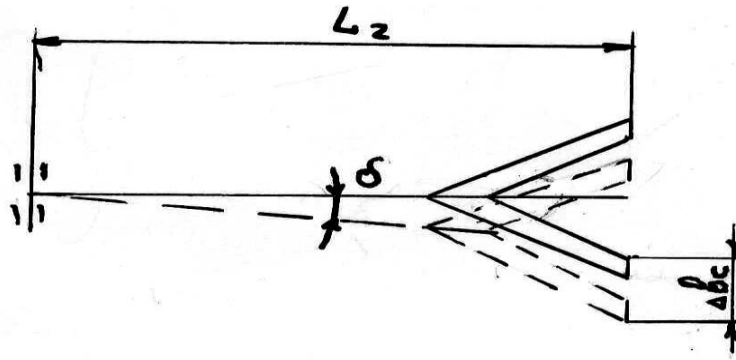


Рисунок 206 – Схема отклонения грядиля

где L_2 - длина грядиля, м; ($L_2 = 0.4 \dots 0.8$ м); δ - возможный угол отклонения грядиля в горизонтальной плоскости, град. ($\delta = 7 \dots 10^\circ$).

Обычно величина перекрытия составляет 35...80 мм в зависимости от типа крепления лап на раме. Так как в одних и тех же точках на бруссе могут быть установлены грядиля как с рыхлительными, так и со стрельчатыми лапами, то необходимо соблюдать условие

$$b_P \leq b_C \quad (3)$$

где b_C – ширина стрельчатой лапы, мм.

Если $b_P > b_C$, то последние будут иметь недостаточное перекрытие. Если условие трудно выполнить, то рыхлительные лапы устанавливаются в три ряда.

Пространство между лапами не должно забиваться растительными остатками. С этой целью лапы на раме культиватора чаще всего располагают в два или три ряда в шахматном порядке. Расстояние между рядами рыхлительных лап можно определить из условия максимального использования зоны деформации почвы по формуле

$$L \geq l_0 + a \operatorname{tg}(\alpha + \varphi), \quad (4)$$

где l_0 - вылет носка лапы относительно стойки, мм.

Обычно L принимается в пределах 400...500 мм. Стрельчатые лапы для предотвращения забивания устанавливаются с таким расчетом, чтобы расстояние между крыльями соседних лап было не менее 30...50 мм.

При одинаковой ширине захвата лап в обоих рядах их количество можно посчитать по формуле

$$Z = \frac{B}{t} = \frac{B}{b_P - \Delta b} = \frac{B - b_P}{b_P - \Delta b_C} + 1, \quad (5)$$

где B – ширина захвата культиватора, м;

t - расстояние, принимаемое между осями симметрии соседних следов лап.

Тяговое сопротивление второго ряда лап значительно меньше, чем первого, поэтому при установке стрельчатых лап часто во втором ряду устанавливают лапы с большей шириной захвата, чем в первом.

В этом случае ширина захвата культиватора

$$B = b_1 z_1 + b_2 z_2 - \Delta b_C (z_1 + z_2 - 1), \quad (6)$$

При установке в два ряда их общее число должно быть нечетным и во втором ряду должно быть на одну лапу больше, чем в первом.

Для практического освоения методики в таблице 48 приведены варианты практических заданий, рекомендуемые для выполнения.

Содержание работы. Определить ширину захвата рыхлительных лап культиватора и допустимое минимальное расстояние между рядами лап при их расположении в два ряда. Построить схемы расстановки рабочих органов на раме культиватора при комплектовании рыхлительными и стрельчатыми универсальными лапами.

Исходные данные. Варианты исходных данных для выполнения работы приведены в таблице 1, где заданы: B – ширина захвата культиватора; a – глу-

бина обработки; d – конструктивная ширина лапы; α – угол вхождения лапы в почву; θ – угол между плоскостями, ограничивающими область деформации почвы; l_0 – вылет носка лапы относительно стойки; f – коэффициент трения почвы о лапу; δ – возможный угол отклонения грядила.

- откладывают на прямой OO^2 отрезок O^1O^2 и измеряют ширину захвата рыхлительной лапы.

