

Лекция СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

За несколькими исключениями, производителями и продавцами зерноуборочных комбайнов на мировом рынке являются крупнейшие компании – производители сельскохозяйственной техники. Лидеры в этой области – фирмы Claas, John Deere, New Holland, Case IH, Ростсельмаш, Agco и Deutz-Fahr, которые имеют производственные и товаропроводящие структуры по всему миру.

Характерной особенностью комбайновой продукции зарубежных фирм является разнообразие производимых комбайнов как по базовым моделям, так и по их модификациям. Больше всего моделей выпускают фирмы Claas – 29, New Holland – 22, Laverda – 13 (с учетом рисовых модификаций), John Deere, Massey Ferguson и Challenger – 12. Это служит показателем востребованности комбайнов различными сельхозтоваропроизводителями.

С учетом запросов потребителей, компании-производители расширяют серии комбайнов, отличающихся по ширине захвата, производительности, мощности двигателей и оснащённости сменными приспособлениями для уборки различных культур. Комбайн должен четко вписываться в систему точного земледелия, обеспечивающую максимальную эффективность сельскохозяйственного производства при минимальных затратах энергетических, трудовых и материальных ресурсов и минимальном отрицательном воздействии на окружающую среду. Анализ конструкций представленных комбайнов подтвердил ранее сформулированные тенденции развития мирового комбайностроения по итогам предыдущих выставок. Наряду с этим по ряду технических решений были представлены новинки, которые свидетельствуют о новых направлениях совершенствования комбайнов.

Основными тенденциями в развитии и совершенствовании зерноуборочных комбайнов остаются:

- постоянное увеличение производительности комбайнов и мощности их двигателей;
- сокращение до минимума потерь и повреждений зерна;
- обеспечение устойчивости протекания технологического процесса уборки в различных агротехнических и климатических условиях;

- повышение комфортабельности и безопасности эксплуатации;
- снижение отрицательного воздействия на почву путем уменьшения удельного давления колес машин на почву, а также внедрения привода на все колеса и резиноармированных гусениц;
- широкое применение современных систем управления и контроля технологических процессов на базе электронных вычислительных устройств, вплоть до спутниковых систем определения координат машины для подсчета убранных площадей и средней урожайности отдельных участков полей.

Повышение производительности комбайнов традиционных конструкций достигается путем увеличения размеров жаток, обмолачивающих устройств, сепарирующих органов, мощности двигателей, а также использования гидротрансмиссий, гидропривода рабочих органов и электроники. Самые мощные комбайны имеют производительность более 90 т/ч, что позволяет заменять одним комбайном два меньшей производительности. Таким образом, комбайностроительные фирмы удовлетворяют потребность в мощных машинах крупных производителей зерновых культур и компаний, выполняющих подрядные работы в сельском хозяйстве.

Обращает на себя внимание чрезвычайно большой диапазон параметров базовых моделей комбайнов. Одна и та же фирма выпускает комбайны с шириной молотилки как меньше 1 м, так и больше 1,5 м. Самый малогабаритный зерноуборочный комбайн выпускает фирма Sampo Rosenlew (Финляндия) с шириной молотилки 780 мм и массой до 3400 кг, а самые большие – фирмы Claas (Lexion 780, мощность двигателя 477 кВт), John Deere (9880i STS, 347 кВт) и New Holland (CR 100, 479 кВт).

По-прежнему заметна тенденция повышения производительности комбайнов за счет увеличения мощности двигателей и габаритов молотильно-сепарирующих органов. Предпочтение отдается молотильным барабанам Ø 600–650 мм и более, клавишным соломотрясам длиной более 4 м. Для комбайнов высокой производительности характерны двигатели мощностью более 235–257 кВт. Фирма Claas первой применила двигатели мощностью 368 кВт (500 л. с.).

Однако не все зарубежные фирмы наращивают производство высокопроизводительных комбайнов (класс выше 12 кг/с) за счет сокращения производства комбайнов меньшей производительности. Большинство выпускают комбайны разных классов, четко реагируя на рыночную конъюнктуру.

Предлагаемые компаниями-производителями хедеры шириной захвата 3–12 м обеспечивают оптимальную загрузку молотилок при разной урожайности. Равномерность подачи уборочного материала в молотильно-сепарирующее устройство обеспечивается различными конструкциями хедеров и наклонных камер. Например, фирмы устанавливают на хедеры шнеки с пальцами, расположенными по спирали по всей длине (рисунок 6.1), а в комбайнах фирмы Massey Ferguson равномерность подачи уборочного материала обеспечивается путем установки перед шнеком хедера по всей ширине захвата ленточного транспортера из секций прорезиненных лент (рисунок 6.2). В комбайнах фирмы John Deere длина наклонной камеры увеличена до 1980 мм, что позволило уменьшить углы входа и таким образом обеспечить плавную подачу уборочного материала в молотильно-сепарирующее устройство.



Рисунок 6.1– Жатка фирмы Claas



Рисунок 6.2 – Жатка Powerflow фирмы Massey Ferguson

Для быстрого устранения забивания хедера и наклонной камеры уборочным материалом некоторые компании устанавливают на свои машины реверсивное устройство с электро- или гидроприводом, которое прокручивает шнек хедера и транспортер наклонной камеры в обратную сторону.

В настоящее время на рынке представлены комбайны с различным исполнением молотильно-сепарирующих устройств: классические (бильно-клавишные), аксиальные роторные и роторные комбинированные.

Совершенствование классической схемы молотилки идет в направлении увеличения диаметра молотильных барабанов, активизации работы подбарабанья и отбойного битера, создания двухбарабанных молотильных аппаратов. Причем в двухбарабанных молотилках один из молотильных барабанов может играть роль активатора-ускорителя: первый барабан в комбайнах фирмы Claas и второй – фирмы Massey Ferguson. Одним из барабанов в любом случае является бильный.

Аксиально-роторные молотильные аппараты совершенствуются в основном в трех направлениях: модернизация задней части – импеллера (увеличение числа заходов, изменение конструкции лопастей и подбарабанья); совершенствование конструкции ротора (форма бичей, их расположение, увеличение длины ротора

до 3560 мм, диаметра – до 800 мм (таблица 6.1); модернизация подбарабанья всего ротора (увеличение угла обхвата до 142°, введение секционной деки с различным расположением планок на каждой секции).

Таблица 6.1 – Размеры роторов современных зерноуборочных комбайнов

Модель (фирма)	Диаметр, мм	Длина, мм
CH 660, CH 670	700	3560
MF 9895 (Massey Ferguson)	800	3550
CR 9060 (New Holland)	432	2638
CR 9080 (New Holland)	559	2638
AF 2388 X-clusive (Case IH)	762	2790
AF 7010 (Case IH)	762	2623
AF 8010 (Case IH)	762	2623
9880i STS (John Deere)	750	3130
9560i STS (John Deere)	600	3130
PCM-181 (ОАО «Ростсельмаш»)	762	3200

Оригинальная конструкция аксиально-роторной молотилки разработана ОАО «Ростсельмаш». На модернизированном роторном комбайне установлено подбарабанье, вращающееся вокруг ротора с небольшой частотой (до 10 мин⁻¹). Предусмотрен реверс вращения.

Комбинированные молотильно-сепарирующие устройства сочетают в себе классический бильный барабан для обмолота хлебной массы и аксиальный двухроторный соломосепаратор. На моделях Lexion 570, 580 и 600 фирмы Claas клавишный соломотряс заменен двумя продольно расположенными и вращающимися в противоположных направлениях роторными сепараторами. Соломистая масса подается к ним отбойным битером с винтовой поверхностью левого и правого направлений. Количество комбайнов с комбинированным роторным молотильно-сепарирующим устройством по сравнению с прошедшими годами заметно увеличилось.

