

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе,  
природообустройстве и дорожном строительстве

Орехова Г.В.

## ***Машины для обработки почвы***

Учебно-методическое пособие по дисциплине  
«Механизация растениеводства»

Направление: 35.03.04 Агрономия

Профиль: Фитосанитарный и семенной контроль,  
Агроменеджмент

Брянская область 2024

УДК 631.31 (07)

ББК 40.722

О 65

Орехова, Г. В. **Машины для обработки почвы:** учебно-методическое пособие по дисциплине «Механизация растениеводства», Направление: 35.03.04 Агрономия, Профиль: Фитосанитарный и семенной контроль, Агроменеджмент / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. – 83 с.

В учебно-методическом пособии изложен материал по изучению машин для обработки почвы по дисциплине «Механизация растениеводства».

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

Рецензенты:

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

к.т.н., доцент кафедры ТС Тюрева А.А.

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

© Брянский ГАУ, 2024

© Орехова Г.В., 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	5
2 ПЛУГ ОБОРОТНЫЙ ПОЛУНАВЕСНОЙ ППО-5-40	8
3 ПЛУГИ ФИРМЫ AMAZONE	16
4 ОБОРОТНЫЕ ПЛУГИ ФИРМЫ KVERNELAND	24
5 ПЛУГИ ФИРМЫ LEMKEN	32
6 ПЛУГ ЧИЗЕЛЬНЫЙ ПРИЦЕПНОЙ ПЧП-6.0	46
7 ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ АГРЕГАТЫ CENTAUR	51
8 ДИСКОВЫЙ КУЛЬТИВАТОР СМАРАГД	59
9 ПРЕДПОСЕВНЫЕ АГРЕГАТЫ	69
ЛИТЕРАТУРА	81

## ВВЕДЕНИЕ

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

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

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

**ПКС-1** - Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

## 1 СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Главная агротехническая задача обработки почвы – создание условий, обеспечивающих сохранение, восстановление и повышение ее плодородия.

Наилучшей для накопления влаги и питательных веществ, считается мелкокомковатая структура, т.е. когда рыхлый слой состоит из отдельных прочных комочков средних размеров от 1 до 10 мм.

В процессе роста растений и под действием атмосферных условий верхний слой почвы на глубине до 10 см распыляется, утрачивает мелкокомковатую структуру. В этом слое скапливается большое количество сорняков. В нижних же слоях почвы на глубине от 10 до 20 см и глубже структура почвы восстанавливается под действием бактерий, корневой системы растений и удобрений.

Обработка почвы направлена на сохранение и повышение ее плодородия на всей глубине размещения корневой системы растений, что способствует получению возможно больших урожаев сельскохозяйственных культур.

В зависимости от почвенно-климатических условий зон производства сельскохозяйственных культур получили применение:

- система зяблевой обработки почвы;
- система обработки почв, подверженных эрозии;
- система минимальной обработки почвы.

*Система зяблевой обработки почвы* – основная для большинства зон – включает в себя лущение стерни после уборки урожая, зяблевую вспашку, предпосевную обработку почвы и обработку почвы после посева.

*Система обработки почв, подверженных эрозии*, предусматривает глубокое рыхление и поверхностную обработку с сохранением стерни.

*Система минимальной обработки почвы* предусматривает совмещение операций, т.е. одновременное выполнение нескольких операций за один проход агрегата (пахоты, боронования, внесения удобрений и др.).

**К основной обработке почвы – пахоте – предъявляются следующие требования:**

1. Пахота должна проводиться в установленные сроки на заданную глубину, но не менее чем на 22 см. На почвах меньшей толщиной – на всю его глубину.

2. Все виды пахоты, за исключением двойки пара, должны выполняться только плугами с предплужниками.

3. Размеры поперечного сечения пластов должны быть одинаковыми на всем поле; глубина пахоты – равномерная, соответствующая заданной; отклонения средней глубины от заданной не более  $\pm 2$  см.

4.оборот пласта при отвальной вспашке должен быть полным с глубокой заделкой жнивья и сорных растений, минеральных и органических удобрений.

5. Пласт должен быть хорошо раскрошен, с преобладание мелких комочков в верхнем слое почвы; поверхность пашни – слитная, а для зяблевой вспашки – слаборебристая.

6. Борозды должны быть прямолинейными, без огрехов, глубоких разъемных борозд и высоких свальных гребней.

7. По окончании пахоты необходимо запахать поворотные полосы.

8. На склонах следует пахать поперек них.

**К предпосевной обработке почвы предъявляют следующие основные требования:**

1. Равномерное рыхление на одинаковую глубину без выноса на поверхность влажных слоев почвы.

2. Отклонения средней глубины рыхления не более  $\pm 1$  см.

3. Полное уничтожение сорных растений.

4. После обработки ровная поверхность поля, без глубоких борозд, валиков и пропусков (огрехов).

5. Борозды прямолинейные.

**К обработке почвы после посева (боронование посевов, междурядная обработка пропашных культур) предъявляют такие требования:**

1. Равномерное рыхление.

2. Уничтожение сорняков в междурядьях и рядах.

3. Отсутствие повреждений культурных растений.

Основная задача механической обработки почвы – создание благоприятных условий для развития культурных растений с целью получения высоких и устойчивых урожаев. В процессе механической обработки почвы уничтожают сорняки и насекомых-вредителей, заделывают пожнивные остатки и удобрения, создают условия для накопления влаги. Различают:

1. *Основную обработку* – вспашку плугом с оборотом пласта – проводят на глубину от 20 до 35 см, а также рыхлению плугами - рыхлителями или культиваторами - плоскорезами на глубину 16 – 30 см без оборота пласта.

2. К *специальной обработке* относят вспашку целинных, болотных почв, плантажную и ярусную вспашку, глубокое рыхление, фрезерование почвы, бурение ям под посадку деревьев и др.

3. *Поверхностная обработка* предусматривает следующие операции: лущение, боронование, шлейфование, культивацию, прикатывание, окучивание, нарезку гребней и поделку гряд (в районах избыточного увлажнения) и др.

Для каждой системы обработки почвы разработан соответствующий комплекс машин, входящий в систему машин для комплексной механизации возделывания и уборки определенных сельскохозяйственных культур. Большинство комплексов почвообрабатывающих машин становится общим при комплексной механизации возделывания различных сельскохозяйственных культур. В комплекс машин для основной обработки почвы входят плуги, глубокорыхлители, машины с ротационными рабочими органами и др.

Важным направлением на пути увеличения производительности пахотных агрегатов и сокращения расхода топлива при отвальной вспашке является замена обычных плугов оборотными. В России по причинам различного характера (традиционные пахотные трактора не приспособлены к работе с оборотными плугами, финансовые, информационные факторы и т.д.) оборотные плуги только начинают внедряться в производство, а в странах Западной Европы прошли широкую апробацию и успешно заменяют обычные. Использование обычных плугов стремительно сокращается, они заменяются оборотными, несмотря на более высокую их стоимость, (до 40%).

При пахоте оборотным плугом агрегат работает «челночным» способом, вследствие этого сокращаются холостые проходы агрегата, более неизбежные при работе «загонным» способом. Отсутствуют развальные борозды и свальные гребни, на выравнивание которых требуются дополнительные операции. Кроме того, нет необходимости тратить время на регулировку плуга в начале загона и при окончании его. При обороте пахотных корпусов происходит отряхивание налипшей почвы и растительных остатков — плуг самоочищается. Вследствие названных и других преимуществ производительность пахотного агрегата повышается до 12%, на 8-10% экономятся ТСМ [10].

Таким образом, энергосберегающими приемами пахоты плугами с оборотом пласта следует считать замену обычных плугов оборотными, более широкое применение винтовых отвалов, соответствие качества пахоты требованиям агротехники, необязательность ежегодной оборотной вспашки.

## **2 ПЛУГ ОБОРОТНЫЙ ПОЛУНАВЕСНОЙ ППО-5-40**

Плуг полунавесной оборотный с предплужниками ППО-(5+1+1)х40П (рис. 2.1) предназначен для пахоты почв под зерновые и технические культуры на глубину до 30 см, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа (0,9 кг/см<sup>2</sup>), при влажности почвы до 30% и твердости до 4 МПа., углубления пахотного горизонта по отвальным фронтам, улучшения лугов и пастбищ, рыхления почв с ровным и волнистым рельефом местности с уклоном до 8°.

Плуг агрегируется с тракторами мощностью двигателя 150 – 200 л.с. (ВТ-150Д, ХТЗ-17221-09, Джон Дир серии 7030, Valtra серии Т171, CASE 215, КАМАЗ-215) и комплектуется корпусами с культурной формой поверхности для работы на скоростях до 9 км/ч.



Рисунок 2.1 - Плуг оборотный полунавесной ППО-5-40

Плуг полунавесной оборотный с регулируемой шириной захвата ППО-5/6-35 (рис. 2.2) состоит из балки основной 1, балки продольной с механизмом настройки на колею трактора 2, правооборачивающих корпусов 3, левооборачивающих корпусов 4, механизма переднего опорного 5, механизма заднего полевого колеса (опорно-транспортный механизм) 6, навески 7, механизма оборота 8, гидросистемы 9, лапы опорной 10, цепи 11, распорки 12, модуля 13 Лапа опорная обеспечивает устойчивость плуга в отцепленном состоянии и при хранении.

На раму плуга устанавливается от 5 до 7 рабочих органов за счет отсоединения двух задних приставных брусьев (6).

Корпуса плуга оснащены предохранительными срезными шпильками, которые позволяют при встрече острия лемеха с препятствием, отвести корпус назад, предохраняя его от повреждения.

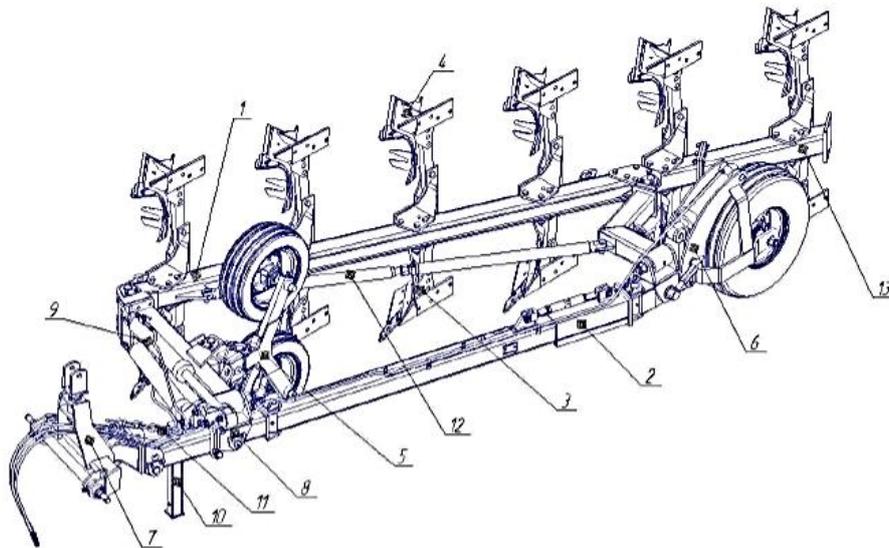


Рисунок 2.2 – Устройство плуга ППО-5/6-35

Таблица 2.1 - Технические характеристики плугов ППО

Показатели	5x40	(5+1)x40	(5+1+1)x40
Производительность, га/ч	до 2	до 2,4	до 2,8
Рабочая скорость, км/м	до 10	до 10	до 10
Глубина обработки, см	до 30	до 30	до 30
Ширина захвата, м	2	2,4	2,8
Транспортная скорость, не более, км/ч	15	15	15
Количество рабочих органов, шт	5	6	7
Масса машины, кг	3230	3600	3900

### Устройство основных составных частей плуга

Рама состоит из основной и продольной балок трубчатого сечения. На основной балке, при помощи болтов М24, шайб, гаек крепятся державки корпусов, к которым крепятся стойки рабочих органов при помощи двух болтов, один из которых одновременно является срезным элементом – при столкновении с препятствием этот болт срезается без повреждения рамы и самой стойки. В передней части плуга основная и продольная балки соединены с механизмом оборота, в задней части с механизмом заднего полевого колеса (далее по тексту опорно-транспортным механизмом).

Рабочие органы плуга – правооборачивающие (рис. 2.3) и левооборачивающие корпуса культурной формы поверхности, шириной захвата 35 см.

Рабочие органы состоят из следующих основных деталей: стойки 1, башмака 4, лемеха 7 с накладным долотом, отвала 6, боковины 5, углоснима 3, кронштейна углоснима 2. Шестые корпуса кроме перечисленных выше деталей снабжены ножами вертикальными.

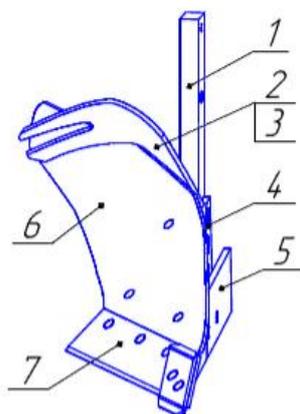


Рисунок 2.3 - Корпус правый

Механизм передний опорный (рис. 2.4) служит для установки и регулировки глубины пахоты. Глубина пахоты регулируется упорами 3, при выкручивании упоров 3 глубина пахоты - уменьшается, при вкручивании - увеличивается. На стойке 2, устанавливаются два пневматических колеса в сборе 4, которые стопорятся упорными болтами 7. Колесо вместе со ступицей вращается на двух роликовых конических подшипниках, закреплённых на полуоси корончатой гайкой и шайбой. Полость ступицы защищена от попадания пыли и грязи манжетами, крышкой и колпаком. Стойка крепится в державке 1 при помощи пальца 5

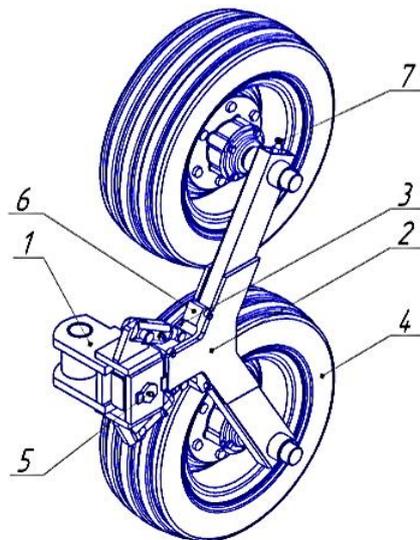


Рисунок 2.4 - Механизм передний опорный

Механизм оборота (рис. 2.5) служит для поворота балки основной с корпусами на  $180^\circ$ .

Механизм оборота состоит из двух гидроцилиндров, двух рычагов 2 и 3, а также балок 4 и 5, шарнирно соединяющих основную и продольную балки плуга. Гидроцилиндры соединены с гидросистемой трактора.