Порядок выполнения работы. Определяется графически ширина деформации почвы рыхлительной лапой, для чего:

Таблица 48 - Исходные данные по вариантам

№ п/п	B , м	a , см	d , мм	α , град	θ , град	l_0 , мм	f	δ , град
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	10	20	35	40	155	0,60	7
2	4	11	45	30	45	125	0,51	8
3	3	12	50	25	50	155	0,55	9
4	4	13	60	25	50	140	0,60	10
5	3	14	63	30	45	155	0,40	10
6	4	15	20	45	42	140	0,37	9
7	3	16	45	40	40	205	0,38	8
8	4	10	50	25	50	140	0,51	7
9	3	12	60	30	44	125	0,53	7
10	4	13	63	30	46	125	0,57	8
11	3	14	20	40	48	250	0,47	9
12	4	15	45	40	50	160	0,48	10
13	3	16	50	35	48	145	0,49	10
14	4	18	60	35	46	150	0,53	9
15	3	14	63	40	44	205	0,60	8
16	4	18	20	30	42	155	0,61	7
17	3	12	45	25	45	125	0,54	7
18	4	10	50	40	40	150	0,43	8
19	3	10	60	25	50	125	0,61	8
20	4	12	20	30	50	145	0,57	9
21	3	14	45	40	48	150	0,57	9
22	4	12	50	25	46	140	0,60	10
23	3	10	60	30	44	140	0,53	8
24	4	16	20	40	42	145	0,47	7
25	3	14	45	25	40	155	0,55	7
26	4	12	50	30	40	125	0,59	8
27	3	10	60	40	45	150	0,60	9
28	4	14	63	30	50	155	0,53	7

- в масштабе строят контуры рыхлительной лапы, заглубленной в почву на глубину a (рис. 207);
- проводят прямые OA , OB , OC ;
- перпендикулярно OC проводят прямые CC^2 и OO^2 ;

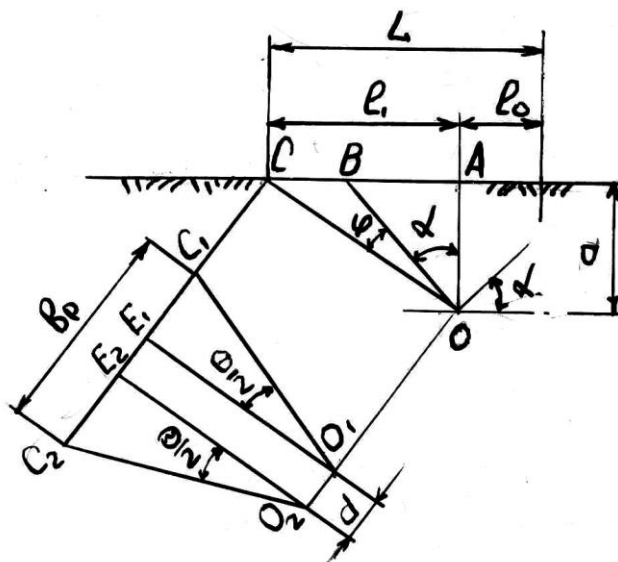


Рисунок 207 – Схема зоны рыхления

Определяют минимальное расстояние между рядами лап по формуле (4) или из чертежа.

Определяют величину перекрытия по формуле (2).

Подсчитывают необходимое количество лап по формуле (5), округляя полученный результат до целого нечетного числа.

Строят схему расстановки рыхлительных лап на раме культиватора по аналогии со схемой на рис. 208.

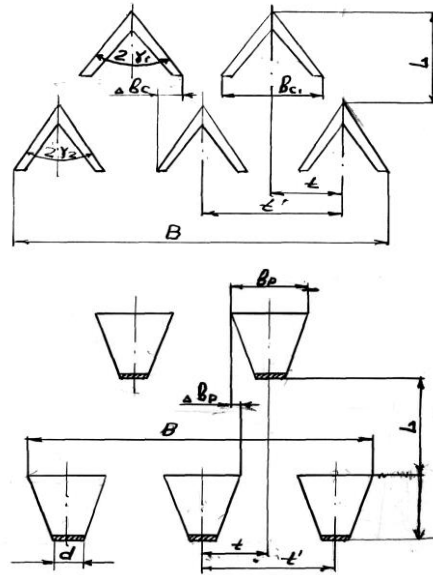


Рисунок 208 – Схема расстановки стрельчатых и рыхлительных лап парового культиватора

Выбирают подходящие типоразмеры универсальных стрельчатых лап с таким расчетом, чтобы их грядили можно было закрепить в тех же точках, что и грядили рыхлительных лап.

Для этого из предлагаемого ряда размеров стрельчатых лап подбирают такие размеры, которые равны или несколько больше ширины зоны деформации рыхлительной лапы и устанавливают односторонние лапы в обоих рядах. Сумма размеров двух стрельчатых лап различной ширины захвата должна быть равной или несколько превышать $2b_p$. Разница в размерах не должна превышать пределы возможной величины перекрытия.

3.2 Обоснование основных параметров рабочих органов культиваторов

Для выполнения операций по сплошной и междурядной обработкам почвы культиваторы оборудуются комплектами рабочих органов различной формы и размеров. Наиболее распространенными из них являются стрельчатые, односторонние и рыхлительные лапы, подкормочные ножи, подокучники, окучники,

лапы-отвальчики, игольчатые и сферические диски и т.д. Рабочие органы в виде лап применяются на всех культиваторах при выполнении операций рыхления почвы и уничтожения сорной растительности.