Фирма Moulet (Франция) представила разнообразные конструкторские решения для активизации работы клавишных соломотрясов и решет очистки комбайна. Над клавишами соломотряса устанавливаются блоки струн, которые во время работы соломотряса колеблются, создавая дополнительное воздействие на соломистый ворох (рисунок 6.3). Одновременно они увеличивают пространственную решетку вороха, повышая его скважность. Это способствует выделению зерна из вороха и сокращению потерь зерна за соломотрясом. Аналогичный блок струн устанавливается над решетками очистки в месте поступления на них зерна.

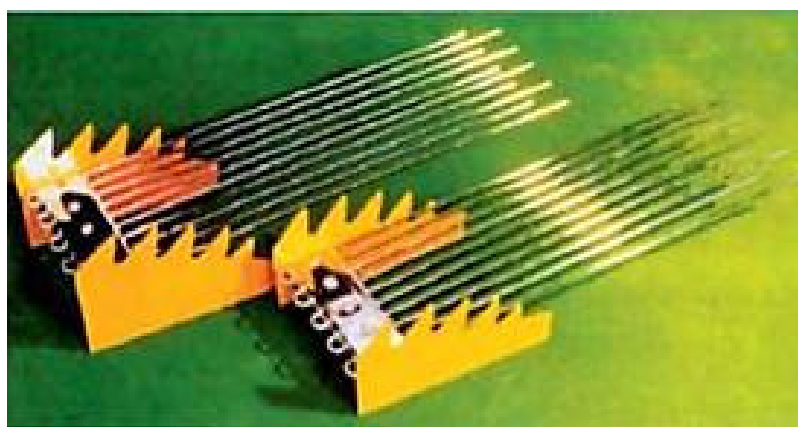


Рисунок 6.3 – Блоки струн для клавиш соломотряса

Зерноочистительные устройства комбайнов обычно имеют две стрясные доски, однако на высокопроизводительных комбайнах используется дополнительное третье решето с обдувом от вентилятора с двумя выходными патрубками. В очистках используются радиальные или турбинные вентиляторы, частота вращения которых регулируется клиноременными вариаторами, управляемыми посредством гидроцилиндров или электродвигателей.

Компании применяют также различные приспособления для стабильной работы очистки при движении комбайнов на склонах. Например, система очистки 3-D фирмы Claas предназначена для работы на склонах до 20 %. В этой системе зерновой ворох выравнивается по ширине решет в результате их дополнительной боковой вибрации (рисунок 6.4). Некоторые комбайны фирмы Deutz-Fahr имеют решета, состоящие из двух половин, которые выравниваются на боковых склонах путем поворота вокруг продольных осей.

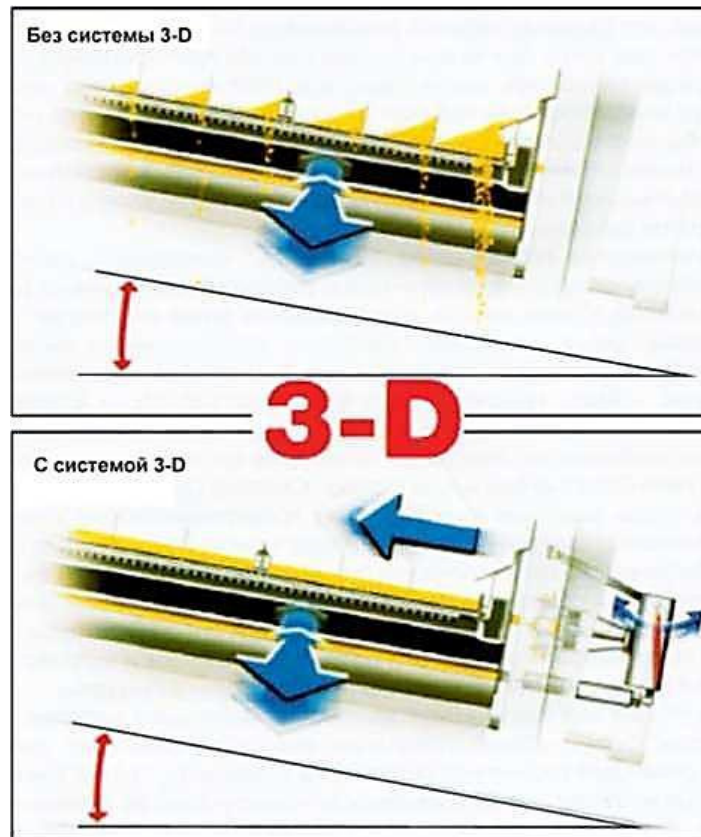


Рисунок 6.4 – Схема работы системы 3D

Вместимость бункеров увеличилась у наиболее мощных комбайнов до 10–12 м³, а время их разгрузки сокращается до 100 с.

С каждым годом расширяется применение гидропривода ведущих колес с бесступенчатым изменением поступательной скорости, что дает возможность выбирать оптимальный скоростной режим и рациональнее использовать пропускную способность комбайна. Особенно большое внимание уделяется комплексу мер, направленных на сокращение потерь и повреждений зерна, которые, по данным фирм, составляют до 1 %.

Все комбайны, выпускаемые ведущими компаниями, имеют центральное расположение кабины. Обычно комбайны компонуются таким образом, что за кабиной размещается бункер, за ним устанавливается двигатель. Такая компоновка способствует снижению шума и вибрации на рабочем месте оператора. Например, уровень шума в кабинах комбайнов New Holland снижен до 76 дБА. Справа от оператора обычно располагается многофункциональный рычаг управления, с его помощью контролируются движение комбайна вперед-назад, подъем-опускание хедера, срочная остановка работы хедера и некоторые другие функции.

Увеличивается производство комбайнов, оснащенных системой GPS, обеспечивающей автоматическое регулирование режимов работы комбайнов в зависимости от урожайности зерна и рельефа поля. Некоторые фирмы выпускают комбайны, оборудованные системой GPS, рассчитанной на спутниковую связь с наземными объектами.

Фирма Claas предлагает покупателям четыре серии комбайнов (Dominator, Меда, Medion и Lexion) мощностью от 92 до 431 кВт. Одна из особенностей комбайнов – наличие систем копирования рельефа поля Claas Contour и Auto Contour. Система Claas Contour следит за тем, чтобы давление жатки на почву поддерживалось на установленном водителем уровне. Электрогидравлическая система Auto Contour обеспечивает автоматическое копирование рельефа поля жаткой в поперечном и продольном направлениях, а также поддерживает заданные высоту среза и давление на почву. Для уборки кукурузы комбайны комплектуют приставками различной рядности и устройством Autopilot для автоматического вождения вдоль рядка кукурузы.

Для уборки зерновых культур на почвах с небольшой несущей способностью фирма Claas предлагает вместо передних шин движитель с резиновой гусеничной лентой. Эта система Terra-Trac снижает давление на почву, и дает возможность убирать хлеб во влажных условиях. Для уборки трав, различных культур комбайны по заказу комплектуются подборщиком валков, приспособлениями и приставками для уборки кукурузы, подсолнечника, рапса, сои, риса.

Зерноуборочные комбайны серии Dominator фирмы Claas (три модели) предназначены для выполнения уборочных работ в хозяйствах небольшого и среднего размеров. Оборудованы шестицилиндровыми двигателями с электронным управлением впрыска топлива, классическим молотильно-сепарирующим устройством, четырехклавишным соломотрясом. Установленные над клавишным соломотрясом зубовые ворошители интенсифицируют процесс сепарации. Жатки оборудованы сегментно-пальцевым режущим аппаратом, ход ножа равен 84 мм, что превышает расстояние между центрами сдвоенных пальцев, составляющее 76,2 мм. Для устранения забивания используется реверс рабочих органов с гидроприводом. Комбайн Dominator 130 оснащен механической трансмиссией, два остальных – гидростатической.