Механизм работает следующим образом: сначала начинает работать один из гидроцилиндров (находящейся во втянутом положении) на выталкивание, поворачивая основную балку плуга на  $95^\circ$ . Далее поворот происходит за счет сил инерции и массы плуга. Второй гидроцилиндр, работая на втягивание, служит для плавного опускания плуга до упора.

Положение балки регулируется при помощи упорных болтов 9.

Опорно-транспортный механизм (рис. 2.6) предназначен для перевода плуга из рабочего положения в транспортное и установки глубины пахоты.

Подъем плуга в транспортное положение осуществляется с помощью гидроцилиндра, установленного между державкой 1 и стойкой полевого колеса 3. При выдвигении штока цилиндра осуществляется подъем плуга, а при «плавающем» положении плуг под собственным весом опускается в рабочее положение.

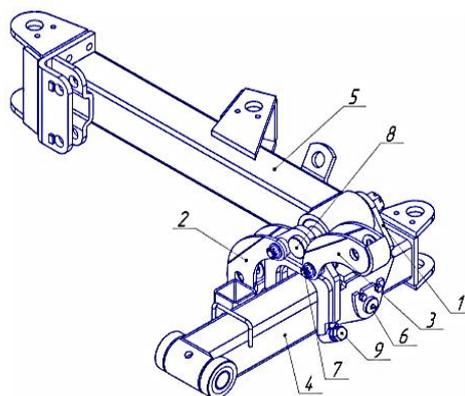


Рисунок 2.5 - Механизм оборота

Глубина пахоты плуга регулируется винтом 8, установленным между пальцами 6 и 7 Колесо пневматическое 4 опорно-транспортного механизма предназначено для регулировки глубины пахоты и транспортировки.

При изменении ширины захвата плуга колесо устанавливается параллельно направлению движения. Колесо состоит из шины с ободом и ступицы с осью 5 Колесо крепится к фланцу ступицы при помощи шести шпилек и гаек. Колесо вместе со ступицей вращается на двух конических роликоподшипниках, установленных на ось и закрепленных гайками, от попадания пыли подшипники защищены манжетами.

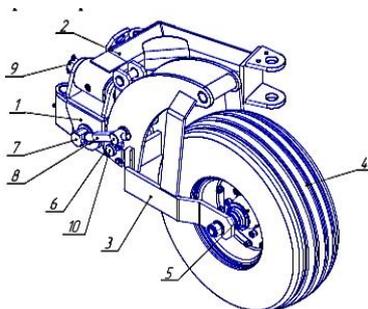


Рисунок 2.6 - Опорно-транспортный механизм

Система гидравлическая предназначена для оборота плуга, перевода плуга из транспортного положения в рабочее и наоборот.

Гидравлическая система состоит из двух магистралей.

Первая магистраль предназначена для оборота плуга и состоит из 2-х гидроцилиндров, установленных в кронштейнах поперечной балки механизма оборота и рычагах. Для быстрого присоединения плуга к трактору на рукавах высокого давления установлены разрывные муфты в комплекте.

Вторая магистраль предназначена для перевода плуга из рабочего положения в транспортное и наоборот. Она состоит из гидроцилиндра, расположенного в механизме колеса и установленного в державке и стойке полевого колеса при помощи пальцев. К гидроцилиндру через адаптер 6 присоединяется рукав высокого давления. Рукава высокого давления при помощи захватов крепятся к продольной балке плуга, а при помощи нейлоновых хомутов рукава высокого давления 3шт. охватываются на выходе и 2шт. в двух местах на выходе из гидроцилиндров, предназначенных для оборота плуга.

### **Принцип работы**

Технологический процесс (рис. 2.7), выполняемый плугом, осуществляется следующим образом: при заезде агрегата в полосу тракторист переводит запорные краны на гидроцилиндрах механизма оборота из положения «закрыто» в положение «открыто» и рычагом гидрораспределителя переводит плуг из транспортного положения в положение для работы право (лево)-оборачивающими корпусами. Затем тракторист, начиная движение агрегата, переводит рычаг распределителя управляющий гидроцилиндром опорно-транспортного механизма в положение «плавающее», рычаг распределителя управляющий навесной системой трактора в положение «плавающее» (для тракторов оборудованных системой автоматической установки заданной глубины в гидросистеме навески, рычаг распределителя устанавливается не в положение «плавающее», а на заданную глубину обработки). При этом плуг под собственным весом опускается на почву. При дальнейшем движении, под действием веса плуга и угла врезания лемеха,

корпуса заглубляются в почву и, перемещаясь, подрезают пласт почвы и обрачивают его на глубину, установленную механизмами колёс. В конце полосы тракторист переводит рычагами распределителя навесную систему и опорно-транспортный механизм в положение «подъём» корпуса выглубляются из почвы и после выглубления производит оборот плуга рычагом секции распределителя управляющей гидроцилиндрами механизма оборота. Балка основная с корпусами оборачивается вокруг балки продольной на 180° посредством механизма оборота, а агрегат в это время совершает петлевой разворот и заходит в обработку следующей полосы рядом с предыдущей левыми (правыми) корпусами.

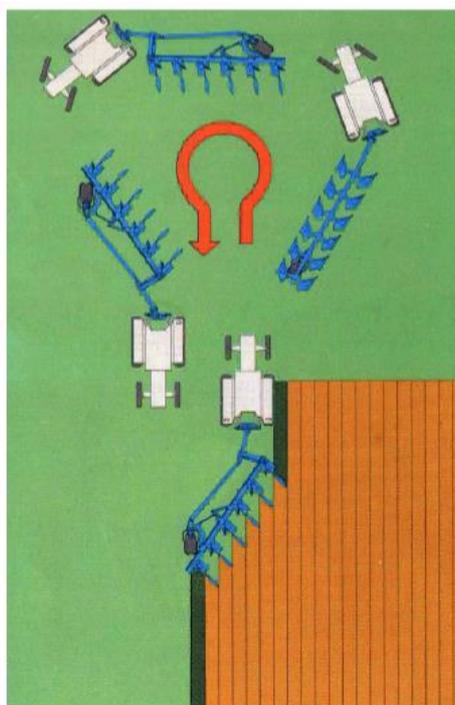


Рисунок 2.7 - Схема выполнения технологического процесса

Технологический процесс пахоты левоборачивающих и правоборачивающих корпусов, выполняется следующим образом: корпус плуга подрезает пласт почвы и переворачивает его. Во время движения подрезанного пласта по отвальной поверхности корпуса углосним отделяет верхний слой почвы и сбрасывает на дно предыдущей борозды. В результате достигается глубокая и полная заделка сорняков, растительных и пожнивных остатков и крошение пласта.

Для обеспечения требуемых режимов работы, гарантирующих качественные показатели пахоты в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий и глубины вспашки, в конструкции плуга предусмотрена возможность ступенчатого изменения ширины захвата. Регулирование ширины захвата плуга производится перестановкой болтов крепления державок к раме в соответствии с трафаретом на державках и обеспечением установки колеса опорно-транспортного механизма при движении параллельно боковинам корпусов при помощи распорки 12 (рис. 2.2). Колесо не должно «юзить», а катится приблизительно параллельно стене борозды.

### **3 ПЛУГИ ФИРМЫ AMAZONE**

Плуги AMAZONE отличаются прочностью, высоким качеством работы, оптимальной адаптацией под специфические условия местности и высокой рентабельностью.

Навесной полнооборотный плуг Саугоп фирмы Amazone (рис. 3.1) простой в настройке.

Опорный кронштейн оснащён сплошной подрессоренной осью нижней тяги, которая выполняет функцию демпфирования и существенно снижает нагрузку на поворотную раму трактора. Это становится возможным за счёт двух шарнирных подшипников, справа и слева от оси нижней тяги, которые эффективно поглощают возникающие толчки (рис. 3.2).

Навесной полнооборотный плуг Саугоп 200 с 5 или 6 лемехами предназначен для работы с тракторами мощностью до 240 л.с. Ширина захвата корпуса на Саугоп 200 может регулироваться по трём позициям 40 см, 45 см и 50 см. На Саугоп 200 V серийно предусмотрена бесступенчатая гидравлическая регулировка ширины захвата корпуса от 30 до 55 см, с целью более гибкого реагирования на различные условия эксплуатации.



Рисунок 3.1 –Навесной полнооборотный плуг Sauron 200



Рисунок 3.2 – Вид опорного кронштейна плуга Sauron

Ширина первой борозды регулируется на Sauron серийно гидравлически.



Рисунок 3.3 – Вид рабочих органов плуга Sauron

Универсальный корпус C-BladeU 40 (рис. 3.4) имеет увеличенную переднюю часть удлинителя, которая полностью покрывает область износа. Кроме того, имеется большое пространство между отвалом и наконечником.

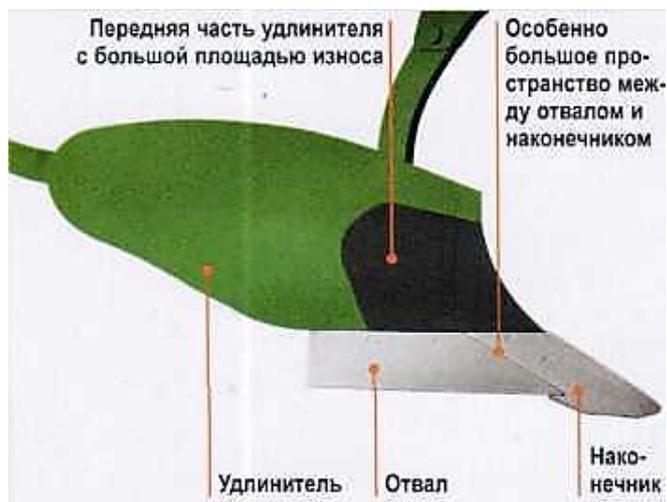


Рисунок 3.4 – Особенности плужного корпуса плуга Caugon

Технология закалки ©plus (рис. 3.5) – Ноу-хау в области термообработки.

Производство изнашиваемых деталей для почвообрабатывающих орудий основывается на многолетней истории. Постоянная модернизация в области материалов и производственных технологий, а также собственное ноу-хау в термообработке, являются основой для высочайшего качества изнашиваемых деталей плугов.

Алмаз как углерод в чистом виде – самый твёрдый материал, представленный в природе. Дополнительное обогащение изнашиваемых деталей ©plus углеродом повышает их прочность и увеличивает срок службы. Используя уникальную технологию закалки, например, отвала, компания AMAZONE добилась очень высокой прочности передней части детали, что означает высочайшую износостойкость. Задняя часть остаётся относительно мягкой и, тем самым, в высшей степени стойкой и ударопрочной.

#### Преимущества технологии закалки ©plus:

- более долгий срок службы;

- высокая ударопрочность;
- низкая тяговая потребность;
- низкий расход топлива;
- меньшее залипание благодаря гладкой поверхности.

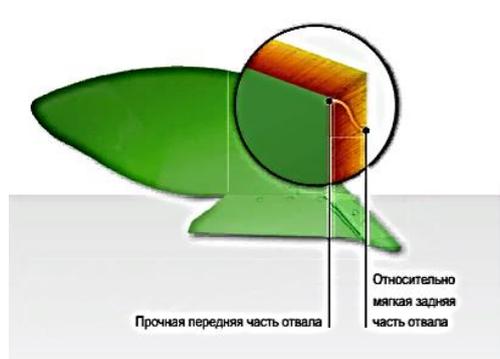


Рисунок 3.5- Технология заковки ©plus

Трубы рам из высокопрочной стали для длительного срока службы.

Трубы рам на всех плугах AMAZONE изготовлены из высокопрочной специальной стали. Большая толщина стенки, наряду с прочностью всей рамы, обеспечивает высокую надёжность всех резьбовых соединений, а также предотвращает деформацию трубы в области этих соединений.

Еще одной особенностью плугов является изготовление труб рам без каких-либо сварных швов.

Механическая система с предохранительным механизмом в виде срезного болта.

Срезной болт (рис. 3.6) представляет собой проверенное стандартное решение. Под нагрузкой срезной болт ломается в определенной точке, и корпус плуга отклоняется и уходит от препятствия вверх. Теперь нужно только приподнять плуг, установить новый срезной болт и продолжать работу. Высокое усилие срабатывания срезных болтов позволяет эксплуатацию даже на тяжелых и твердых почвах.



Рисунок 3.6 - Предохранительный механизм в виде срезного болта

Полуавтоматическая система в виде альтернативы для Cayros M (рис. 3.7).

При наличии полуавтоматического предохранительного механизма отклонение корпуса плуга осуществляется за счет преодоления сильного давления двух спиральных пружин.

Данная система является на Cayros M альтернативой между предохранительным механизмом в виде срезного болта и защитой NonStop при использовании на почвах с небольшим количеством камней.



Рисунок 3.7 - Полуавтоматический предохранительный механизм

Гидравлическая защита от камней NonStop принципиально включает на каждую пару корпусов плуга по одному гидроцилиндру с подсоединенным напрямую гидроаккумулятором, заполненным азотом. При срабатывании механизма корпус плуга посредством гидроцилиндра давит поршень в аккумулятор.

Газ сжимается и после преодоления препятствия автоматически возвращает корпус плуга в исходное положение.



Высота рамы 83 см

Рисунок 3.8 – Расстановка рабочих органов плуга Saugon

Расстояние между корпусами 100 см в сочетании с высотой рамы 83 см и гладкой поверхностью большой прямоугольной трубы рамы обеспечивает максимальную проходимость.

Таблица 3.1 - Техническая характеристика плуга Saugon

Ширина захвата корпуса	40, 45, 50 см, ступенчато
	от 30 см до 55 см, гидравлически
Мощность трактора	до 240 л.с.

X-Blade - это специальная расчищающая пластина для увеличения удлинителя на последнем корпусе плуга (рис. 3.9). Пластина X-Blade прикручивается на удлинителе и обеспечивает в среднем на 30 % более широкую расчистку стыковой борозды.



Рисунок 3.9 – Вид специальной расчищающей пластины X-Blade для увеличения удлинителя на последнем корпусе плуга

Особенно комфортным является переход из рабочего положения в транспортное с использованием комбинированного колеса (рис. 3.10).



Рисунок 3.10 – Комбинированное колесо

C-Rack 900 - это простой пакер с диаметром колец 900 мм. Профиль колец с углом  $36^\circ$  позволяет универсальное применение на различных видах почв (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 - C-Pack 900

Опционально предлагается кулачковый каток NW, который обеспечивает интенсивное выравнивание и крошение почвы (рис. 3.12).