Различают три основных типа лап культиваторов: *полольные, рыхлительные* и *универсальные*. В свою очередь, полольные лапы могут быть стрельчатыми и односторонними, а рыхлительные - долотообразными, копьевидными и оборотными (чаще всего на пружинных стойках).

Универсальные лапы, совмещение операции по крошению почвы и подрезанию сорняков, могут быть только стрельчатыми. Основными параметрами лап культиваторов являются: угол размера лезвий 2γ у стрельчатых лап или наклон лезвия односторонней лапы к направлению движения γ ; угол постановки лапы к дну борозды ε , измерений в плоскости, перпендикулярной к лезвию; ширина захвата лапы B . Большое влияние на технологический процесс могут оказать углы заострения и резания.

Угол раствора 2γ стрельчатой лапы обусловлен стремлением обеспечить хорошее подрезание сорняков и устранить обволакивание лапы растительными остатками. Пусть лезвие mm (рис.209) расположено под углом γ к направлению движения. Под воздействием силы сопротивления резанию R появятся сила нормального давления N , тангенциальная составляющая T и сила трения F . Под воздействием T сорняки сдвигаются по лезвию, а сила F стремится препятствовать этому. Для осуществления скользящего резания и предотвращения обволакивания лапы растительными остатками необходимо так подобрать угол γ , чтобы обеспечить $F < T$.

$$T = R \cdot \cos \gamma \quad (7)$$

$$N = R \cdot \sin \gamma \quad (8)$$

$$F = N \cdot \operatorname{tg} \varphi = R \cdot \sin \gamma \cdot \operatorname{tg} \varphi. \quad (9)$$

Если $F < T$, то

$$R \cdot \sin \gamma \cdot \operatorname{tg} \varphi < R \cdot \cos \gamma \quad (10)$$

отсюда

$$\operatorname{tg} \gamma \cdot \operatorname{tg} \varphi < 1 \quad (11)$$

или

$$\operatorname{tg} \gamma < \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi} = \operatorname{ctg} \varphi = \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi) \quad (12)$$

Иными словами,

$$\operatorname{tg} \gamma < \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi) \quad (13)$$

Следовательно

$$\gamma < 90^\circ - \varphi$$

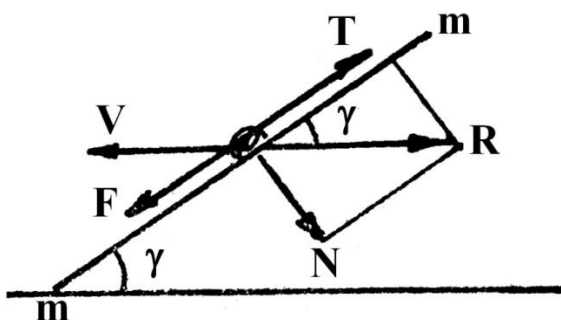


Рисунок 209 - Схема сил, действующих на лезвие лапы культиватора

Угол трения сорняков об острую лапу культиватора φ может достигать 45° , тогда $\gamma \leq 45^\circ$, а $2\gamma \leq 90$.

Однако и при таких значениях угла 2γ , особенно на влажной и рыхлой почве, работа лапы, имеющей большую ширину захвата, может сопровождаться скоплением не перерезанных сорняков на концах ее крыльев. Обволакивание лезвий широкозахватных лап и отсутствие этого явления у лап малой ширины захвата отмечается многими авторами. Наблюдения за этим явлением показали,

что сорняки на лезвии не остаются неподвижными, а скользят вдоль него, хотя и очень медленно. Иначе говоря, обволакивание носит не статический, а динамический характер. Для устранения этого недостатка угол раствора стрелчатых лап, как правило, выбирают не более 65° и ограничивают ширину захвата. Лапы, предназначенные для работы на глинистых почвах, могут иметь ширину захвата $b \leq 35$ см, а на супесчаных – $b \leq 45$ см.

Степень крошения почвы, производимого лапой, определяется величиной угла ε постановки лапы к горизонтальной плоскости. Этот угол измеряют в плоскости, перпендикулярной к лезвию лапы.

По величине угла ε лапы делят на плоскорезные - $12...18^\circ$ и универсальные - $25...30^\circ$. Работа лапы в большой мере зависит и от способа заточки (рис. 210).