Комбайны серии Medion являются дальнейшим развитием комбайнов Dominator. Они имеют более мощные двигатели, увеличенную ширину молотилки, комфортабельные кабины, гидростатические трансмиссии. По заказу могут оснащаться мобильным компьютерным терминалом АСТ (Agrosom Computer Terminal). С его помощью картируют поля по урожайности, отслеживают выполнение заказов и решают другие задачи. Основное отличие комбайнов серии Mega от предыдущей – новая схема обмолота и увеличенная ширина молотилки. Молотильное устройство, получившее название APS (accelerated pre separation – ускорение перед обмолотом), состоит из барабана-ускорителя с подбарабаньем, основного молотильного барабана Ø 450 мм и отбойного битера, подающего массу на соломотряс. Число зубовых ворошителей, интенсифицирующих процесс сепарации клавишным соломотрясом, увеличено до двух. Кроме того, с этой целью на клавиши можно устанавливать дополнительные зубчатые элементы. Зерно, выделенное на открытых снизу клавишах соломотряса, попадает на общую скатную доску. Транспортная доска очистки имеет ступень перепада, на которой ворох, обдуваемый воздухом, проходит предварительную очистку. На конце соломотряса имеются сенсорные датчики, определяющие уровень загрузки соломотряса, сигнал от них передается в кабину. Сигнал об уровне потерь поступает от датчиков, расположенных за решетным станом. При забивании жатки используется реверс подающих органов жатки и наклонного транспортера. Жатки комбайнов, начиная с ширины захвата 4,5 м, предлагаются в складывающемся варианте для транспортных перевозок. На комбайнах повышена комфортабельность благодаря установке более просторной кабины, добавлено сиденье для помощника комбайнера. На многофункциональный рычаг, расположенный справа, выведены кнопки управления рабочими функциями машины, которые в процессе работы приходится часто изменять (направление и скорость движения комбайна, положение жатки и мотовила, включение устройства копирования почвы). Самая мощная модель этой серии Mega 370 является новинкой, она появилась на рынке после выставки Sima-2005.

На комбайнах серии Lexion используется такое же молотильно-сепарирующее устройство APS, как и на комбайнах серии Mega, однако диаметр молотильного барабана увеличен с 450 до 600 мм,

ширина молотилки в зависимости от модели составляет 1420 или 1700 мм (последняя – самая большая в мире). В отличие от комбайнов предыдущих серий на комбайнах серии Lexion зазор между подбарабаньем и барабаном-ускорителем настраивается электрогидравлическим механизмом с рабочего места водителя и контролируется устройством защиты от перегрузок. На комбайнах Lexion 510–560 над клавишным соломотрясом вместо зубовых ворошителей используется система «мультисепарации» остаточного зерна MSS, представляющая собой барабан с эксцентриковым пальчиковым механизмом (рисунок 6.5). Пальцы захватывают солому, вытряхивают и ускоряют ее продвижение, улучшая тем самым сепарацию зерна. Глубина проникновения пальцев в солому и интенсивность их работы регулируются в зависимости от условий уборки. На моделях 570, 580 и 600 клавишный соломотряс заменен двумя продольно расположенными и вращающимися в противоположных направлениях роторными сепараторами. Соломистая масса подается к ним отбойным битером с винтовой поверхностью левого и правого направлений (рисунок 6.6).



Рисунок 6.5 – Система выделения зерна MSS



Рисунок 6.6 – Молотильно-сепарирующее устройство и роторный сепаратор комбайнов Lexion

На комбайнах серии Lexion установлены двигатели с электронной системой управления подачей топлива и четырьмя клапанами на каждый цилиндр в системе газораспределения.

В зависимости от условий уборки комбайнер, управляя из кабины движением режущего аппарата, может бесступенчато изменять расстояние между ним и шнеком жатки на 20 см вперед и 10 см назад от обычного положения. Жатку можно переоборудовать для уборки рапса. В этом случае режущий аппарат выдвигается еще на 30 см вперед, между ним и шнеком жатки устанавливается стальная проставка, дополнительно монтируются один или два боковых ножа. При забивании рабочих органов жатки и наклонного транспортера используется реверс с гидроприводом. Управление положением жатки и мотовила, направлением и скоростью движения комбайна, включение системы копирования почвы осуществляются одним многофункциональным рычагом с кнопками.

Бортовая электронная информационная система Cebis на комбайнах серии Lexion контролирует и управляет технологическим процессом (частотой вращения барабанов и вентилятора, положением подбарабаней, открытием жалюзи решет и т. д.), основные параметры которого выводятся на монитор. С помощью этой системы комбайнер имеет возможность выбрать запрограммированную настройку на уборку одной из 24 культур. Система Cebis отличается большим объемом памяти и возможностью записи результатов (намолот, влажность зерна, географические координаты)

на магнитную карту, которые затем могут быть использованы с помощью домашнего компьютера для получения карт урожайности. Дополнительно предлагается информационная система, сопоставляющая параметры, полученные от системы управления комбайном в конкретных условиях уборки со своим банком данных по полеводству.

Фирма Claas по заказу устанавливает на комбайнах серии Lexion лазерное устройство Laser Pilot. Инфракрасный лазерный сенсор, установленный на жатке, сканирует на расстоянии 14 м стеблестой шириной 3 м, и определяет его границу. Полученные данные используются для автоматического вождения комбайна, вычисления убранной площади и урожайности.

Комбайны с обозначением в марке Montana – крутосклонные, позволяющие выполнять уборку при движении поперек склона до 17 %, вдоль – до 6 %. На комбайнах Montana используются электрогидравлическая двухступенчатая коробка передач и Overdrive – привод. При увеличении нагрузки гидромотор автоматически повышает подачу масла, и соответственно увеличивается крутящий момент. В случае буксования одного из ведущих колес при движении по диагонали склона комбайнер может включить блокировку дифференциала.

Комбайн Lexion 600 (рисунок 6.7) – новинка фирмы Claas является усовершенствованной модификацией комбайна Lexion 580. С целью улучшения прохождения обрабатываемой массы и сокращения потребления энергии изменена конструкция приемной зоны роторных соломосепараторов. В настоящее время он является самым мощным комбайном в мире: на нем установлен восьмицилиндровый двигатель Daimler Chrysler мощностью 431 кВт (586 л. с.) с V-образным расположением цилиндров и электронным управлением впрыском топлива. При возрастании нагрузки и снижении частоты вращения коленчатого вала на 100 мин⁻¹ мощность двигателя повышается на 41 кВт. Он имеет самый большой по вместимости бункер (12 м³) и максимальную скорость движения (30 км/ч), которую обеспечивает двухступенчатая коробка передач с функцией Overdrive. Привод на все четыре колеса оснащен регулятором пробуксовки: при срабатывании датчиков гидромоторы обеспечивают подстраивание частоты вращения или крутящего момента.



Рисунок 6.7 – Зерноуборочный комбайн Lexion 600

На комбайне использована усовершенствованная система очистки Jet Stream, имеющая два канала подачи воздуха на решета, восемь турбин вентилятора вместо шести, электрорегулировку открытия жалюзи решет, увеличенную до 150 мм высоту первой ступени перепада. На входе в наклонную камеру осуществляется отсос пыли, в результате чего уменьшается запыленность в зоне жатки, и улучшается визуальный контроль протекания технологического процесса. Новинка комбайна – регулятор загрузки молотилки Cruise Pilot. В зависимости от толщины массы в наклонной камере и нагрузки на двигатель он оптимизирует скорость движения комбайна. В зависимости от условий уборки на комбайне может быть использована одна из двух систем автоматического вождения: GPS Pilot или Laser Pilot. GPS Pilot для определения границы хлебостоя использует сигналы глобальной системы навигации (GPS), а Laser Pilot – электронно-оптических сенсоров, установленных на комбайне. Солома за комбайном укладывается в валок или измельчается и вместе с половой распределяется по всей ширине захвата комбайна. Для выгрузки бункера требуется не более 2 мин.