Рисунок 3.12– Вид кулачкового каткаNW



Рисунок 3.13 – Комплектация пахотного агрегата с навесным полнооборотным плугом Cayron 200 V

### **Преимущества плугов Saugon:**

- Простейшая настройка с наглядной конструкцией ползунков;
- Логическая и комфортная концепция управления;
- Идеальная износостойкость и низкая тяговая потребность за счет очень твердой и гладкой поверхности по уникальной технологии закалки ©plus;
- Высокое усилие срабатывания срезных болтов для эксплуатации на тяжелых и сухих почвах;
- Идеальные результаты работы в любых условиях за счет большого выбора корпусов плугов;
- Идеальное погружение в любое время при минимальных издержках на износ благодаря вращающейся сменной накладке;
- Работа без засорения даже при большом количестве растительных остатков;
- Долгий срок службы за счет прочной трубы рамы без сварных швов и с толстыми стенками;
- Максимальное удобство обслуживания;
- Индивидуальная конфигурация машины за счет универсальной модульной системы.

### **4 ОБОРОТНЫЕ ПЛУГИ ФИРМЫ KVERNELAND**

Лемехи плугов от Kverneland хорошо известны своими выдающимися характеристиками износа. В сердце каждого лемеха сталь - самая лучшая в Европе, которая подвергается революционному процессу индукционной термообработки. Результатом является лемех, который достаточно тверд для того, чтобы выдерживать самые трудные условия, но тем не менее достаточно гибок, чтобы противостоять нагрузкам.

Секрет в том, что закалка изнашивающихся зон намного лучше ранее достигнутого уровня. В то же время он оставляет зоны вокруг болтовых отверстий достаточно гибкими, чтобы избежать растрескивания при напряжении.

Достижение этого баланса означает, что лемех будет служить до 20-25% дольше и будет также эффективно заглубляться в почву. Преимуществом является более длительный интервал между заменами лемехов.

*Плуги необоротные навесные АВ.*

Предназначены для вспашки любых типов почв. Имеют регулируемую ширину захвата корпуса 30-55 см. Плуги серии АВ просты по конструкции, прочны и надежны в эксплуатации, оборудованы системой защиты корпуса плуга от перегрузок Auto-Reset.



Рисунок 4.1 – Вид плуга необоротного концерна Kverneland

Максимальная прочность определяется наличием цельной рамы, подвергнутой специальной термообработке. Число корпусов может изменяться от 2 до 5.

Стандартная комплектация включает:

- прицепное устройство 3-й категории;
- механическая регулировка ширины первой борозды;
- 18-дюймовый дисковый нож перед последним корпусом;
- предплужники на каждом корпусе;
- защита корпуса системой Auto-Reset.

Как правило, плуги оборудуются приспособлениями (катки, боронки и т.п.) для дополнительного крошения почвы и выравнивания поверхности поля (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 - Полунавесной оборотный плуг «три в одном» фирмы «Kverneland» (Норвегия)

Таблица 4.1 – Техническая характеристика плуга оборотного полунавесного RW - 100, 12 корпусов

Производительность, га/ч	от 3,5
Ширина захвата, м	4,8
Рабочая скорость, км/ч	от 7
Межкорпусное расстояние, см	100
Максимальная глубина обработки, см	35
Высота рамы, см	70/75
Резиновое колесо регулировки глубины	200 x 14,5
Масса, кг	6920

Плуги данной фирмы оборудуются сменными корпусами с винтовыми и пластинчатыми отвалами, позволяющими эффективно работать на различных почвах и растительных фонах. Рама оборотных плугов при транспортировке фиксируется в горизонтальном положении.

На оборотный плуг таких больших размеров действуют высокие нагрузки, особенно при глубокой и скоростной вспашке. Выдерживающий такие нагрузки и, одновременно, не сложный по конструкции, простой в эксплуатации и обслуживании плуг был создан благодаря инженерному мастерству Kverneland.

Плуг Kverneland PW/RW «три-в-одном» состоит из устойчивой передней секции с основной рамой из обработанного индуцированным нагревом профиля размером 120 x 200 мм для 7-, 8-, 9-и 10-корпусных моделей и размером 200 x 200 мм для 10-и 12-корпусных HD («высокопроизводительных») - моделей.

#### Концепция «три-в-одном».

Задняя часть плуга представляет собой стандартный навесной оборотный плуг Kverneland EG 200/100 или Kverneland LB 200/100 (по выбору покупателя).

Плуг оборудован известной системой Kverneland Vari-Width®, позволяющей на ходу из кабины трактора регулировать ширину борозды, увеличивать ее с 35 до 50 см (14–20”).

Производительность увеличивается при этом до 30%.

Имеющие смещение варианты плугов Kverneland PW/RW «три-в-одном» приспособлены для работы с гусеничными и колесными тракторами большой мощности, движущимися по полю вне борозды.

Плуг может легко копировать неровности почвы, так как центральная секция имеет трехточечную систему навески.

Рассматриваемый плуг поэтому копирует поверхность почвы аналогично обычному навесному плугу.

#### Предплужники

Использование предплужников (рис. 4.3) рекомендуется для эффективной заделки стерни, соломы, травы, сорняков и т.п. Предлагается два типа предплужников: для запашки навоза и кукурузы. Оба могут быть оборудованы либо длинным лемехом для более эффективной заделки растительных остатков, либо коротким лемехом для вязких почв. Предплужники крепятся к плугу с помощью мощной подвески.

Центральное фиксирование и регулировка предохраняют предплужники от искривления во время пахоты.



Рисунок 4.3 - Предплужник

*Лемехи с обратными долотами.*

Самая экономная система «лемеха» для вспашки твердых и абразивных почв и ведения пахоты в особо тяжелых условиях.

*Лемехи с фиксированными долотами.*

Рекомендуются для пахоты в условиях вязких почв. Острие фиксируется при помощи одного болта и поэтому легко и быстро заменяется.



Рисунок 4.4 - Лемехи с обратными с фиксированными долотами

Система быстрой замены долота (рис. 4.5) может быть установлена на все корпуса плугов Kverneland и уменьшает время простоя при замене изнашивающихся частей.



Рисунок 4.5 - Система быстрой замены долота

Предлагаемые дисковые ножи (рис. 4.6) диаметром 45 и 50 см могут быть гладкими или зубчатыми. Они установлены на одиночные опоры и легко регулируются для работы в любых условиях.



Рисунок 4.6 – Дисковые ножи

Фирма предлагает также приспособления к плугам, состоящие из двухрядных кольчатых катков и пружинных зубьев. Применение плуга в комбинации с приспособлением Раскомат обеспечивает за один проход подготовку почвы под посев.

## Основные регулировки

**Ширина борозды X.** Провести прямую линию (рис. 4.7, А) и убедиться, что все корпуса установлены правильно. Они должны иметь одинаковый захват.

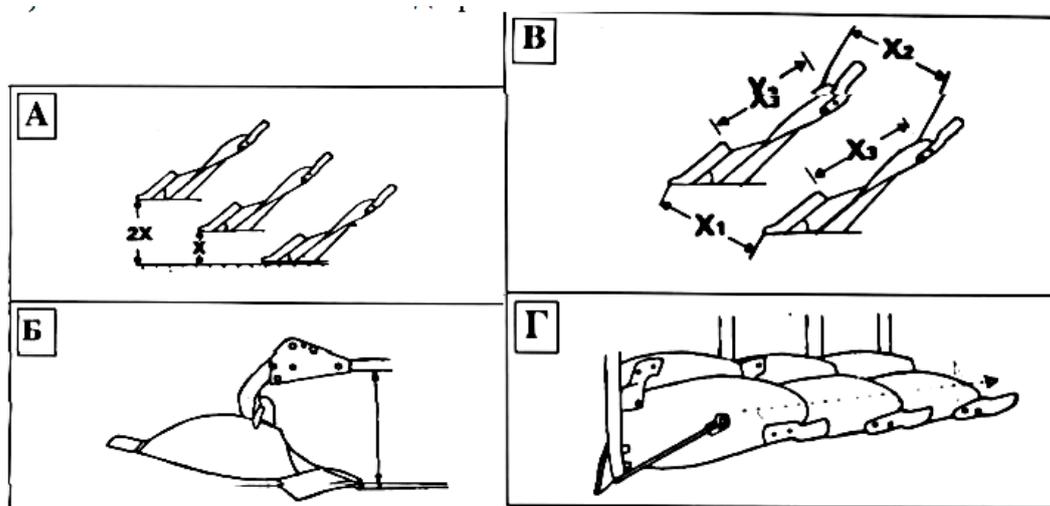


Рисунок 4.7 - Схемы установочных регулировок плугов

**Высота рамы H.** Устанавливается одинаковое расстояние (рис. 4.7, Б) от нижней точки лемеха до рамы.

**Промежуток между корпусами.** Используя линейку (рис. 4.7, В) проверить характерные расстояния. Входной промежуток, т.е.  $X_1 = X_2$  левого корпуса должен быть равен правому корпусу на оборотных плугах. Расстояние от нашивающейся и сходной точки конца лемеха до концов отвала –  $X_3$ . Расположение сторон отвала остается параллельным.

**Высота отвала.** При помощи шнура следует проверить, что нижние части отвалов корпусов расположены по прямой линии (рис. 4.7, Г). Регулировать при помощи опускания отвала до правильного положения и закрепить болтами.

**Дисковый нож.** Дисковый нож должен быть установлен (рис. 4.8, Д) в вертикальном положении и на 1 – 2 см смещен от борозды в сторону невспаханной части поля. Рабочая глубина устанавливается от 4 до 10 см (максимально) в зависимости от условий поля.

**Предплужник.** Предплужник должен работать (рис. 4.8, Е) на расстоянии 3 – 5 мм от дискового ножа (соприкосновение их не допускается); он улучшает заделку пожнивных остатков; глубина установки – минимально необходимая.

**Установка рамы плуга.** Плуг должен быть отрегулирован так, чтобы рама была параллельна земле (рис. 4.8, Ж). Условная ось рамы должна проходить через нижнюю точку крепления плуга вертикальных тяг навески трактора. Ширина первой борозды устанавливается после правильной установки рамы плуга.

**Установка оборотного плуга.** Устанавливается как и обычный плуг. Регулируют при помощи рычагов навески (рис. 4.8, И), которые должны быть равными по длине. Давление шин также будет травным на одинаковых осях.

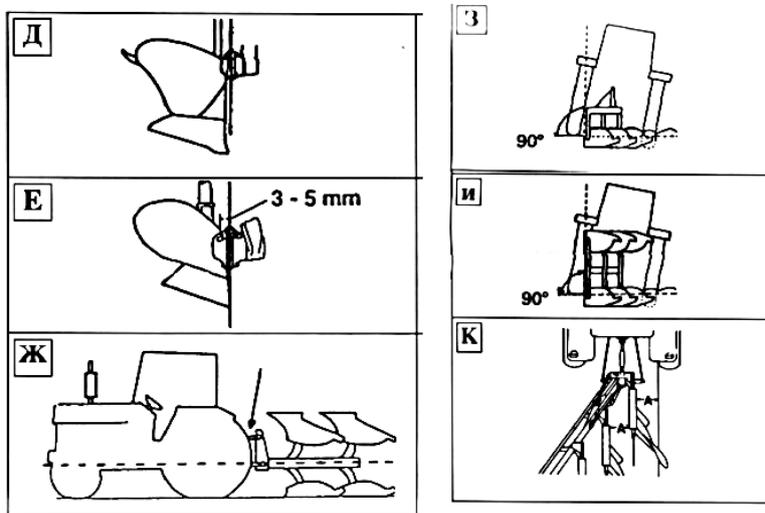


Рисунок 4.8 – Схемы регулировки плугов в поле

**Регулировка ширины первой борозды.** Все корпуса должны вспахивать пласты одинаковой ширины. Если первая борозда отличается от других, то необходимо регулировать (рис. 4.8, К) плуг в правую или левую сторону. Если выше описанной регулировки не достаточно, то необходимо смещать колеса трактора.

## 5 ПЛУГИ ФИРМЫ LEMKEN

Различные модификации 2-12 -корпусных оборотных плугов производит фирма «Lemken» (Германия) (рис. 5.1). Корпуса могут жестко крепиться на раме или снабжаться различными предохранительными устройствами. Рабочая ширина захвата плугов регулируется. Плужные корпуса могут иметь отвалы с различной рабочей поверхностью. Для дополнительной разделки почвенных комков плуги снабжаются прикатывающими катками различной конструкции.

У плугов Euro Diamant 8 и Euro Diamant 10 предусмотрено четырехступенчатое регулирование ширины захвата каждого корпуса: 33, 38, 44 и 50 см. Плуги Vari Diamant 10 имеют гидравлическое бесступенчатое регулирование ширины захвата корпуса от 33 до 55 см.

Установка плужных корпусов сбоку рамы и новейшая форма стоек обеспечивают большое свободное пространство между корпусами и предотвращают забивание плуга пожнивными остатками.

Лемкен предлагает плуги для всех условий почвы и для любых тракторов с мощностью от 40 л.с. Навесные плуги с количеством корпусов от двух до семи, полунавесные плуги с количеством корпусов от пяти до десяти и больше полунавесные плуги с тележкой, имеющие до 12 корпусов. Кроме того, только Лемкен выпускает многократно награжденный так называемый гибридный плуг, который является комбинацией навесного и полунавесного плугов.

Весь модельный ряд плугов фирмы Лемкен предлагает широкий ассортимент комплектации и опций для всех плугов, чтобы любой фермер, любое хозяйство смогло подобрать агрегат, оптимально соответствующий их конкретным потребностям. К вышеназванным особенностям комплектации относятся механическая и гидравлическая система защиты от камней, различные возможности в выборе расстояния между отдельными корпусами для предотвращения забивания, а также ступенчатый и плавный варианты установки рабочей ширины каждого корпуса.



Рисунок 5.1 – Обратный плуг фирмы Лемкен с перьевыми отвалами

*Плуги серии ЕврОпал фирмы Лемкен, (рис. 5.2.)*

Навесные плуги ЕврОпал с количеством корпусов от двух до шести отличаются высокой прочностью при малом весе. Эти плуги дают лёгкий ход и поэтому являются весьма экономичными.

Регулировочная система Оптиквик (рис. 5.3 и 5.4) позволяет регулировать ширину захвата первого корпуса и линию тяги независимо друг от друга, обеспечивая тем самым безупречную вспашку без боковой тяги.

Стойки корпусов жестко прикручены к толстостенной квадратной трубе из микролегированной мелкокристаллической стали. Благодаря этому достигается большая прочность, надежная долговременная работа плуга и высокая точность прохождения.



Рисунок 5.2 – Вид плуга серии ЕврОпал

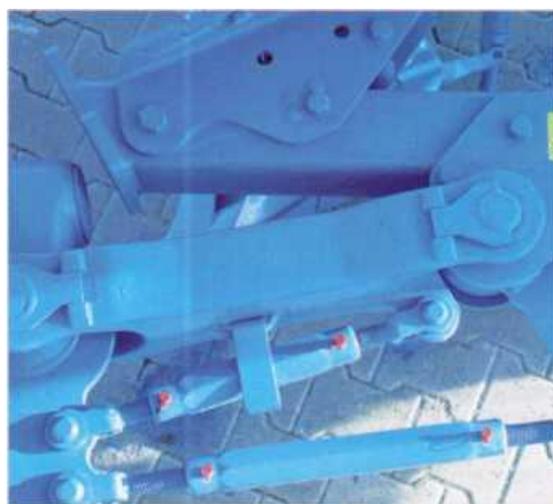


Рисунок 5.3 – Регулировочная система Оптиквик

Предплужники можно регулировать без использования инструментов (рис. 5.5), что определяет лёгкость их использования.