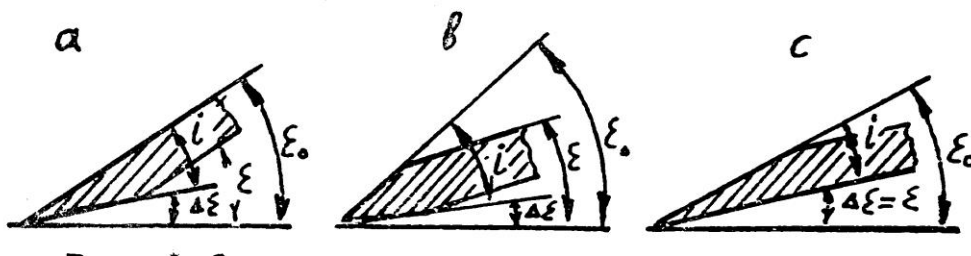


Рисунок 210 - Способы заточки лап культиваторов: а - нижняя; в - комбинированная; с - нижняя; i - угол заострения (заточки) лапы; ε - угол постановки лапы к горизонту; ε_0 - угол резания; $\Delta\varepsilon$ - затылочный угол

По свойствам материала, применяемого для изготовления лап, и во избежание выкрашивания лезвий, угол заострения i не должен быть меньше $12...15^\circ$. Качественный срез растений происходит лишь при острой лапе (толщина лезвия не более 0,3 мм) и при угле резания ε_0 , не превышающем $32...36^\circ$. Для обеспечения устойчивого хода лапы необходимо иметь положительный затылочный угол $\Delta\varepsilon$ не меньше, чем $3...5^\circ$. Исходя из этих требований, универсальные лапы лучше затачивать снизу, а плоскорезные - сверху или комбинированным способом.

Большое технологическое значение имеет угол крошения почвы α , кото-

рый лежит в вертикально-продольной плоскости и измеряется между поверхностью лапы и горизонтом (рис. 211).

Если в это уравнение подставить характерные для существующих лап значения углов γ и ε , то можно получить следующие значения углов крошения почвы: у плоскорежущих лап $\alpha \approx 9...10^\circ$, у универсальных $\alpha \approx 16^\circ$. Для рыхлительных лап наиболее употребительными значениями углов являются $25...45^\circ$.

Задачи

Для закрепления теоретических знаний предлагаются для решения следующие задачи и контрольные вопросы.

Задача №1

Определите расстояние между лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если известно, что ширина лапы $d = 35$ мм, глубина обработки почвы $h = 10$ см, угол вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$, перекрытие между следами соседних лап $\Delta b = 2$ см.

Задача №2

Определить минимальное расстояние между рядами рыхлительных лап культиватора, если известно, что глубина обработки почвы $\alpha=6$ см, вылет носка лапы $l = 10$ см, угол вхождения лапы в почву равен 30° , угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$.

Контрольные вопросы

1. Что принимается за ширину захвата рыхлительных лап парового культиватора?
2. Для чего лапы на паровых культиваторах устанавливают с перекрытием?
3. От каких параметров зависит ширина захвата рыхлительных лап парового культиватора?
4. Чему равна ширина захвата стрелчатой лапы культиватора?

5. В каких пределах обычно устанавливается величина перекрытия стрелчатых лап?

7. Как соотносятся между собой ширина захвата рыхлительной лапы и ширина стрелчатой лапы на одном и том же культиваторе?

8. С какой целью лапы на раме культиватора чаще всего располагают в два или три ряда?

9. Обоснуйте расстояние между рядами рыхлительных лап.

10. В каких пределах устанавливается расстояние между крыльями соседних лап?

11. По какой формуле определяют количество лап на паровом культиваторе?

12. Нарисуйте схему для определения зоны рыхления почвы рыхлительной лапой в продольном направлении.

13. Нарисуйте схему для определения зоны рыхления почвы рыхлительной лапой в поперечном направлении.

14. Почему во втором ряду устанавливают лапы с большей шириной захвата, чем в первом?

15. Почему во втором ряду число лап принимается большим, чем в первом?

16. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы российского производства.

17. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Lemken.

18. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Gregoire Besson.

19. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Kverneland.

20. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства Бобруйскмаш.

21. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Amazone.

22. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы John Deere.

23. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Vaderstad.

24. Сформулируйте основные тенденции развития машин для поверхностной обработки почвы производства фирмы Challenger.

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.
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.
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.
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.
30. Ресурсосберегающее земледелие – будущее сельского хозяйства: каталог продукции производственной компании «Ярославич» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: 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.
- Техника торгового центра ЛБР-ГРУПП "CASE" "MORRIS" "KUHN" "UNIA"[Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lbr.ru.
36. Техника фирмы "KOLNAG" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.kolnag.ru.
37. Техника фирмы "LEMKEN" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lemken.com.

38. Техника фирмы "VADERSTAD" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: 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. Гольтяпин, 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 2

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

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 13.09.2019 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 9,64. Тираж 25 экз. Изд. 6471.

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