Фирма John Deere предлагает потребителям зерноуборочные комбайны серий CWS, WTS, CTS и STS. На комбайнах последних трех серий в обозначении марки используется буква *i*, характеризующая, по утверждению фирмы, «интеллигентность», «умное решение», проявление «сообразительности» комбайнов благодаря использованию в их конструкциях электронных средств контроля и

управления технологическим процессом, в том числе системы автоматического вождения Auto Trac, регулятора загрузки молотилки Harwest Smart, датчика влажности зерна с высокой точностью измерения, системы измерения и картирования урожайности Green Star. Регулятор загрузки молотилки в зависимости от подачи хлебной массы или уровня потерь зерна (по выбору) управляет рабочей скоростью комбайна. Система вождения на базе GPS позволяет осуществлять разбивку поля на загоны и параллельное автоматическое вождение в загоне на полях больших размеров, а комбинация системы автоматического вождения и регулятора загрузки молотилки – достичь за счет равномерной загрузки молотилки высоких наработки и качества работы.

На комбайнах серий CWS и WTS молотильно-сепарирующее устройство состоит из молотильного барабана и следующего за ним молотильного битера меньшего диаметра с сепарирующей решеткой (рисунок 6.8). Величина зазора между барабаном и подбарабаньем выводится на экран монитора, и изменяется с помощью гидропривода из кабины. Над клавишным соломотрясом для более интенсивного выделения зерна установлен барабан с эксцентриковым пальчиковым механизмом (кроме моделей серии CWS). Эффективность очистки увеличена путем применения на пяти- или четырехтурбинном вентиляторе двух воздухопроводов с равномерным распределением воздушного потока. Первый из воздухопроводов осуществляет предварительную очистку зерна. Зерновой ворох из-под барабанов на очистку подается шнеками (кроме моделей серии CWS).



Рисунок 6.8 – Система обмолота и сепарации хлебной массы серий CWS и WTS

На жатках шириной захвата более 5,5 м устанавливается шнек со спиральным расположением пальцев. Режущий аппарат в зависимости от вида и состояния убираемой культуры, может быть выдвинут вперед на 100 мм, а также повернут на 9° для изменения угла среза.

Копирование поля в поперечном и продольном направлениях обеспечивает интегрированная автоматическая система управления жаткой Contour Master или Header Trak. Забивание наклонного транспортера устраняется включением реверса с помощью ножной педали. Автоматическая система регулирования (АМЕ) оптимизирует процесс уборки: на основе предварительно введенных данных об убираемых культурах автоматически устанавливаются регулировочные параметры барабана, подбарабанья, вентилятора и других рабочих органов.

По заказу комбайны могут быть оборудованы системой выравнивания Hillmaster для работы на склонах до 11 % и системой измерения и картирования урожая GreenStar. Управление скоростью и направлением движения комбайна, положением жатки и мотовила, величиной давления на почву осуществляется одним многофункциональным рычагом с кнопками. На высокомоощных моделях при повышении нагрузки, например, выгрузке зерна на ходу мощность двигателя повышается на 7 %.

На зерноуборочном комбайне 9780i CTS вместо клавишного соломотряса установлены два продольно расположенных и вращающихся в противоположных направлениях роторных сепаратора с зубьями (рисунок 6.9). Молотильное устройство состоит из молотильного, реверсивного и подающего барабанов. Последний вращается в направлении, противоположном вращению молотильного барабана, обеспечивая верхнюю подачу массы к сепаратору. Зерновой ворох из-под барабанов на очистку подается шнеками. Зерновой бункер оборудован открывающейся с помощью электропривода на угол 45° крышкой. Центральный загрузочный шнек с шарнирным соединением при загрузке автоматически поднимается вверх, и освобождает пространство бункера для зерна. Комбайн оснащен гидростатической трансмиссией, шестицилиндровым дизельным двигателем с турбонаддувом, охлаждением наддувочного воздуха и топливным насосом с электронной системой управления.



Рисунок 6.9 – Зерноуборочный комбайн 9780i CTS



Рисунок 6.10 – Ротор зерноуборочного комбайна 9880i STS

Основная особенность ротора зерноуборочного комбайна 9880i STS (рисунок 6.10) в том, что кожух ротора в молотильно-сепарирующем устройстве выполнен трехступенчатым по длине, причем каждая последующая ступень имеет больший диаметр, чем предыдущая, и расположена эксцентрично. На первой ступени происходит подготовка массы к обмолоту, на второй – обмолот и сепарация, на третьей – окончательная сепарация. При прохождении хлебной массы через роторное молотильно-сепарирующее устройство она не прессуется, а разрыхляется, вследствие этого уменьшаются затраты мощности на обмолот, а также повреждение зерна. Достоинства такой конструкции особенно проявляются при обмолоте влажной массы. Зазор в молотильном устройстве, частота вращения ротора и вала вентилятора очистки регулируются нажатием кнопок в кабине.

Комбайн 9880i STS – второй по мощности в мире после Lexion 600 фирмы Claas. Шестицилиндровый дизель мощностью 347 кВт и рабочим объемом 12,5 л оснащен турбонаддувом, охладителем наддувочного воздуха, топливными насос-форсунками, четырьмя клапанами на каждый цилиндр в системе газораспределения, электронной системой регулирования впрыска топлива. Установленный на комбайн измельчитель Premium фирмы Recordwerken Sweden AB оснащен вентилятором, который не только увеличивает дальность разбрасывания измельченной соломы, но и отделяет солому от половы при формировании валков.

В середине 2013 г. фирма John Deere начала сотрудничать с финским производителем комбайнов Sampo-Rosenlew. Целью сотрудничества был выпуск комбайнов, которые могут приобретать мелкие фермеры. Первые плоды данного сотрудничества появились в начале 2014 г., когда был выпущен комбайн W440 мощностью 238 л. с. с шестиклавишным соломотрясом и зерновым бункером вместимостью 7600 л. Затем добавилась меньшая модель под названием W330 мощностью 216 л. с. с пятиклавишным соломотрясом, зерновым бункером вместимостью 6500 л, общей шириной менее 3,3 м.

По заказу клиентов обе модели могут быть оборудованы барабаном предварительного обмолота, который вымолачивает часть зерна, а молотильный барабан без забивки подает обмолачиваемый материал, что на 20 % увеличивает производительность обмолота. Комбайны оборудованы эффективной системой домолачивания, передающей дополнительно обмолоченный материал на днище для кондиционирования, что снижает нагрузку на молотильный барабан. В 2015 г. появится и автоматическая система рулевого управления.

По данным производителя, новый комбайн W330 PTC был разработан для мелких фермерских хозяйств, которые ищут производительную, но компактную уборочную машину. Спрос на такие машины существует во многих странах Европы. Он объясняется высокими ценами на зерно в последние годы (мелкие фермерские хозяйства заинтересованы в выращивании зерновых культур). Комбайн W330 PTC оснащен пятиклавишным соломотрясом, шестицилиндровым двигателем мощностью 210 л. с., который соответствует нормам выхлопных газов ступени IV.

Если комбайн W440 можно приобрести, как с барабаном предварительного обмолота (РТС), так и без него, то комбайн W330 можно приобрести только с РТС. По данным фирмы John Deere, данный барабан должен на 20 % увеличивать производительность при обмолоте, так как он уменьшает количество мелкой соломы, попадающей на соломотряс, т. е. снижает нагрузку на соломотряс. В качестве опции предлагается проводной барабан-сепаратор, установленный над клавишами соломотряса. Данный барабан должен обеспечивать эффективное отделение зерен, оставшихся в соломе.

Особого внимания заслуживает домолачивающее устройство, которое предположительно имеется только на комбайне фирмы John Deere. Невымолоченное зерно не возвращается назад к главному барабану, а передается дальше к домолачивающему устройству, где вымолачивается, не нагружая основную систему обмолота. Вместимость зернового бункера составляет 5200 л, скорость выгрузки – 55 л/с, высота выгрузки – 3,3 м с возможностью увеличить до 4 м.