Для обеспечения оптимального положения нижних тяг трактора вал навески с изменяемой высотой легко адаптируется ко всем условиям эксплуатации.

Короткая, мощная, расположенная на башне плуга ось вращения, на которой нет сварочных швов, рассчитана на самые жёсткие ударные и длительные нагрузки.



Рисунок 5.4 – Регулировка рабочей ширины захвата



Рисунок 5.5 – Безинструментная регулировка предплужника по высоте

*Оборотные плуги серии Вари Опал.* Обратные плуги серии Вари Опал обеспечивают оптимальную вспашку с бесступенчатым изменением рабочей ширины. Они полностью соответствуют требованиям современных сельскохозяйственных предприятий. Качество работы плуга зависит, прежде всего, от оптимально установленной ширины захвата и глубины работы отдельных корпусов.

При изменении рабочей ширины захвата автоматически регулируется ширина захвата первого корпуса и линия тяги. Таким образом, при любой рабочей ширине обеспечивается безупречная работа плуга без боковой тяги.



Рисунок 5.6 – Вид плуга серии ВариОпал

Все точки опоры оснащены износоустойчивыми втулками и закалёнными болтами, которые смазываются. Это гарантирует высокую прочность и длительный срок службы.

Пластины рамы, на которых закреплены узлы поворота, привинчиваются болтами к раме. Повышенная прочность и высокая точность посадки обеспечивают долгий срок службы.



Рисунок 5.7 – Регулировочная система Optiquick плугов ВариОпал

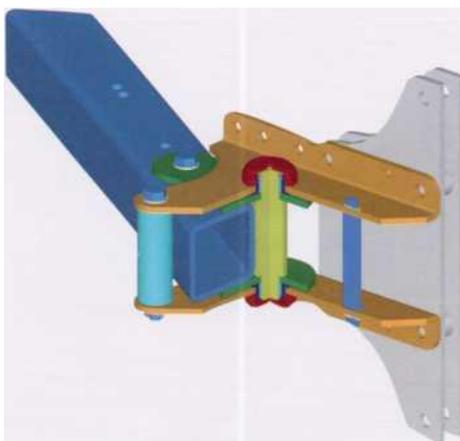


Рисунок 5.8 –Вари-опора плуга ВариОпал

*Оборотные плуги серии Ювель.* Новое поколение навесных плугов Ювель (рис. 5.9) совмещает надёжность, комфорт управления и высокое качество работы в абсолютно новой форме.

С новым управлением оборота TurnControl оборот плуга становится особенно безопасным. Эта безопасность также обеспечивается значительно увеличенным свободным пространством между опорным колесом и почвой.



Рисунок 5.9 – Вид плуга серии Ювель



Рисунок 5.10 – Цилиндр изменения рабочей ширины захвата плуга серии Ювель



Рисунок 5.11 – Гидравлическое опорное колесо плугасерии Ювель

*Плуги серии Optiquick.* Точная настройка плуга чрезвычайно важна, так как это позволяет значительно снизить износ оборудования и расход топлива. Поэтому фирма ЛЕМКЕН разработала оригинальную регулировочную систему Optiquick (рис. 5.12).



Рисунок 5.12 – Регулировочная система Optiquick

С помощью этого новшества можно быстро и легко произвести настройку плуга по первой борозде и установить оптимальную линию тяги трактор/плуг, что позволяет сэкономить время и деньги.

Плуг считается оптимально настроенным, если линия тяги трактор/плуг - в этом случае соединяющая линия между Z и PZ- проходит через середину задней оси трактора M. Точка Z –это точка, в которой пересекаются воображаемые нижние тяги. PZ является серединой рамы плуга.

Сначала производится настройка плуга по первой борозде. Для этого используется наружный винт. Направление линии тяги трактор/плуг в этом случае не является идеальным, поскольку линия между пунктами Z и PZ не проходит через середину задней оси.

Следует отметить наличие механизмов настройки ширины захвата первой борозды и установка линии тяги на плугах серий ВариОпал и ЕврОпал (рис. 5.13, рис. 5.14).

Первая борозда и сила тяги трактор/плуг во всех плугах серии ВариОпал-с гидравлической настройкой рабочей ширины регулируются автоматически уже после первой настройки.

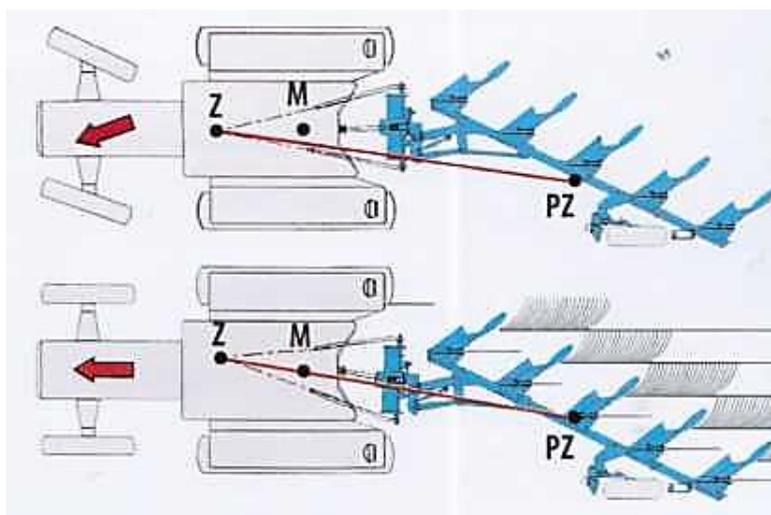


Рисунок 5.13 – Настройка ширины захвата первой борозды и установка линии тяги на плуге ЕврОпал

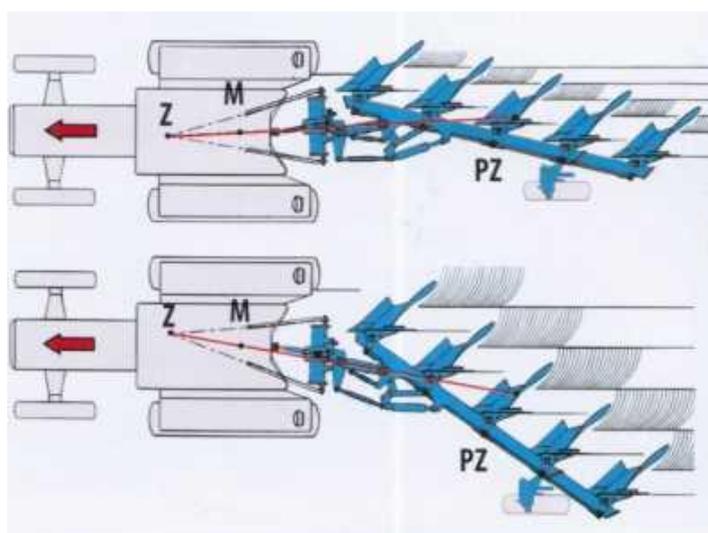


Рисунок 5.14 – Регулировка рабочей ширины плуга ВариОпал

*Плуги серии Танзанит.* Гибридный плуг Танзанит обеспечивает то же качество работы при более низких затратах. Он соединяет в себе все преимущества навесной и полунавесной систем.



Рисунок 5.15 – Гибридный плуг Танзанит

Эти плуги выпускаются с шестью и семью корпусами и могут агрегатироваться с тракторами меньшей мощности в отличие от полунавесных плугов с таким же количеством корпусов.

Гидравлическая верхняя тяга регулирует перенос веса с плуга на трактор. Таким образом, достигается оптимальная передача тягового усилия при минимальном пробуксовывании и более экономичный расход топлива.



Рисунок 5.16 – Башня плуга Танзанит

С помощью электронного управления плуга Hybridcontrol оборот плуга проводится автоматически. Наклон плуга также можно легко и быстро установить из кабины трактора.

Регулировка глубины обработки на опорном колесе производится гидравлически. Для транспортировки плуга по дорогам общего пользования необходимо разблокировать вал навески при помощи гидравлики, что делает возможным безопасную транспортировку (рис. 5.17).



Рисунок 5.17 – Транспортировка плуга Танзанит

Благодаря переносу веса на заднюю ось трактора и выгодному положению центра тяжести значительно повышается устойчивость трактора, что делает процесс оборота безопасным даже при работе на склонах.

Гидравлическая система защиты от перегрузок Hydromaticc высоким давлением срабатывания способствует бесперебойной работе плуга даже в тяжёлых каменистых условиях. Благодаря прочному соединению с точкой опоры корпуса плуга, при столкновении с препятствием отвалы могут одновременно отклоняться вверх и в сторону.

Таблица 5.1 - Технические характеристики плугов фирмы Lemken

ЕврОпал 5 (Рама 110x110x8 mm)		ЕврОпал 6 (Усиленная рама 110 x110x8mm)			ЕврОпал 7 (Рама 120x120x10mm)		
Кол. Корпусов	2	2+1/3	3+1 /4	4+1	3	3+1/4	4+1
Рабочая ширина захвата (см) <sup>1</sup>	60-100	90-150	120-200	150-250	90-180	120-240	150-250
Вес (кг) <sup>1</sup>	552	715/707	870/907	1.070	753	959/949	1.155
кВт/л.с (от-до)	29/40- 44/60	37/50- 59/80	44/60- 74/100	59/80- 96/130	51/70- 74/100	59/80- 96/130	66/90- 118/160
ВариОпал5 (Рама 110x110x8mm)		ВариОпал 6 (Усиленная рама 110 x 110 x8 mm)			ВариОпал 7 (Рама 120x120x10 mm)		
Кол. корпусов	3	3+1	4	4+1	3	3+1/4	4+1
Рабочая ширина захвата (см) <sup>1</sup>	66-150	88-200	88-200	110-250	66-165	88-220	110-275
Вес (кг) <sup>1</sup>	727	950	1.067	1.290	852	1.118/1.107	1.373
кВт/л.с (от - до)	37/50- 59/80	44/60- 74/100	51/70- 81/110	59/80- 96/130	51/70- 74/100	59/80- 96/130	66/90- 118/160
Ювель7Ювель 7 V							
(Рама 120x120x10 mm)				(Рама 120x120x10 mm)			
Кол. корпусов	3	3+1/4	4+1	3	3+1	4	4+1
Рабочая ширина захвата (см) <sup>2</sup>	90-150	120-200	150-200	90-165 <sup>3</sup>	120-220 <sup>3</sup>	120-200	150-250
Вес (кг) <sup>2</sup>	801	1.023/1.013	1.235	912 <sup>3</sup>	1.198 <sup>3</sup>	1.171	1.453
кВт/л.с (от - до)	51/70- 74/100	59/80- 96/130	66/90- 118/160	51/70- 74/100	59/80- 96/130	59/80- 96/130	66/90- 118/160

### Основные регулировки и настройки плуга

**Регулировка глубины вспашки.** Установка рабочей глубины вспашки осуществляется при помощи гидросистемы трактора и опорного колеса плуга. В любом случае гидросистема трактора должна быть переключена на силовое или смешанное регулирование. Опорное колесо плуга должно выполнять роль только копирующего колеса и не допускать чрезмерного заглубления плуга. Поэтому масса плуга должна быть перенесена как можно дальше на трактор, чтобы не допустить слишком большого буксования, которое приводит к преждевременному износу шин и повышенному расходу топлива.

**Установка ширины захвата каждого корпуса** (рис. 5.18). Отпустив центральный винт 1 и переставив регулировочный винт 2 в другое отверстие (B1, B2,

В3 или В4), можно получить четыре различные рабочие ширины захвата каждого корпуса: 30 – 33 см; 35 – 38 см; 40 – 44 см или 45 – 50 см.

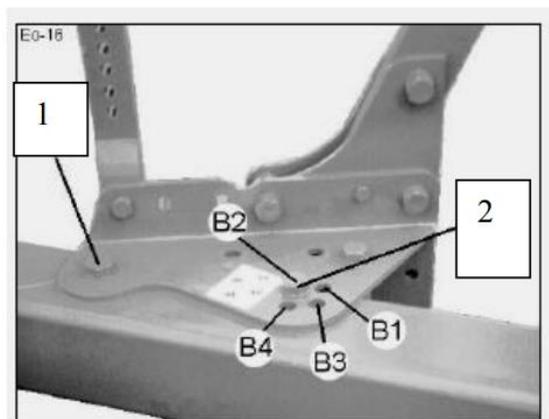


Рисунок 5.18 – Установка ширины захвата каждого корпуса по схеме перестановки (позиции В1-В4): 1 – центральный винт; 2 – регулировочный винт

### **Центр регулировки «Оптиквик»**

При помощи регулировочного центра «Оптиквик» может быть обеспечена оптимальная регулировка плуга в кратчайшее время в 2 этапа.

1 этап – установка ширины захвата переднего корпуса (ширины первой борозды);

2 этап – установка оптимальной линии тяги между трактором и плугом.

Установка линии тяги между трактором и плугом не оказывает влияния на ширину передней борозды, благодаря этому сохраняется корректировка ширины последней.

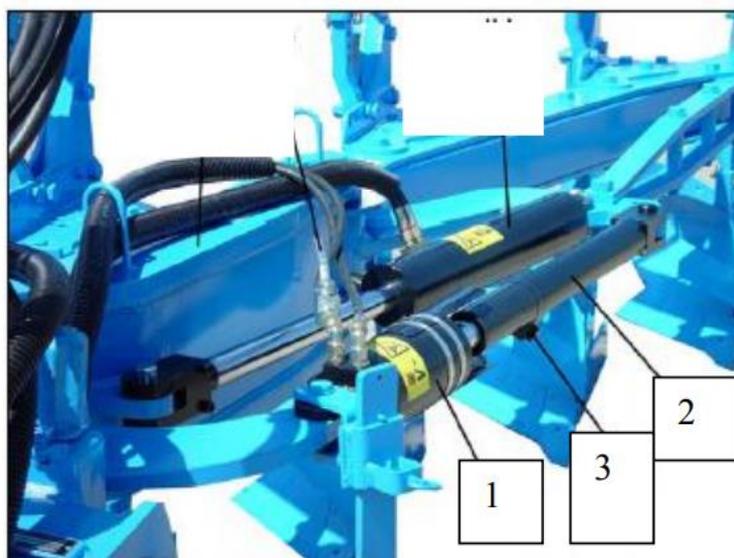
Необходимо следить, чтобы ограничительные цепи и боковые стабилизаторы нижней тяги трактора во время вспашки всегда обеспечивали боковую подвижность нижней тяги.