В кабине комбайна W330 установлен сенсорный дисплей для индикации основных технических характеристик, на каждом приводном валу – сенсорные датчики, предупреждающие комбайн о забивке и обеспечивающие бесперебойную работу комбайна на полную мощность.

Для повышения износостойкости и срока эксплуатации, а также упрощения технического обслуживания и ремонта дно клавиш соломотряса выполнено из высококачественной стали, а днище для кондиционирования можно демонтировать без применения инструментов.

Если комбайн John Deere W440 прежде реализовывался только в Польше, Турции и Германии, то теперь, после внедрения новой модели W330, обе модели будут предлагаться на всех европейских рынках (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Техническая характеристика комбайнов модельного ряда W фирмы John Deere

Показатель	W330	W440
Мощность двигателя, л. с.	216	253
Число клавиш соломотряса	5	6
Вместимость зернового бункера, л	5200	6500
Ширина жатки, м	3,90–5,10	4,50–6,90

Особенности современных зерноуборочных комбайнов фирмы John Deere

Аксиальные комбайны. В серию комбайнов S, работающих по аксиальному принципу, с 2014 г. включены модели, у которых, по данным производителя, есть основополагающие новшества для повышения производительности: на моделях с переменным потоком сжатого материала установлен новый подающий барабан с восемью лопастями, которые, благодаря большому отверстию между отдельными рядами, более равномерно подают поток материала к участку питателя. При эксплуатации в сложных условиях, этот элемент конструкции должен способствовать повышению производительности машины. Кроме того, улучшается качество соломы.

Изменения в системе очистки рассчитаны на тех европейских фермеров, которые эксплуатируют машины на склонах и включают в себя:

- усовершенствованная подача материала, которая должна гарантировать равномерную подачу к органам обмолота, в том числе при работе на склонах;

- улучшенное управление потоком воздуха, которое может компенсировать отклонение от направления (снос) сжатого материала на склонах;

- сдвоенное основное решето и улучшенная регулировка схода с решет снижают влияние склонов на поток материала.

Новый цифровой процессор и улучшенная индикация позволят более точно информировать оператора о потерях зерна и оптимизировать точную настройку производительности комбайна.

Модель T550 была переработана к сезону 2014 г. Теперь на модели установлена известная по серии W кабина Deluxe. В будущем ряд функций, которые прежде входили в основную оснастку, по желанию можно будет приобрести дополнительно. Эти изменения существенно снизят стоимость модели T550.

С помощью новой интерактивной настройки комбайна (ICA), которая предусмотрена для всех комбайнов серий W, T и S, клиенты могут проводить оптимизацию производительности своих комбайнов. Благодаря наличию данной системы для всей линейки комбайнов John Deere, предприятие намерено возглавить область оптимизации комбайнов. Для того чтобы сделать систему как можно более удобной для пользователей, в подлокотник был встроен дисплей, а по заказу может поставляться сенсорный дисплей. Для сведения потерь к минимуму и улучшения качества зерна и соломы система предлагает оператору различные стратегии уборки, а также возможность выбора между одной или несколькими целями оптимизации. Оператор может сконцентрировать свое внимание на качестве зерна, пропускной способности, чистоте зерна или качестве соломы. По данным фирмы John Deere, в результате в течение уборочного сезона могут быть достигнуты существенная экономия при каждом скашивании и лучшее качество урожая.

Все новые комбайны фирмы John Deere с коробкой передач ProDrive имеют систему управления, электроника которой регулирует число оборотов двигателя в зависимости от текущей нагрузки. При подъеме комбайна в гору двигатель работает на полную мощность и с максимальным числом оборотов. На ровной местности или при спуске комбайна со склона мощность и частота вращения двигателя снижаются, что позволяет снизить расход топлива и достичь существенной экономии. Благодаря возможности бесступенчатого переключения скоростей коробки передач ProDrive облегчается маневрирование при развороте.

Новые жатки John Deere серии 600X с регулировкой стола дополняют линейку имеющихся. Серия 600X в ограниченном количестве появится к уборочному сезону 2014 г. Уборочная жатка является новой разработкой, и благодаря новым функциям может быть в течение 8 мин перенастроена на другой вид убираемой культуры. По данным производителя, к новинкам оборудования относятся интегрированные ножи для уборки рапса и возможность настройки

жатки на мониторе в кабине с адаптацией на соответствующий вид убираемой культуры. Жатки 600X поставляются с шириной захвата от 6,7 до 12,2 м, с позиционированием стола от 400 до 1200 мм. Жатки оснащены шестью сенсорными датчиками для определения расстояния от земли и копирования почвы, системами автоматической настройкой хедера, быстрой адаптации питающего шнека или скребка, а также прочным приводным валом ножей.

Недавно фирма New Holland (NH) ввела в производство новый комбайн под названием CR10.90 (рисунок 6.11). По данным фирмы NH, комбайном CR10.90 за 8 ч работы намолочено 798 т пшеницы, и установлен 15 августа 2014 г. мировой рекорд, зарегистрированный в Книге рекордов Гиннеса. Прежний рекорд был перекрыт более чем на 120 т. По данным предприятия, средняя производительность комбайна CR10.90 достигала 99,7 т/ч, наивысшая производительность составила 135 т/ч при расходе топлива 1,12 л на 1 т намолоченного зерна, средняя урожайность убранной пшеницы – 9,95 т/га. Наблюдателями при установлении мирового рекорда были третейские судьи из Книги рекордов Гиннеса.



Рисунок 6.11 – Модель CR 10.90

Комбайн оборудован жаткой с ленточным транспортером, расположенным между ножами и питающим барабаном, который подает скошенную массу к питающему шнеку. Максимальную тягу при меняющихся условиях уборки обеспечивает гусеничная ходовая часть. Автоматическое рулевое управление обеспечивает точность ведения колеи в 1–2 см, при этом постоянно выдерживается полная ширина захвата.

По данным предприятия, это первый комбайн, произведенный в Европе, который соответствует классу 10. Производитель характеризует его как самый высокопроизводительный в мире. Прежде этого титула был удостоен комбайн Claas Lexion 780, внедренный в производство в 2010 г.

Основные характеристики комбайна CR 10.90:

- мощность двигателя – 652 л. с.;
- ширина захвата – 12,5 м;
- вместимость зернового бункера – 14 500 л;
- дизельный двигатель FIAT, соответствует всем законодательным требованиям, предъявляемым к выхлопным газам.



Рисунок 6.12 – Монитор и устройства управления

Внутренний объем новой кабины составляет $3,7 \text{ м}^3$, площадь стекол – $6,3 \text{ м}^2$, дно кабины с уклоном вперед дает возможность панорамного обзора, позволяя без помех видеть жатку. Новинкой является оформление внутренней части кабины: панель управления выполнена в форме «удлиненной руки водителя». Новый многофункциональный джойстик управления с самовозвратом облегчает точную настройку рабочей скорости. Предусмотрены два варианта сидений с различным уровнем комфортабельности: комфортабельное с тканевой обивкой, с подогревом и активной вентиляцией, а также кожаное сиденье класса люкс, с большим диапазоном регулировки высоты и автоматической настройкой в соответствии с массой водителя.

Большой цветной монитор IntelliView IV с диагональю экрана 26,4 см позволяет контролировать все основные рабочие параметры (рисунок 6.12). Монитор установлен на роликах 0 и может быть передвинут в удобное для водителя положение. При необходимости в кабине можно установить второй монитор.

Для работы ночью имеется комплект прожекторов со светодиодами HID и LED; лампочки предназначены для дальнего освещения (до 500 м). Прожектор выгрузного шнека и четыре рабочих прожектора на корме облегчают работу в поле после наступления темноты.