**Регулировка ширины передней борозды производится с помощью шпинделя или гидроцилиндром.** Ширина передней борозды при помощи наружного шпинделя устанавливается таким образом, чтобы она соответствовала ширине захвата последующих корпусов плуга.

Если передняя борозда слишком узкая, удлиняют вращением наружный шпиндель, если слишком широкая, укорачивают вращением наружный шпиндель.

**Регулировочный узел "Оптиквик"** также предназначен (рис. 5.19) для регулировки ширины передней борозды. Ширина передней борозды регулируется с помощью регулировочной муфты 2 гидроцилиндра 1 после отпускания зажимного винта 3. Борозду следует отрегулировать так, чтобы она соответствовала рабочей ширине следующих за ней корпусов плуга.

Перед регулировкой необходимо немного выдвинуть гидроцилиндр, чтобы разгрузить регулировочную муфту 2. Это осуществляется при опущенном плуге путем кратковременного включения переключающего цилиндра. Если передняя борозда слишком узкая, вращают регулировочную муфту 2 против часовой стрелки, если слишком широкая, вращают регулировочную муфту 2 по часовой стрелке. После этого следует затянуть зажимной винт 3 и снова втянуть гидроцилиндр 1.



1 – гидроцилиндр; 2 – регулировочная муфта; 3 – зажимной винт

Рисунок 5.19 – Регулировочный механизм «Оптиквик» для установки ширины захвата первого корпуса

Качественно проведенная вспашка плугами типа ЕврОпал в последующем требует незначительных дополнительных затрат для подготовки почвы к посеву.

Данная операция может быть успешно выполнена одновременно со вспашкой, когда к плугу присоединяют специальный почвоуплотнитель ВариоПак (см.рис. 5.19). Он представляет собой орудие с 1, 2 или 3 рядами специальных дисков. Основные клинчатые диски диаметром 700 или 900 мм имеют заострение с углом 30 или 45°. Они глубоко проникают во вспаханный слой и обеспечивают его дополнительное крошение и осадку. Совместное применение плуга с катками обеспечивает воздействие на почву во влажном состоянии, когда оставшиеся комки легко крошатся и почва однородно уплотняется на всю глубину вспашки. При этом формируется мелкоструктурный слой, а также восстанавливаются капилляры для обеспечения поступления влаги в зону будущей заделки семян. Дополнительное применение третьего прикатывающего катка ФиксПак способно подготовить поле к посеву по требованиям крошения и выравненности без дополнительных обработок.

При проведении вспашки с дополнительным приспособлением ВариоПак и ФиксПак они отсоединяются от плуга в конце гона и затем автоматически соединяются в единый с плугом агрегат при следующем проходе трактора. Это не влияет на условия поворота агрегата и смену корпусов плуга. Соединительное устройство отличается простотой конструкции и надежностью работы.

## **6 ПЛУГ ЧИЗЕЛЬНЫЙ ПРИЦЕПНОЙ**

Чизельная обработка преследует цель разрушения плужной подошвы. Такая подошва препятствует проникновению корней растений в нижние слои почвы, а также затрудняет поступление грунтовой воды в пахотный горизонт. Рыхлением подпахотного горизонта увеличивают мощность корнеобитаемого слоя, улучшают воздушный, водный и тепловой режим почвы. Активизируются биологические процессы, увеличивается накопление влаги, предотвращается ветровая и водная эрозия почвы.

### Как применяется плуг чизельный:

- Разрыхление грунта приводит к его насыщению кислородом. Это обеспечивает оптимальные условия для роста растений и способствует их лучшей урожайности.
- Усиленная рама V – образной конструкции обеспечивает высокую прочность конструкции. А также превосходную обработку почвы в условиях любого количества пожнивных остатков. Рама плуга изготовлена из профиля трубы стали 09Г2С 150x150 мм, толщина стенки 8 мм.
- Стойка «Параплау» (Производство Bellota, Испания). Применение стойки параплау позволяет сохранить до 90% стерни, которая защищает почву от водной и ветряной эрозии. Возможна установка прямой стойки.
- Стойка глубокорыхлителя имеет механическую защиту в виде срезного болта от камней и препятствий, которые могут встречаться в обрабатываемом слое. Это дополнительная защита от повреждений рамы орудия.
- Износостойкие рабочие органы (сталь 65Г + наплавка + закалка). Обработку почвы можно делать при повышенной влажности почвы, так как налипание почвы на рабочий орган минимальное.
- Комплектующие собственного производства. Плуг чизельный — надежное и эффективное орудие.
- Регулировка глубины обработки путем изменения высоты двух опорных колес тягами Тал-РЭП. Сокращается время настройки орудия, что экономит ресурс.
- Двухрядный зубовой каток отлично разделяет и заделывает растительные остатки.
- Прочные и надежные механизмы заглубления

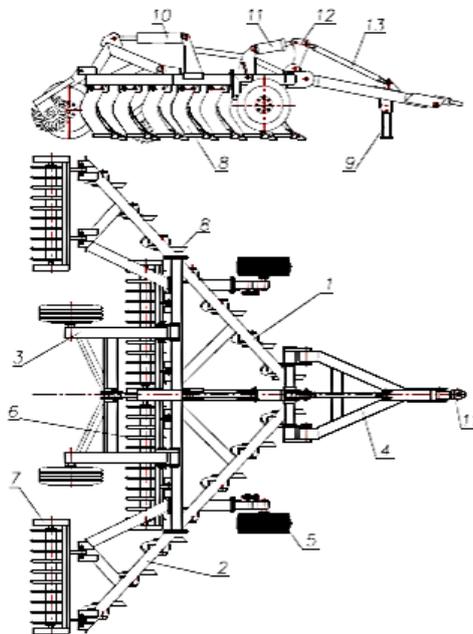
Плуг (рис. 6.1) предназначен для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам, ее выравнивания, углубления пахотного горизонта, улучшения лугов и пастбищ на склонах до 8°. Плуг должен обеспечивать обработку почвы по вспаханному и не вспаханному полю, по стерне зерновых и пропашных культур с предварительным дискованием их в один – два следа. Плуг предполагается

использовать для обработки почв, не засоренных камнями, с различными механическими свойствами, с удельным сопротивлением до 0,12 МПа (1,2 кг/см<sup>2</sup>) при влажности почвы до 30% и твердости 4 МПа.



Рисунок 6.1 - Плуг чизельный прицепной

ПЧП-6.0 является прицепным орудием с симметрично-последовательным расположением рабочих органов и катка, подъем и опускание которых из транспортного положения в рабочее и обратно производится гидравлической системой трактора из его кабины.



1 - рама центральная, 2 - рама боковая; 3 – рама подъема; 4 – сница; 5 – механизм регулировки глубины обработки; 6 – каток прикатывающий центральный; 7 – каток прикатывающий боковой; 8 – рабочий орган глубокорыхлитель

Рисунок 6.2 - Плуг-глубокорыхлитель чизельный ПЧП-6,0

## Технические характеристики

Производительность, га/ч	до 5,5
Рабочая скорость, км/ч	до 10
Глубина обработки, см	до 45
Ширина захвата, м	6
Транспортная скорость, не более, км/ч	15
Количество рабочих органов, шт.	12
Масса машины, кг	3965

Рама плуга служит для передачи тягового усилия трактора на рабочие органы глубокорыхлители.

Рама плуга представляет собой конструкцию треугольной формы с небольшим усечением спереди в вершине равнобедренного треугольника, к которому приварен передний поперечный брус п.1 с двумя кронштейнами п.2 крепления соединительных пальцев п. 3 с нижними тягами навесной системы трактора и передних стоек навески п. 4.

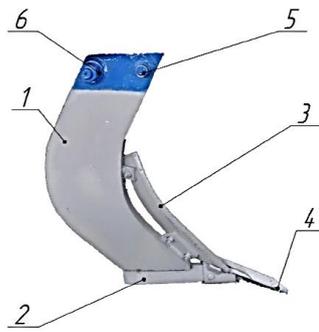
К обеим боковинам рамы п. 5 снизу симметрично по три на каждую, приварено шесть кронштейнов п.6 крепления рабочих органов -глубокорыхлителей. В вертикальных боковых стенках каждого кронштейна имеются гнезда для установки срезных шпилек п.7 и болтов - осей п.8 поворота стоек рыхлителей.

С внешней стороны каждой боковины приварены кронштейны п.12 для крепления механизмов установки и регулирования положения опорных колес.

Задний поперечный брус п.9 сверху несет кронштейн крепления центральную тягу навески п.10, а сзади снизу -кронштейны крепления пальчикового катка п.11.

Рабочий орган – глубокорыхлитель типа «параплау».

Рабочий орган - глубокорыхлитель представлен на рисунке 6.3.



1 - стойка «параплану»; 2 - подошва; 3 - грудка; 4 - долото; 5 - срезная шпилька; 6 - болт стойки

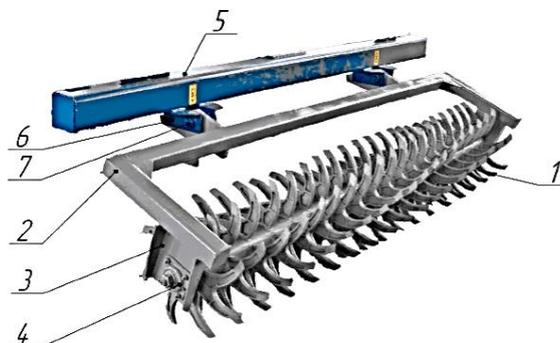
Рисунок 6.3 - Глубококорыхлитель типа «параплану»

Рабочий орган – глубококорыхлитель типа «параплану» состоит из стойки п. 1, в нижней части стойки приварена подошва п. 2. В передней части к стойке, болтами крепиться грудка п. 3 и долото п. 4. В верхней части стойки имеются два отверстия на одном уровне, расположенные по ходу плуга:

- переднее - диаметром 36 мм для запрессовки каленой втулки под срезную шпильку диаметром 24 мм;

- заднее - диаметром 36 мм для крепления стойки на болт - ось, вокруг которой стойка поворачивается, обеспечивая отклонение рабочего органа назад и вверх при встрече с препятствием и разрушением срезной шпильки.

На рисунке 6.4 представлен прикатывающий каток.



1 - вал катка; 2 - рамка катка; 3 - кронштейн подшипникового узла; 4 -подшипниковый узел GWST 211 PP B40; 5 - задний брус рамы плуга; 6 - кронштейн катка; 7 - ось

Рисунок 6.4 - Прикатывающий каток

Вал катка п. 1 установлен на раме катка п. 2 на подшипниковых узлах п. 4.

Для улучшения копирования профиля обрабатываемого поля, прикатывающий каток через кронштейны на заднем поперечном бруске п. 5 с помощью осей п. 7 шарнирно соединен с рамой плуга.

При поступательном движении плуга ПЧП-6.0 его рабочие органы (рыхлители) заглубляются в почву на глубину, устанавливаемую опорными колесами механизмов заглубления.

Долото рыхлителя скалывает, поднимает и отодвигает почву в сторону изгиба стойки. Стойки имеют специально подобранную кривизну, основание с боковиной и защитную грудку, которые обеспечивают необходимую степень рыхления монолита на ширину захвата корпуса 47 см и глубину до 45 см.

## 7 ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ АГРЕГАТЫ CENTAUR

Различные условия земледелия, такие, как, например, урожайность, вид почвы и другие, предъявляют неодинаковые требования к технике. По этой причине предлагаются новые комбинации культиватора и дисковой бороны двух вариантов.

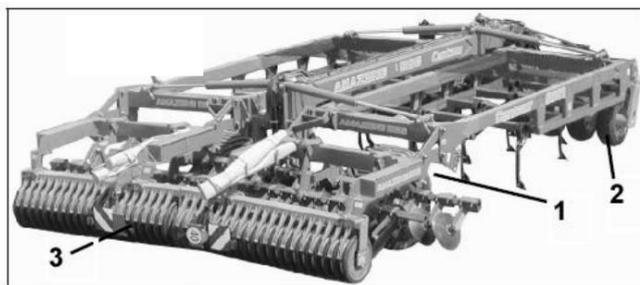
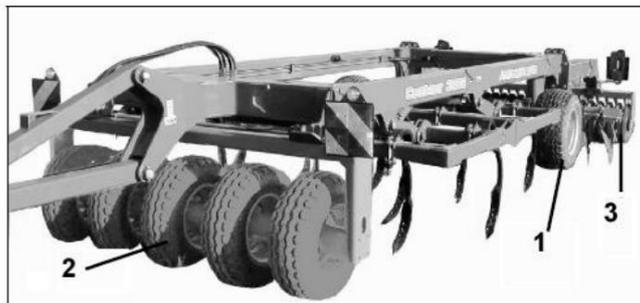
Модельный ряд **Centaur Super** (рис. 7.1) имеет четырехрядное, смещенное расположение лап для рыхления почвы интенсивного смешивания пожнивных остатков. Дисковая борона **Catros** крошит обработанную почву, выравнивает поверхность и подготавливает поверхность под посев.

В **Centaur Special** установлены три ряда зубьев для обработки почвы и один ряд дисков для выравнивания.

Оба модельных ряда могут поставляться с шириной захвата 3, 4 и 5 м. С шириной захвата 6 и 7 м.

Двух- и трехрядные звенья с лапами с шагом 250 мм и 200 мм (**Centaur Super**) обеспечивают сплошное рыхление и интенсивное перемешивание почвы и остатков соломы. Большая высота рамы (1050 мм) в сочетании со специальным

смещенным расположением лап гарантирует беспрепятственное прохождение материала.



1 – опорно-регулируемые колеса; 2 – опорные катки; 3 – прикатывающие каточки

Рисунок 7.1 – Почвообрабатывающий агрегат Centaur 3002/4002 (вверху) и Centaur 5001/6001(внизу)

Глубина работы Centaur в задней части регулируется при помощи 800 –миллиметровых клинообразных шин. По желанию агрегаты с шириной захвата 3 и 4 м во фронтальной части оснащаются двойными копирующими колесами (серия при 5-метровой ширине захвата).

Большая часть опорной нагрузки переносится непосредственно на заднюю ось трактора и улучшает тягу.

Идея использовать клинообразные шины большого размера для транспортировки и уплотнения почвы воплощена в новом агрегате Centaur (табл. 7.1). В результате появилась возможность уменьшить вес.

Важную роль в агрегате Centaur играют чизельные лапы 3D с горизонтальными предохранительными пружинами. Лапы обходят препятствие сверху и с боку благодаря трехмерному креплению.