Материал, скошенный жаткой, обмолачивается двойным ротором (Twin Rotor-System), известным по другим машинам NH. По данным производителя, пропускная способность роторов обеспечивает оптимальное качество зерна. Техника обмолота двойными роторами Twin-Pitch адаптирована к часто встречающимся в Европе влажным условиям уборки урожая (рисунок 6.13). Новые регулируемые стальные направляющие листы (дефлекторы) ротора облегчают уборку очень густых насаждений зерновых культур. Сжатый материал быстро и равномерно подается к роторам, питающим барабаном, расположенным под углом в 90°. Инородные тела (камни) удаляются из барабана без прерывания подачи потока материала. Новая форма захвата на питающем барабане способствует щадящей обработке сжатого материала и сохранению качества соломы. По информации производителя, все это достигается без дополнительного расхода энергии.

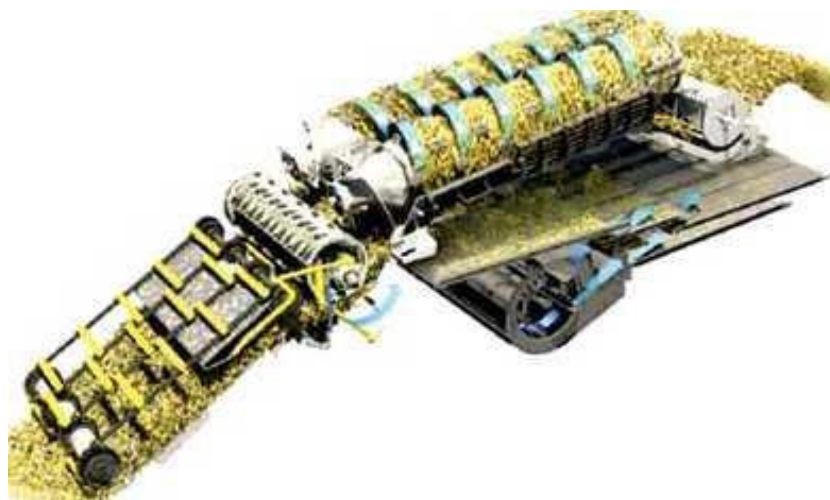


Рисунок 6.13 – Органы подъема, обмолота и отсева

Машина оборудована гусеничным ходом. Гусеничная ходовая часть предусмотрена с подвеской, являющейся у данной модели стандартной оснасткой. У других моделей она устанавливается только в качестве опции. Данная гусеничная ходовая часть обеспечивает превосходное тяговое усилие, небольшое уплотнение почвы и высокую комфортабельность передвижения.

Вместимость зернового бункера составляет 14500 л, скорость выгрузки до 142 л/с увеличивает интервалы выгрузки, что тоже приводит к повышению производительности. Выгрузной складывающийся шнек длиной 10 м адаптирован к большой ширине захвата и может загружать даже очень высокие транспортные тележки для перевозки зерна.

Модели ТС и СХ остались без изменения, модели CR 7/8/9 заменяют модели СХ 8000-СХ 9000. В названиях моделей комбайнов серий СС, ССХ, СХ и ССР фирма New Holland перешла от трехзначных к четырехзначным обозначениям (например, было СС 540, стало СС 6050), одновременно увеличив их мощность в среднем на 20 кВт, таблицы 6.3, 6.4.

Таблица 6.3 – Техническая характеристика комбайнов ТС и СХ

Показатели	ТС 5000	СХ5000/ СХ6000	СХ7000/ СХ8000	СХ8000/ СХ9000
Число моделей	3	4	5	5
Мощность двигателя, л. с.	175–258	300–333	299–449	360–420
Ширина захвата скашивания, м	3,96–6,1	4,0–7,32	6,1–10,7	6,1–12,5
Тип конструкции	Тангенциальный молотильный барабан		Аксиальный молотильный барабан	
Диаметр барабана, м	1,3	1,3/1,52	1,3/1,56	–
Число роторов	–	–	–	2
Диаметр ротора, мм	–	–	–	432/559
Длина ротора, мм	–	–	–	2638
Число клавиш соломотряса	5	5/6	5/6	
Вместимость бункера, л	5200–6400	7000–9300	9000–11500	9500–12500

Таблица 6.4 – Техническая характеристика комбайнов модели CR

Модель	Класс машины	Диаметр ротора, мм	Мощность двигателя, л. с.	Вместимость бункера, л	Площадь решет, м ²
CR 7.90	7	432	449	9500	5,4
CR 8.80	8	432	490	11500	5,4
CR 8.90	8	559	490	11500	6,5
CR 9.80	9	559	517	12500	6,5
CR 9.90	9	559	517	14500	6,5
CR 10.90	10	55	652	14500	6,5

Молотильное устройство комбайнов серии CS включает в себя молотильный (Ø 607 мм) и реверсивный (395 мм) барабаны и центробежный сепаратор (590 мм). На комбайнах двух других серий за сепаратором установлен барабан «кватро» (отбойный битер), а на серии CX (рисунок 6.14) диаметр молотильного барабана увеличен с 606 до 750 мм. Дообмолот колосков на серии CS осуществляется основным барабаном, а на серии CX – роторным устройством.



Рисунок 6.14 – Зерноуборочный комбайн серии CX 8000

На зерноуборочных комбайнах CR 9060 и CR 9080, унифицированных на 60 % с серией CX, молотильно-сепарирующее устройство – двухроторное (рисунок 6.15). Поступающая от наклонного транспортера хлебная масса шнековым питателем разделяется на два потока и подается к продольно расположенным роторам, которые вращаются в противоположных направлениях. Солома на вы-

ходе попадает под воздействие отбойного битера, и направляется в измельчитель. Наклонный транспортер, подающий массу к роторам, оснащен устройством защиты от попадания посторонних предметов в молотилку, которые идентифицируются акустическими датчиками. При обнаружении постороннего предмета приводы на транспортер, молотильный аппарат и трансмиссия комбайна отключаются. Двигатели с электронным регулированием подачи топлива способны дополнительно повышать мощность при разгрузке бункера на ходу на 20 %.

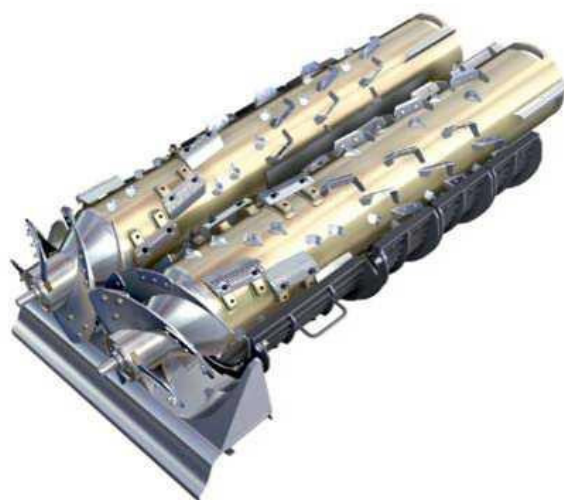


Рисунок 6.15 – Двухроторное молотильно-сепарирующее устройство комбайнов серии CR

ОАО «Ростсельмаш» предлагает новые модели зерноуборочных комбайнов. Каждая модель имеет свои специфические характеристики, подходящие под те или иные условия эксплуатации. Модернизации подверглись практически все серийные комбайны. В связи с этим завод ввел новые обозначения машин. Так, модернизированный Acros 530 получил новое имя Acros 550, Acros 580 стал Acros 585, Acros 590 Plus теперь именуется Acros 595 Plus, Torum 740 переименован Torum 750, а обновленный Torum 760 обозначается как Torum 780, кроме того, началось производство совершенно нового зерноуборочного комбайна RSM-161 для уборки агрофонов повышенной сложности. Torum – один из самых высокопроизводительных в мире роторных зерноуборочных комбайнов (рисунок 6.16). Эта мощная машина способна за один сезон убрать свыше 2 тыс. га различных культур, обмолачивая от 40 т зерна в час, т. е. около 300 т за смену (8 ч).