Таблица 7.1 - Техническая характеристика прицепных агрегатов Centaur

Показатели	Модели			
	3002	4002	5001	6001
Ширина захвата, м	3	4	5	6
Количество рядов зубьев, шт.	4	4	4	4
Количество рядов дисков, шт.	2	2	2	2
Диаметр дисков, мм	460	460	460	460
Требуемая мощность, кВт	110	150	190	225
Рабочая скорость, км/ч	10-15	10-15	10-15	10-15
Масса, кг	2700	3200	9900	10300

При расчетном рабочем сопротивлении почвы 500 кг обеспечивается точное соблюдение глубины обработки на любых типах почв.

Двухрядная дисковая борона, а также выравнивающие диски обеспечивают хорошую заделку соломы и других растительных остатков.

На тяжелых почвах доля мелкозернистой фракции повышается благодаря ее усиленному крошению. Так создаются оптимальные условия для успешного посева. Диски диаметром 460 мм защищены резиновыми подпружиненными элементами от перегрузки.

При изменении рабочей глубины лап автоматически адаптируется рабочая глубина дисков. При помощи верхней тяги с храповиком в любой момент можно настроить интенсивность обработки почвы дисками.

Транспортные колеса во время работы поднимаются гидроцилиндрами и не образуют колеи. Рыхлительные органы установлены на раме в три ряда с расстоянием между следами 20 см, что обеспечивает качественную сплошную обработку почвы. Высота расположения рамы в 75 см исключает возможность забивания соломы и растительными остатками. В моделях Centaur 3002/4002 глубина хода рыхлительных лап поддерживается передними катками. В качестве выравнивающих элементов служат двухрядные дисковые бороны, диски которых (диа-

метром 460 мм) крошат, перемешивают и выравнивают почву. Стабильная глубина хода дисков поддерживается задним катком. Съёмные крайние диски препятствуют образованию валиков почвы по краям прохода. Задний каток с клинообразными дисками диаметром 580 или 800 мм уплотняет и дополнительно выравнивает почву.

Агрегаты Centaur применяются для следующих работ:

- рыхления сенокосно-пастбищных угодий без подготовительных работ;
- обработки почвы для мульчированного посева;
- обработки почвы при большом количестве соломы с равномерной и надежной разработкой;
- обработки стерни без подготовительных работ.

Пружинные рыхлительные стойки агрегатов оснащаются (рис. 7.2) тремя типами лап:

- лапа 2 захватом 170 мм для обработки стерни на небольшую глубину;
- изогнутая лапа-отвальчик 3 захватом 75 мм при средней глубине обработки для повышенного перемешивания растительных остатков;
- узкая лапа 4 шириной 50 мм для глубокого рыхления почвы.

Прикрепленные к лапам предохранительные тросы предотвращают потерю лап при поломке зубьев или болтов крепления.

### **Основные регулировки**

Рыхлительные зубья и диски имеют отдельную регулировку глубины обработки почвы. Регулировки осуществляются посредством перестановки по отверстиям и (или) более точно – поворотом специальных эксцентриковых пальцев в положения 1, 2, 3, 4. При перестановке на одно отверстие глубина изменяется на 60 мм, после поворота пальца на одно деление ( $90^{\circ}$ ) глубина изменяется на 15 мм. Регулировки с обеих сторон агрегата должны быть одинаковыми.

При работе не следует излишне увеличивать глубину хода лап, поскольку

это приводит к росту тягового сопротивления агрегата и не сопровождается положительным технологическим эффектом. При выборе рациональной глубины обработки почвы следует также учитывать состояние почвы по влажности, а также наличие растительных остатков.

Ручная регулировка глубины хода лап на агрегатах Centaur 5001/6001 производится при помощи переднего и заднего прикатывающих катков с использованием эксцентриков на передних и задних балках рамы.

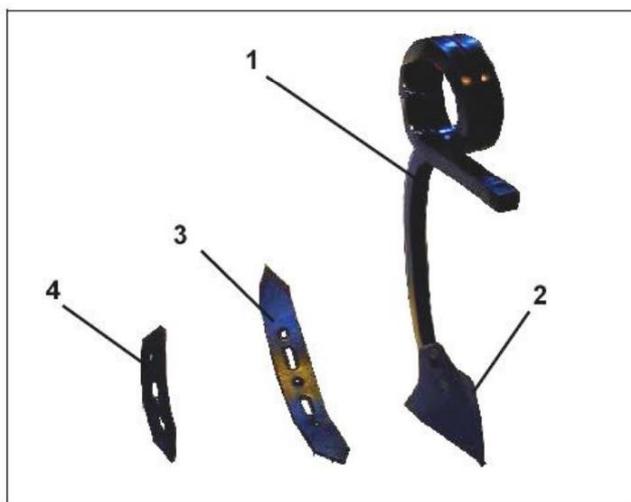


Рисунок 7.2 – Рыхлительная стойка 1 со сменными лапами 2, 3, 4

При регулировке передней части перестановка эксцентриков вверх увеличивает глубину обработки, перестановка вниз – уменьшает. Поворот эксцентриков в положение 1 уменьшает глубину, в положение 4 – увеличивает.

Задняя регулировка глубины хода лап (рис. 7.3): перестановка эксцентриков вверх – глубина уменьшается; поворотом вниз – увеличивается. Поворот в положение 1 – глубина меньше, в положение 4 – глубина больше. Следует также проверить и добиться одинаковой величины установки рабочих органов на всех рабочих секциях данного агрегата. При нарушении данного требования различные участки поля будут обработаны на разную глубину, что может вызвать не одинаковую глубину заделки семян и создаст разные условия для дальнейшего развития растений.

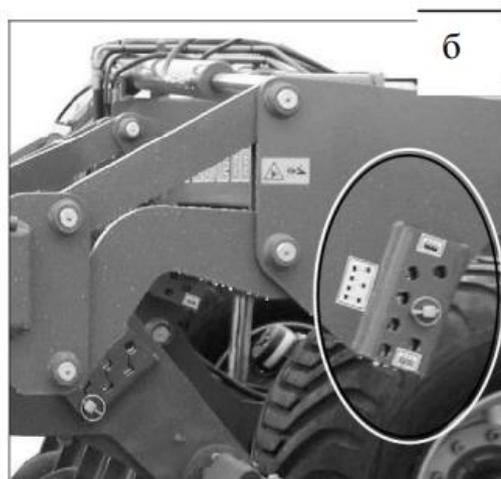
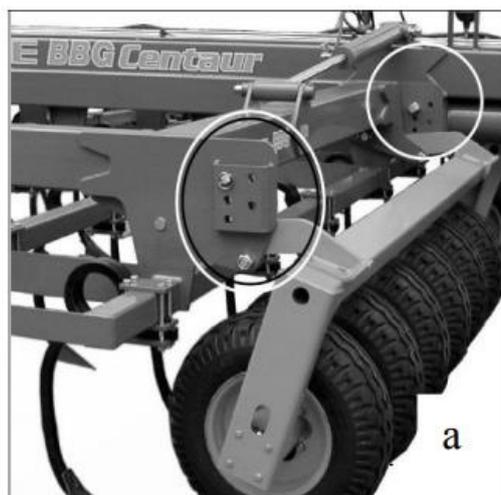
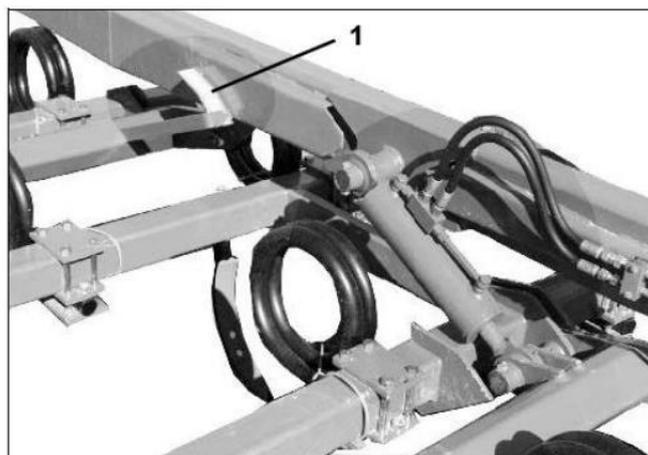


Рисунок 7.3 - Регулировка глубины хода лап в передней (а) и задней (б) части агрегата Centaur

Регулировка глубины хода лап на агрегатах Centaur 3002/3004 (серийная оснастка) и моделях Centaur 5001/6001 (специальная оснастка) может осуществляться гидроцилиндрами (рис. 7.4) из кабины трактора. Для ориентировки служит указатель 1 со шкалой: деление 0 – минимальная глубина обработки; деление 8 – максимальная глубина обработки.



1 – указатель со шкалой

Рисунок 7.4 – Гидравлическая регулировка глубины хода лап

Установка глубины обработки почвы дисковой бороной производится при помощи заднего катка (рис. 7.5). При перестановке регулировочного эксцентрика по отверстиям вверх глубина хода дисков увеличивается, вниз – уменьшается. После поворота эксцентрика в положение 1 – глубина уменьшается, в положение 4 – увеличивается.

Расстояние между чистиками и дисками катка устанавливается не менее 10 мм во избежание повышенного износа узлов.

Регулировки и настройки агрегата должны уточняться на поле в зависимости от условий работы. Прежде всего, следует учитывать влажность почвы, а также выбрать оптимальную рабочую скорость движения агрегата. Недолжны оставаться коле и по месту прохода колес трактора. Поле должно быть выровнено, а почва мелко раскрошена. Не следует излишне заглублять рабочие органы с целью уменьшения тягового сопротивления.

При выборе рациональной глубины обработки следует также учитывать возможности рабочих органов сеялок, или широко применяемых сейчас комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов.

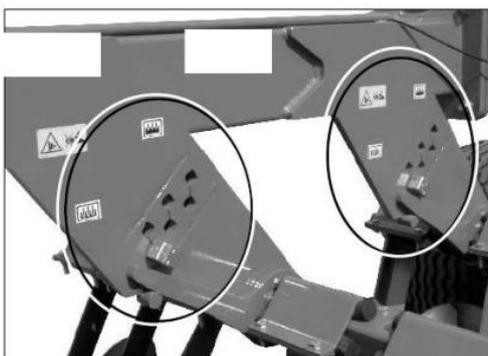


Рисунок 7.5 – Регулировка глубины хода дисков перестановкой (вверху) или поворотом (внизу) эксцентриков

При работе и технических обслуживаниях агрегата следует строго выполнять требования безопасности, которые изложены ниже.

Очистка, техническое обслуживание и ремонт, а также устранение сбоев производятся только при отключенном приводе и заглушенном двигателе.

При выполнении технического обслуживания на поднятом агрегате всегда применяют соответствующие опорные элементы.

Регулярно проверяют все болты и резьбовые соединения. Регулярно проверяют правильность прокладки шлангов и кабелей, а так же герметичность шланговых соединений и резьбовых трубных соединений гидравлической системы.

При демонтаже пружиненных элементов необходимо принимать во внимание предварительное напряжение (дисковые сегменты).

Для монтажа и демонтажа дисковых сегментов дополнительно применяют длинные болты в качестве вспомогательного инструмента.

При выполнении электросварочных работ на тракторе и навесном орудии отсоединяют кабель от трактора и аккумулятора.

Проверяют работоспособность осветительной системы.

При ремонтных работах с последующей покраской необходимо обновлять изображения и указательные таблички.

Резьбовые соединения тяговой балки (фланцевые пластины нижних тяг) необходимо регулярно проверять на плотность посадки и износ.

Изношенные и поврежденные части подлежат замене; необходимо применять только оригинальные запасные части.

Долговечность и качественные показатели работы всех почвообрабатывающих агрегатов зависят также от их правильной эксплуатации. Следует избегать излишних ударов при встречах с видимыми препятствиями, не разворачивать агрегат при опущенных рабочих органах.

Важными являются также условия ежесезонного и послесезонного технических обслуживаний. При постановке на хранение следует обеспечить восстановление окраски на раме, рабочие органы покрыть защитной консервирующей смазкой.

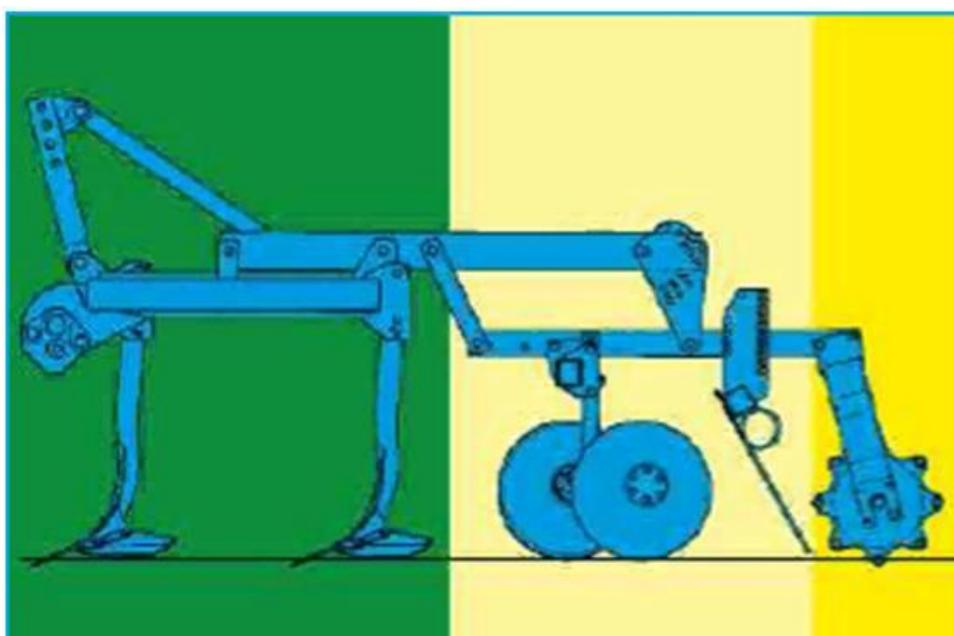
## **8 ДИСКОВЫЙ КУЛЬТИВАТОР СМАРАГД**

Культиватор Смарагд (рис. 8.1) представляет собой универсальный дисковый культиватор для различных видов обработки почвы. От использования для обработки стерни вплоть до предпосевной подготовки почвы. Он агрегатируется с тракторами мощностью от 40 до 245 кВт (55-345 л.с.) и может быть рабочей шириной от 2,6 до 10 м.



Рисунок 8.1 - Дисковый культиватор Смарагд

Культиватор Смарагд (рисунок 8.2, 8.3) может обеспечивать мелкое рыхление и перемешивание почвы по всей ширине захвата на большой рабочей скорости движения. При этом большой акцент делается на получение выровненной поверхности.