Помимо высокой производительности и экономичности, эти комбайны отличает способность эффективно работать на засоренных и влажных фонах. Это обусловлено применением в конструкции технологического тракта уникальной системы обмолота Advanced Rotor System (ARS), которая включает в себя три инновационных решения: битерную наклонную камеру, ротор с вращающейся декой и бесступенчатый привод ротора.



Рисунок 6.16 – Комбайн Torum 750

Наклонная битерная камера обеспечивает большую пропускную способность и меньшее энергопотребление благодаря технологии Feed & Boost. Трехзаходный ротор позволяет производить обмолот в трех точках, а вращающаяся самоочищающаяся дека – работать на влажных фонах. Бесступенчатый привод ротора служит гарантией быстрой и точной настройки молотилки.

Битеры наклонной камеры разравнивают, и ускоряют сжатую массу перед входом в ротор. Реализация принципа «равномерно подать и ускорить» (Feed & Boost) обеспечивает стабильность технологического процесса и снижение энергопотребления узла. Преимущества камеры проявляются при работе на неравномерных валках или при повышенной влажности и засоренности убираемой культуры. Практика показала, что по сравнению с традиционными планчатыми транспортерами подобная схема увеличивает пропускную способность наклонной камеры на 20 %, при этом энергопотребление снижается на 15 %. Для удобства и сокращения затрат времени на подключение адаптеров все зерноуборочные комбайны Torum оснащены единым гидроразъемом.

Привод ротора осуществляется через планетарный вариатор, и управляется гидромотором, благодаря чему достигается точная и плавная регулировка скорости вращения ротора во всем рабочем диапазоне.

Advanced Rotor System – это уникальная, не имеющая аналогов система обмолота, которая обеспечивает значительное повышение производительности роторного комбайна, особенно на уборке в сложных условиях. Вращающаяся дека обеспечивает большую площадь обмолота, что позволяет использовать весь потенциал роторного молотильного устройства, повысить его производительность. Кроме того, это обуславливает возможность работать на влажных или засоренных хлебах, рисе за счет предотвращения образования застойных (мертвых) зон и способности деки к самоочищению.

Вращение деки обеспечивает ее самоочищение, предупреждает возникновение «мертвых» зон в зазоре, зависание массы и забивание ротора. Кроме того, на 8–10 % снижается энергопотребление процесса обмолота. Дека имеет три молотильные секции, которые позволяют выставлять молотильный зазор в одном сечении. Благодаря этому масса обмолачивается трижды за один оборот ротора. Этот же принцип позволяет устанавливать увеличенные молотильные зазоры. Для зерновых культур молотильный зазор устанавливается в пределах 16–20 мм. Дополнительная регулировка не требуется при работе в любых условиях.

На Togum применена двухкаскадная система очистки. Дополнительный продуваемый каскад создается еще одним решетом. Система отлично сбалансирована: стрясная доска и нижнее решето движутся в одну сторону, а массивная часть верхнего решета – в противофазе. Площадь очистки составляет 5,2 м².

Техническая характеристика комбайнов Togum приведена в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Техническая характеристика комбайнов серии Torum

Показатель	Torum 750	Torum 780
Двигатель	OM 460 LA MTU (Mercedes) экологического стандарта Stage IIIa	
Мощность, л. с.	425	506
Тип МСУ	Роторный, с вращающейся декой	
Диаметр/длина ротора, мм	762/3200	
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	250–1000	
Угол охвата деки ротора	360°	
Вместимость зернового бункера, тыс. л	10,5	12
Длина выгрузного шнека, м	5,7	6,8
Высота выгрузки, м	5,2	5,4
Скорость выгрузки, л/с	105	
Габаритные размеры (без жатки в транспортном положении), мм	8931 × 3677 × 3950	
Масса (с измельчителем, без жатки, без топлива), кг	16350	

Двухместная подрессоренная герметизированная кабина Comfort Cab II с панорамным остеклением и усиленной шумоизоляцией отвечает самым современным требованиям эргономики. В стандартную комплектацию входят климат-система, охлаждающая камера, система аудиоподготовки, что обеспечивает комфортные условия работы оператора.

RSM-161 – зерноуборочный комбайн 7 класса с двухбарабанным (четырёхэлементным) молотильно-сепарирующим устройством (МСУ) – Tetra Processor (рисунок 6.17). Новинка года впечатляет своими характеристиками: комбайн способен обработать за сезон свыше 2 тыс. га разнообразных культур в условиях сложных агрофонов. Совмещает в себе все преимущества роторных и барабанных машин: бережно относится к зерну и соломе, эффективно работает с засоренными, влажными культурами, убирает зерновые, зернобобовые, пропашные.



Рисунок 6.17 – Комбайн RSM-161

При проведении сравнительных испытаний машина показала свое превосходство над семью аналогичными комбайнами иностранного производства, опередив их по производительности минимум на 19 % (таблица 6.6).

Серия Vector представлена тремя моделями однобарабанных комбайнов – Vector 420, Vector 410, Vector 450 Track (таблица 6.7). Это бюджетная техника, которая подходит для хозяйств с небольшими посевными площадями. Машины мод. 420 и 410 опционально оснащаются копнителями, т. е. дают больше вариантов обработки незерновой части урожая.

Таблица 6.6 – Сравнительная характеристика комбайнов
(по результатам испытаний)

Показатель	RSM-161	New Holland CX 8970, 8080, 8090	John Deere W650, 660 T660, 670	Claas Lexion 640, 650, 660, 670
<i>Общие параметры</i>				
Производительность, т/ч	25	23,6	Н. д.	Н. д.
<i>Молотильно-сепарирующая группа</i>				
Тип МСУ	Тангенциальное. Битер питателя, барабан молотильный, битер сепарирующий, барабан-сепаратор, битер отбойный	Тангенциальное. Барабан молотильный, битер сепарирующий, барабан сепаратор, битер отбойный	Тангенциальное. Барабан молотильный, битер направляющий, битер подающий, барабансепаратор, битер отбойный, для серии W барабан и отбойный битер	Тангенциальное. Битер-ускоритель, барабан молотильный, битер отбойный
Диаметр молотильного барабана, мм	800	750	660	600
<i>Система очистки</i>				
Тип системы	Ветрорешетная двухкаскадная		Ветрорешетная двухкаскадная со шнековой подачей	Ветрорешетная двухкаскадная
Площадь продуваемой части системы, м ²	6,0	6,5 (проспект)/ 4,8 (измерения)	5,0 (проспект)	5,8 (проспект) / 4,3 (измерения)
<i>Бункер</i>				
Вместимость бункера, тыс. л	9/10,5	10,5	9, 11/11	10,5
<i>Моторная установка</i>				
Марка двигателя	Cummins QSL8,9	Iveco -Cursor 9	John Deere	Caterpillar C-10
Номинальная мощность двигателя, л. с.	365	333, 364, 394, 455	320, 350/350, 400	280, 313, 355, 390

Таблица 6.7 – Техническая характеристика комбайнов серии Vector

Показатель	Vector 420	Vector 410	Vector 450 Track
Производительность за 1 ч эксплуатационного времени (по протоколам МИС)	13,5 т		4,12 га
Двигатель	Cummins	ЯМЗ/236НД	ЯМЗ/236 БК
Мощность, л. с.	220	210	255
Тип МСУ	Однобарабанное		
Диаметр/длина барабана, мм	800/1180		
Частота вращения барабана (с понижающим редуктором), мин ⁻¹	335–1050 (200–450)		
Угол охвата подбарабанья	130°		
Вместимость зернового бункера, тыс. л	6		
Ширина захвата жатки, м	5/ 6/ 7/ 9		
Высота выгрузки, м	3,48	5	
Скорость выгрузки, л/с	50		
Габаритные размеры (без жатки в транспортном положении), мм	7938 × 3559 × 4010		7940 × 3900 × 4000
Масса (с измельчителем, без жатки, без топлива), кг	11075		16810

Особо следует отметить Vector 450 Track с гусеничным ходом (рисунок 6.18). Он имеет еще одно уникальное свойство – изменяемое пятно контакта. Достигается это за счет низкого расположения и подпружинивания переднего колеса. При пустом бункере колесо находится в верхнем положении, при котором пятно контакта минимально. При движении по дорогам (особенно асфальтовым) это способствует повышению комфорта и снижению износа гусениц. При заполнении бункера колесо опускается, и площадь контакта трака с грунтом возрастает на 20 % до максимальной величины.