Первый ряд:  
сменные  
крыльчатые  
лемеха

Второй ряд:  
сменные  
крыльчатые  
лемеха

Наклонные во-  
гнутые диски,  
установленные  
со смещением

Соломен-  
ный штри-  
гель с 10  
зубьями на  
1 метр

Трубча-  
то-  
ребри-  
стый ка-  
ток

Рисунок 8.2 - Конструкция агрегата Смарагд

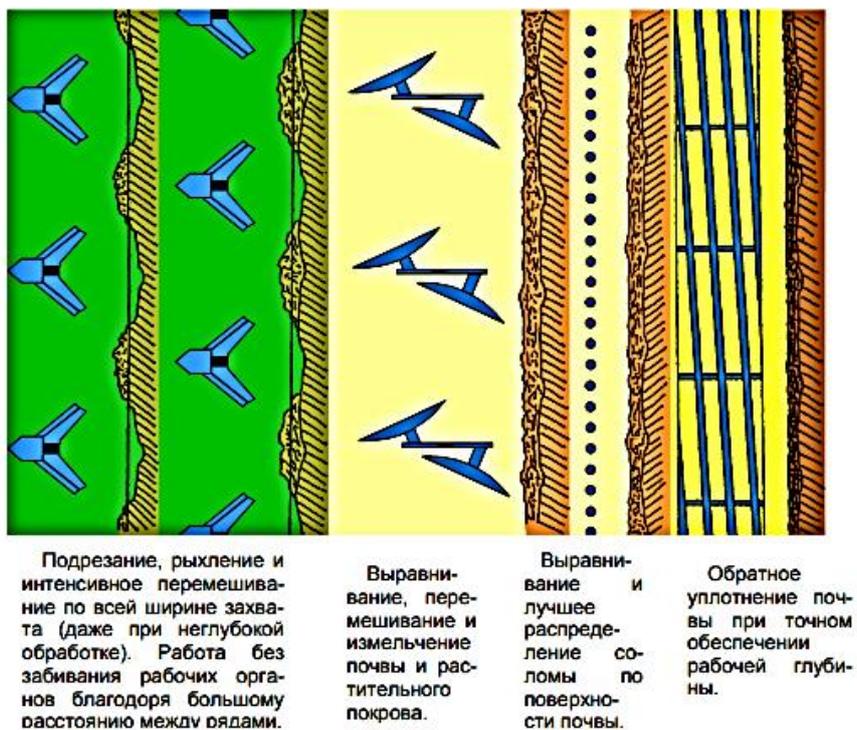


Рисунок 8.3 - Принцип действия дискового культиватора Смарагд

Установка культиватора при обработке стерневого фона:

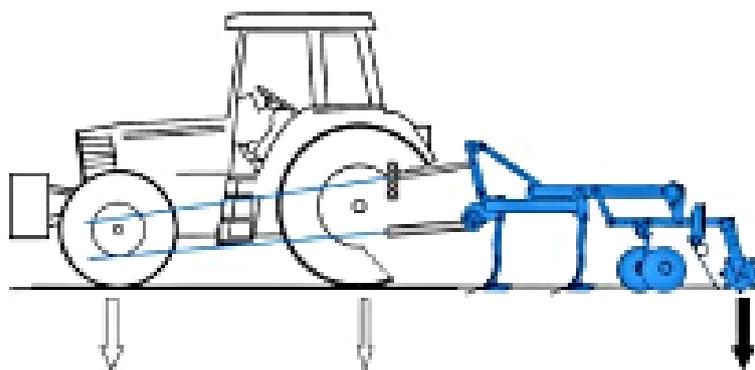


Рисунок 8.4 - Сильное перемешивание: - незначительная нагрузка на заднюю ось; - сильное скольжение; - хорошее давление уплотняющего катка; - плохая устойчивость по глубине

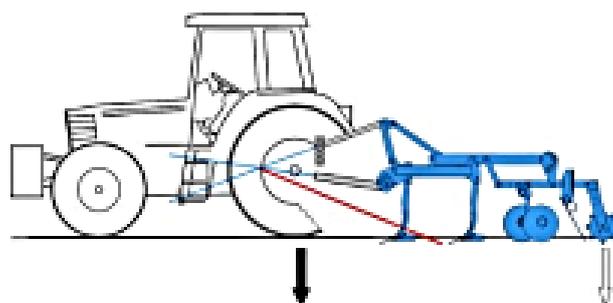


Рисунок 8.5 - Незначительное перемешивание: - высокая нагрузка на заднюю ось - малое скольжение; - плохое давление уплотняющего катка; -хорошая устойчивость по глубине

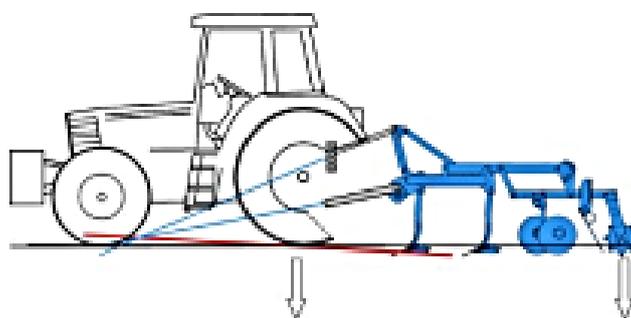


Рисунок 8.6 - Среднее перемешивание: -средняя нагрузка на заднюю ось; - среднее скольжение; - среднее давление уплотняющего катка; - хорошая устойчивость по глубине

При движении культиватора происходит равномерная обработка при интенсивном перемешивании стерневых остатков и сорняков. Может использоваться и для измельчения и заделки промежуточных культур сидератов. Комплектуется разнообразными катками для различных почв и целей использования. Культиватор имеет соломенный штригель в виде 12 миллиметровых зубьев, которые служат для дополнительного выравнивания и лучшего распределения соломы. Перемешивание и направление действия уплотняющего катка зависят от управления агрегатом, точнее от положения нижней тяги навески трактора по отношению к верхней. Управление всегда осуществляется с помощью гидросистемы трактора, которая переключается в плавающее положение. Рабочие органы имеют следующую конструкцию (рисунок 8.7).

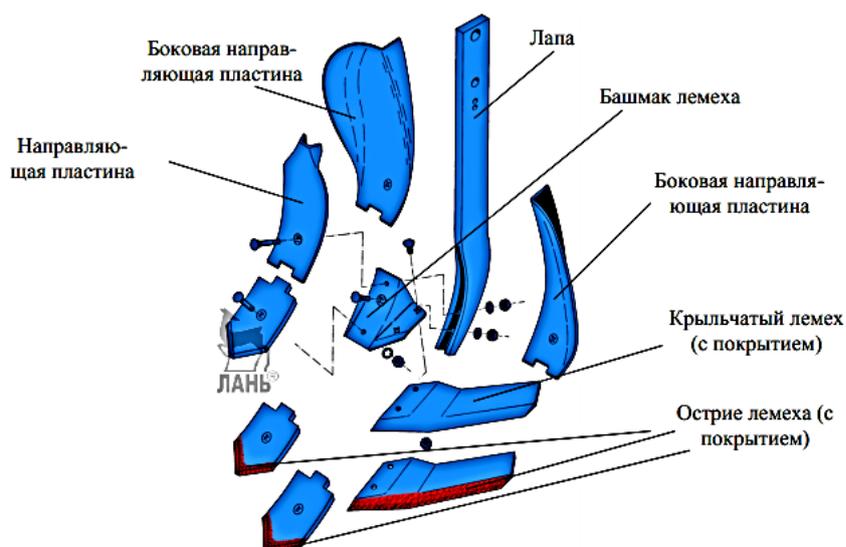


Рисунок 8.7 - Конструкция рабочих органов

Таблица 8.1 – Технические характеристики культиваторов Смарагд

Модель	7/260	7/260U	7/300	7/300 U		
Тип	не складывающийся					
Ширина захвата, см	260	260	300	300		
Масса, кг	514	877	582	1011		
Мощность, кВт/л. с.	59/80	59/80	74/100	74/100		
Высота рамы/шаг следа, см	75/75	75/75	75/75	75/75		
Кол-во лап/дисковые пары	6/2+ 1 отд.	6/2+ 1 отд.	7/3	7/3		
Модель	9/260	9/300	9/400	9/450	9/500	9/600
Ширина захвата, см	260	300	400	450	500	600
Масса, кг	679	730	970	-	-	-
К	-	-	1782	1802	1870	2183
КА	-	-	2668	2692	2772	3083
Требуемая мощность трактора, кВт/л. с.	88/120	110/150	132/180	147/200	162/220	191/260
Кол-во лап/дисковые пары	6/2+ 1 отд.	7/3	9/4	11/5	11/5	13/6
Модель	800		800U		1000U	

Тип	полунавесной	складывающийся	гидравлический
Ширина захвата, см	800	800	1000
Масса, кг	4671	5106	6812
Мощность, кВт/л. с.	До 162/220	До 162/220	До 206/280
Кол-во лап/дисковые пары	18/8+1 отд.	18/8+1 отд.	22/10+1 отд.

Положение лап или крыльев дискового культиватора СМАРАГД можно изменять. При плоском положении крыльев образуется плоский горизонт обработки (носок (5) и крыло работают приблизительно на одной глубине) и уменьшается требуемая тяговая сила. При наклонном положении крыла обеспечивается хорошее втягивание дискового культиватора даже в твердые и сухие почвы.

Если дисковый культиватор СМАРАГД оснащен срезным предохранительным устройством, положение лапы и, тем самым, положение крыла изменяется путем переставления срезного болта.

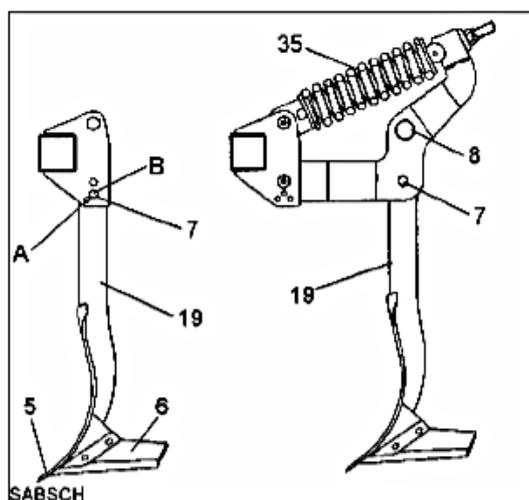


Рисунок 8.8 – Изменение положение лап культиватора

Отверстие "А" = плоское положение (рекомендуется для тяжелых, липких почв = требуется малая сила тяги).

Отверстие "В" = крутонаклонное положение (рекомендуется для твердых и сухих почв = улучшенное втягивание).

### Основные регулировки

Лапы должны работать на глубине 8-10 см. Если имеются неровности большего размера и глубокие колеи, может понадобиться работать несколько глубже. Рабочая глубина лап регулируется (рис. 8.9) при немного поднятом (прибл. на 20 см) дисковом культиваторе с помощью плиты с отверстиями (10). Регулировка выполняется следующим образом: нижний штифт (11) в более низком отверстии = большая рабочая глубина нижний штифт (11) в более высоком отверстии = меньшая рабочая глубина. Если при полностью поднятом дисковом культиваторе каток все еще касается почвы или находится на слишком малом расстоянии от почвы, то при опущенном культиваторе верхние забивные штифты (12) следует переставить в более низкое отверстие над брусками. Верхнюю тягу трактора необходимо отрегулировать по длине так, чтобы в рабочем положении рама имела приблизительно одинаковую высоту спереди и сзади и была приблизительно параллельна почве.

Положение верхней тяги при этом зависит от требуемого прикатывающего действия катка.

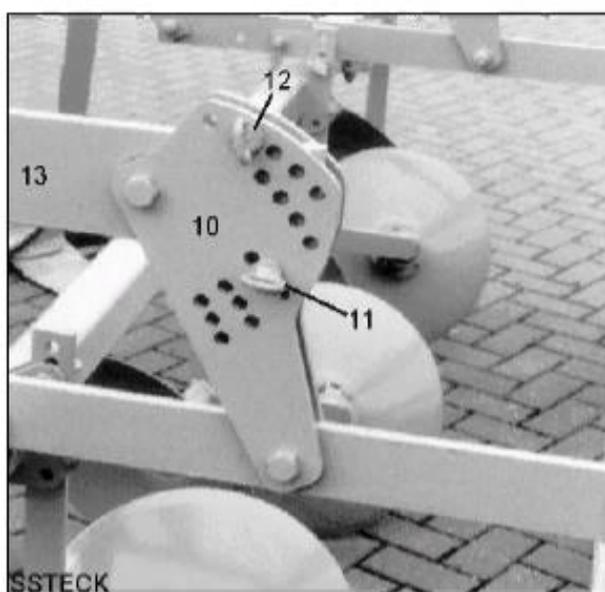


Рисунок 8.9 – Регулировка рабочей глубины лап

Сферические диски (18) должны работать приблизительно на половине глубины лап (19). Они должны разравнивать борозды и гребни, оставляемые

задними лапами. При слишком большой рабочей глубине дисков образуются новые борозды и гребни, а при слишком малой рабочей глубине дисков недостаточно разравниваются борозды и гребни, оставляемые лапами. Глубина дисков оптимально отрегулирована в том случае, если едущий за ними каток (14) по всей ширине равномерно "заполнен" почвой или покрыт равномерной "оболочкой из почвы".

Если непосредственно за парами дисков (20) в катке имеется явно больше почвы, чем в промежутке между парами дисков, то это означает, что диски работают недостаточно глубоко. И наоборот, диски слишком глубоко, если за парами дисков (20) в катке скапливается явно меньше почвы, чем в промежутке между сферическими дисками.

Рабочая глубина сферических дисков регулируется (рис. 8.10) следующим образом:

- а) расстопорить и вынуть забивной штифт (21),
- б) поднять или опустить сферические диски, а затем
- г) снова вставить и зафиксировать забивной штифт!

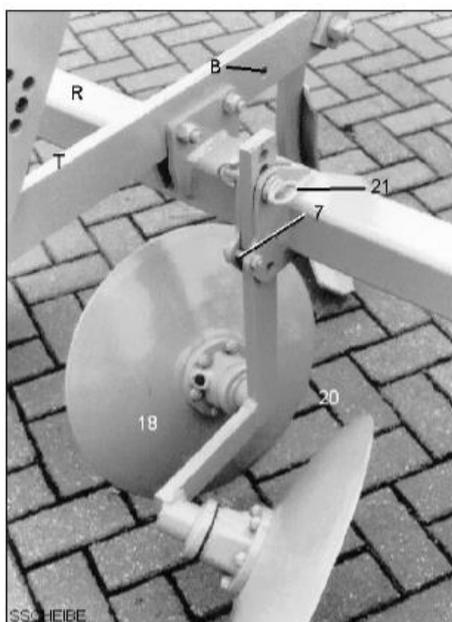


Рисунок 8.10 – Регулировка рабочей глубины сферических дисков

Культиватор Смарагд может быть оснащен трубчато-ребристыми катками D400 или D540 (рис. 8.11). Прикатывающее действие или эффект повторного

укрепления почвы катком (14) регулируется путем изменения положения верхней тяги; при этом регулирующая гидравлика должна быть переключена на плавающее положение или смешанное регулирование (если трактор слишком пробуксовывает). При этом действует следующее правило:

- крутонаклонное положение верхней тяги = слабое повторное укрепление почвы;
- меньший наклон верхней тяги = среднее повторное укрепление почвы;
- горизонтальное положение верхней тяги = сильное повторное укрепление почвы.

Только если трубчато-ребристый каток (в легких песчаных почвах) погружается слишком глубоко и сдвигает почву, а наклон верхней тяги более не возможно увеличить (то есть более не имеется возможности поднять ее конец на агрегате или опустить на тракторе), для уменьшения давления катка на почву следует переключить регулирующую гидравлику трактора на регулирование тяговой силы или смешанное регулирование. В таких случаях рекомендуется также вместо серийного катка диаметром 400 мм использовать больший каток диаметром 540 мм.

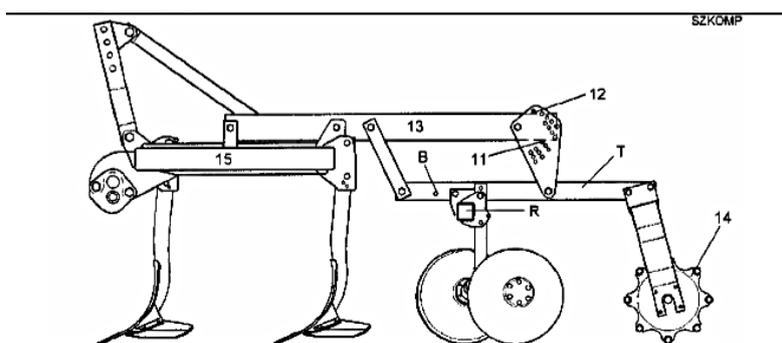


Рисунок 8.11 – Регулировка трубчато-ребристых катков

Крайние диски (25) (рис. 8.12) крепятся на наружных концах держателей сферических дисков. Они не должны работать на той же глубине, что и внутрен-

ние пары дисков; они должны лишь сбрасывать почву, выбрасываемую за пределы обрабатываемой полосы, обратно в борозды, оставляемые наружными лапами. Для транспортировки по дорогам общего пользования крайние диски необходимо повернуть внутрь. Для переворота дисков следует расстопорить и вынуть по одному пальцу (27), перевернуть крайний диск и вставить палец в отверстие (26). После этого палец нужно застопорить!



Рисунок 8.12 – Регулировка крайних дисков

На пашне (перед использованием агрегата) крайние диски следует снова повернуть наружу и застопорить.

## 9 ПРЕДПОСЕВНЫЕ АГРЕГАТЫ

*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. 9.1) повышает прочность, увеличивает расстояние между подшипниками и способствует лёгкому прохождению грязи.

- Ванна привода из стали толщиной 8мм 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. 9.2) позволяет установить оптимальное число оборотов ротора от 300 до 400 посредством рычага переключения и изменить направление вращения зубьев из положения «захват» в положение «скольжение».



Рисунок 9.1 – Многофункциональная ротационная борона «Циркон-8»

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

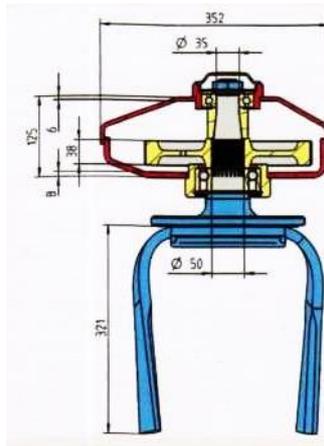


Рисунок 9.2 – Профиль ванны привода ротационной бороны «Циркон-8»

- 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 9.3 – Вид редуктора со сменными шестернями

*Агрегат для предпосевной обработки почвы Кварц.*

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



Рисунок 9.4 – 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 9.5 – Комбинация с рядовой сеялкой Сапфир



Рисунок 9.6 – Многофункциональная балка, установленная на активный срез

*Агрегат для предпосевной обработки почвы Корунд.*

Производительная предпосевная подготовка почвы с многообразными возможностями оснащения



Рисунок 9.7 – Корунд в работе

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



Рисунок 9.8 – 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.

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

Комбинированное орудие «Система-Компактор» (рис. 9.9) предназначено для обеспечения качественной предпосевной обработки почвы при высокой производительности. Может выполняться в навесных и полунавесных вариантах. Агрегатируются с тракторами мощностью от 56 до 205 кВт (75 - 280 л.с.). Ширина захвата рабочих секций от 3 до 10 м. Агрегат комплектуется по выбору со стрельчатыми или с пружинными лапами.



Рисунок 9.9 - Предпосевной агрегат «Система-Компактор»

Система-компактор – это идеальное орудие для подготовки хорошо рыхленного, 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.

- 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.

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

- 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 системыкомпактор 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.

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

«Система-Корунд» (рис. 9.10) представляет собой универсальное орудие для предпосевной обработки почвы с самыми разнообразными рабочими органами и катками. Может агрегатироваться с тракторами мощностью двигателя от 52 до 184 кВт (70-250 л.с.). Рабочие секции собираются блоки по 1,5 м. В систему могут входить от двух до шести секций, что обеспечивает общую ширину захвата от 3 до 9 м. Отличительной чертой является многофункциональная режущая планка, устанавливаемая на срез или выравнивание.



Рисунок 9.10 - Предпосевной агрегат «Система-Корунд»

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

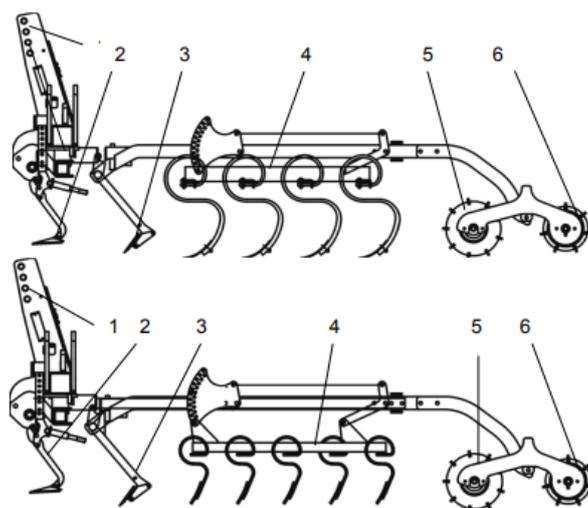
- Эластичные несущие рамы из прочной пружинной стали выдерживают большие ударные нагрузки и, тем самым, защищают трактор и орудие.

- 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.

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

Предпосевная комбинация «Система корунд L» представлена на рисунке 9.11.



а – с плоскими зубьями; б – с пружинными зубьями. 1-крепление к навеске трактора с системой регулировки глубины, 2- стрельчатые лапы, 3-варавнитель, 4-зубья, 5-зубчатый каток, 6-рейчатый каток

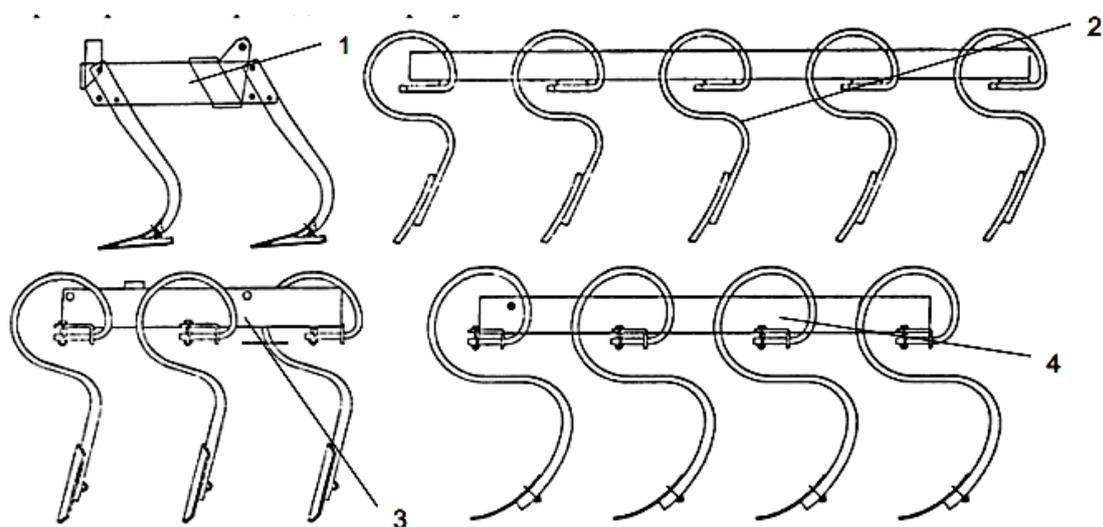
Рисунок 9.11 - Предпосевная комбинация «Система-Корунд L»

1. Звено бороны со стрельчатыми лапами выполняет не глубокое предпосевное рыхление всей обрабатываемой площади в 2 ряда, шаг следа зубьев 250 мм, 6 зубьев в одном звене.

2. Звено бороны с гамма-зубьями хорошее разрыхляющее и размельчающее действие. Выполнены в 3 ряда, шаг следа зубьев 125 мм, 12 зубьев в звене.

3. Работа звена бороны с плоскими зубьями имеет равномерный рыхлящий эффект при неглубоком предпосевном рыхлении. Изготавливаются в 5 рядов, шаг следа зубьев 60 мм, 25 зубьев в одном звене.

4. Звено бороны с пружинными зубьями выполняет равномерное глубокое предпосевное рыхление почвы. Выполняется в 4 ряда, шаг следа зубьев 94 мм, 16 зубьев в одном звене. Звенья рабочих органов предпосевных почвообрабатывающих машин и их характеристика приведены на рисунке 9.12.



1-стрельчатые лапы, 2-плоские зубья, 3-гамма-зубья, 4-пружинные зубья

Рисунок 9.12 - Звенья бороны

Таблица 9.1 - 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) <sup>3</sup>	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 <sup>-1</sup> )	1.000	1.000	1.000	1.000	
Скорость вращения роторов (мин <sup>-1</sup> ) при 1.000 мин <sup>-1</sup>	300/400	300/400	300/400	300/400	
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

Представляя Систему-Компактор для предпосевной подготовки почвы, компания LEMKEN предлагает орудие с многосторонними возможностями оснащения, которое соответствует всем современным агрономическим требованиям к качественной предпосевной обработке почвы. Идеальное посевное ложе является основой для оптимального роста растений. Обработанная почва должна быть хорошо выровнена и одновременно хорошо разрыхлена по всей ширине захвата и на всю рабочую глубину. Особенно важным является качество посевного горизонта, на который вносится посевной материал.

Он должен быть хорошо уплотнен, чтобы обеспечивать идеальное снабжение почвенной влагой. Структура почвы с мелкой фракцией в области размещения семян и крупными комьями на поверхности обеспечивают оптимальные всходы. Система-Компактор создает для этого наилучшие предпосылки. Система-Компактор фирмы LEMKEN с шириной захвата от 3 до 12 м обеспечивает большую площадь обработки за один рабочий проход. Это идеальное орудие для подготовки хорошо разрыхленного, обработанного на одинаковую глубину и хорошо уплотненного посевного ложа, особенно для сахарной свеклы и мелкосеменных культур, таких, как рапс. Полунавесная комбинация для предпосевной подготовки почвы Система-Компактор с рабочей шириной 5 и 6 м может комбинироваться с пневматической сеялкой Солитер фирмы LEMKEN.

Короткая и компактная конструкция Системы-Корунд обеспечивает оптимальное расположение центра тяжести. Это позволяет использовать Систему-Корунд с тракторами малой грузоподъемности.

Двойной зубчатый или трубчато-зубчатый катки изготавливаются с диаметром переднего катка 330мм и заднего 270мм.

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

Расположение рабочих органов обеспечивает высокую силу втягивания и позволяет передавать более высокое давление на катки. Благодаря этому обеспечивается оптимальное выравнивание и крошение почвы.

Регулировка отдельных рабочих секций на глубину от 3 до 15 см осуществляется ступенчато с помощью отверстий и штифтов. Благодаря регулируемому гидравлическому складыванию секций с рабочей шириной 7,5 м и 9 м обеспечивается быстрый перевод орудия из рабочего положения в транспортное и наоборот.

Гидрораспределитель переводит секции в транспортное положение и обратно в рабочее положение, исключая контакт секций и возможные повреждения. Независимо от рабочей ширины все орудия Системы-Корунд имеют транспортную ширину 3 м и транспортную высоту 4 м.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный комплекс. В 2 т. Т. 1. Сельское хозяйство / сост. А.Л. Ломакина и др. Мн.: Белорусский науч. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. 298 с.
2. Ежевский А.А., Черноиванов В.И., Федоренко В.Ф. Современное состояние и тенденции развития сельскохозяйственной техники (по материалам междунар. выставки SIMA - 2005): науч.-аналит. обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 224 с.
3. Материалы Международной выставки в Ганновере «AGRITECHNICA - 2005/2007».
4. Клочков А.В., Попов В.А. Современная сельскохозяйственная техника для растениеводства: учеб. пособие. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 172 с.
5. Капустин В.П., Глазков Ю.Е. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. 196 с.
6. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация / сост. А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Сёмушкин, С.М. Яхин. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. 156 с.
7. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. пособие / В.А. Романенко и др. Краснодар: Куб. ГАУ, 2014. 232 с.
8. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учеб. пособие. М.: Академия, 2008.
9. Сельскохозяйственная техника и технологии / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др.; под ред. И.А. Спицына. М.: КолосС, 2006. 647 с.: ил.
10. Механизация и автоматизация технологических процессов в растениеводстве [Электронный ресурс]: метод. указ. и рабочая тетрадь для выполнения

учеб. практики / Н.И. Стружкин, А.В. Мачнев, П.Н. Хорев и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 59 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/243269>. – Загл. с экрана.

11. Сельскохозяйственные машины (устройство, работа и основные регулировки): учеб. пособие / В.А. Романенко и др. Краснодар: КубГАУ, 2014. 232 с.

12. Сельскохозяйственные машины и орудия / М.М. Константинов, А.П. Козловцев и др.; под ред. М.М. Константинова. Оренбург: Изд-во ООО «Печатный дворик», 2021. 264 с.

13. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Г. Щукин и др. Новосибирск: НГАУ, 2011. 125 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4589>. - Загл. с экрана.

14. <http://ahsolton.ru/sovremennaya-sistema-predposevnoj-obrabotki-pochvy/>.

15. <http://o.interat.ru/сельскохозяйственная-техника/почвообработка/культиватор-smaragd-lemken/>

16. <https://agri-tech.ru/info/cat1/page26.html-print>

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

## ***Машины для обработки почвы***

Учебно-методическое пособие по дисциплине  
«Механизация растениеводства»

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

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 20.03.2024 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 4,82. Тираж 25 экз. Изд. №7642.

---

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