Рисунок 6.18 – Комбайн Vector 450 Track

Такое решение позволило снизить удельное давление на почву до рекордных $0,5 \text{ кг/см}^2$. Это в 1,3–1,5 раза меньше, чем у комбайнов других производителей. (Для сравнения: давление на грунт колесного комбайна с полным бункером составляет порядка $2,5 \text{ кг/см}^2$).

Серия зерноуборочных машин Acros представлена однобарабанными комбайнами трех моделей: Acros 595 Plus, Acros 585, Acros 550. Обновленные машины получили более мощные двигатели, усовершенствованную гидро- и электропроводку, улучшенное рабочее место, единый гидроразъем, позволяющий максимально быстро производить подключение рабочих органов и предупреждающий попадание загрязнителей в гидросистему (рисунок 6.19, таблица 6.8).



Рисунок 6.19 – Комбайны серии Acros

Кроме того, все машины серии теперь оснащаются новой наклонной камерой с повышенной пропускной способностью, которая предоставляет комбайнеру, расширенный угол обзора рабочей зоны (более 194°) и упрощенную процедуру агрегатирования адаптеров, что гарантирует бесперебойную работу на сложных агрофонах.

Таблица 6.8 – Техническая характеристика комбайнов серии Acros

Показатель	Acros 595 Plus	Acros 585	Acros 550
Производительность за 1 ч эксплуатационного времени (по протоколам МИС)	19,84 т	4,15 га	
Двигатель	Cummins /6LТАА		ЯМЗ/236БЕ2
Мощность, л. с.	325	300	280
Тип МСУ	Однобарабанное		
Диаметр/длина барабана, мм	800/1480		
Частота вращения барабана (с понижающим редуктором), мин ⁻¹	335–1050 (200–450)		
Угол охвата подбарабанья	130°		
Вместимость зернового бункера, тыс. л	9		
Ширина захвата жатки, м	5/ 6/ 7/ 9		
Высота выгрузки, м	4,3/4,7		
Скорость выгрузки, л/с	90		
Габаритные размеры (без жатки в транспортном положении), мм	8850 × 3880 × × 3940	8600 × 3880 × × 3940	
Масса (с измельчителем, без жатки, без топлива), кг	14330	13380	

Другое важное новшество – влагозащищенный бункер, обеспечивающий защиту зерна от внезапного дождя и не имеющий аналогов на рынке.

Молотильный аппарат состоит из бильного барабана, подбарабанья и отбойного битера. В приводе барабана использовано устройство Posi-Torque для автоматического натяжения ремня при увеличении крутящего момента. Забивание деки устраняется с помощью устройства глубокого сброса Jam Control.

Попадание камней в молотилку предотвращает камнеуловитель. Зерновой ворох, поступающий с подбарабанья и соломотряса, проходит двухступенчатую очистку. Для домолота используется автономное устройство.

Жатка комбайнов серии Power Stream оснащена планетарным приводом ножей типа Schumacher, гидроприводом мотовила, гидромеханическим устройством копирования рельефа поля Level Glide, а по заказу – электрогидравлической системой Auto Contour.

В наклонной камере установлен битер с гребенками, и убирающимися пальцами. Гидравлический реверс рабочих органов жатки и наклонной камеры включается из кабины.

Вибропобудитель с двумя гидропульсаторами на дне бункера ускоряет выгрузку влажного зерна, а система Smart Launch последовательного включения выгрузных шнеков защищает их от перегрузки, и снижает риск забивания. В подрессоренной, герметизированной, двухместной кабине Comfort Cab установлена информационная система Adviser с жидкокристаллическим монитором, ситуационным кадрированием и голосовым оповещением.

Широкий выбор адаптеров и дополнительных приспособлений позволяет использовать комбайн в течение всего сезона уборки.

Все машины этой серии отличаются простотой настроек, бережным отношением к зерну и соломе, высокой производительностью и способностью эффективно работать на сложных фонах. Благодаря высокоинерционному молотильному барабану Ø 800 мм комбайны серии легко справляются с влажными, перекрученными, засоренными хлебами, причем по удельной эффективности обмолота не уступают двухбарабанным комбайнам. Усовершенствованная система очистки с возможностью регулировки решет из кабины позволяет быстро реагировать на изменяющиеся условия уборки и поддерживать стабильно высокую степень очистки зерна.

Фирма Massey Ferguson предлагает зерноуборочные комбайны трех серий: Activa, Beta и Segea. Они комплектуются жатками Freeflow (свободная подача материала) или Powerflow (принудительная) с системой Autolevel автоматического копирования поверхности поля до 8 %. На последней между режущим аппаратом и шнеком по всей ширине установлен дополнительный транспортер. Забивание жатки и наклонного транспортера устраняется включением электропривода реверса рабочих органов.

Комбайны Activa имеют классическое молотильно-сепарирующее устройство: молотильный барабан, отбойный битек, соломотряс. Дополнительный обмолот и сепарацию обеспечивает модуль ABC, состоящий из секции пальцев, расположенных под отбойным битером (рисунок 6.20). За счет модуля угол охвата барабана увеличивается на 14°. В зависимости от длины стеблей и влажности убираемой культуры положение секции относительно отбойного битера можно изменить поворотом ее на определенный угол. Клавиши соломотряса четырехкаскадные с «активным периметром»: каждый каскад высотой 210 мм выполнен в виде штампованной решетки как горизонтальная часть клавиш. Для дообмолота колосков используется основной молотильный барабан. Выгрузной шнек бункера башенного типа обеспечивает производительность выгрузки 85 л/с. Двигатели оснащены электронной системой впрыска топлива Common Rail. Монитор Agritronic, расположенный на правой стойке кабины, информирует о высоте среза жатки, режимах работы узлов и систем комбайна. Управление скоростью и направлением движения комбайна, положением жатки и мотовила осуществляется одним многофункциональным рычагом. Трансмиссия трехскоростная гидростатическая.



Рисунок 6.20 – Модуль ABC комбайнов серии MF 7200 Activa

На комбайнах Beta и Cerea молотильное устройство состоит из молотильного барабана, промежуточного битера и роторного сепаратора (рисунок 6.21). Масса барабана может быть увеличена путем установки дополнительных балансирных брусьев, что способствует поддержанию постоянной частоты вращения при обмолоте в тяжелых условиях. При благоприятных условиях уборки подбарабанье роторного сепаратора электромотором поворачивается вокруг него в необходимое положение. На комбайнах серии Beta скошенная масса к наклонному транспортеру подается подающим барабаном с убирающимися пальцами. Контроль технологического процесса и режимов работы рабочих органов осуществляет монитор Agritronicplus. Производительность выгрузного шнека бункера башенного типа 105 л/с. Трансмиссия четырехскоростная гидростатическая.

Две более мощные модели Cerea оснащены камнесборником, дообмолачивающим устройством и восьмиклавишным соломотрясом. Для реверса рабочих органов жатки и наклонного транспортера используется гидромотор. С помощью электропривода регулируются величина открытия жалюзи решет очистки, надставки бункера, частота вращения вентилятора. Бортовой компьютер Data-vision информирует об урожайности убираемой культуры, убранной площади, общем количестве обмолоченного зерна, величине потерь, режимах работы и состоянии систем и рабочих органов комбайна, необходимости проведения технического обслуживания.

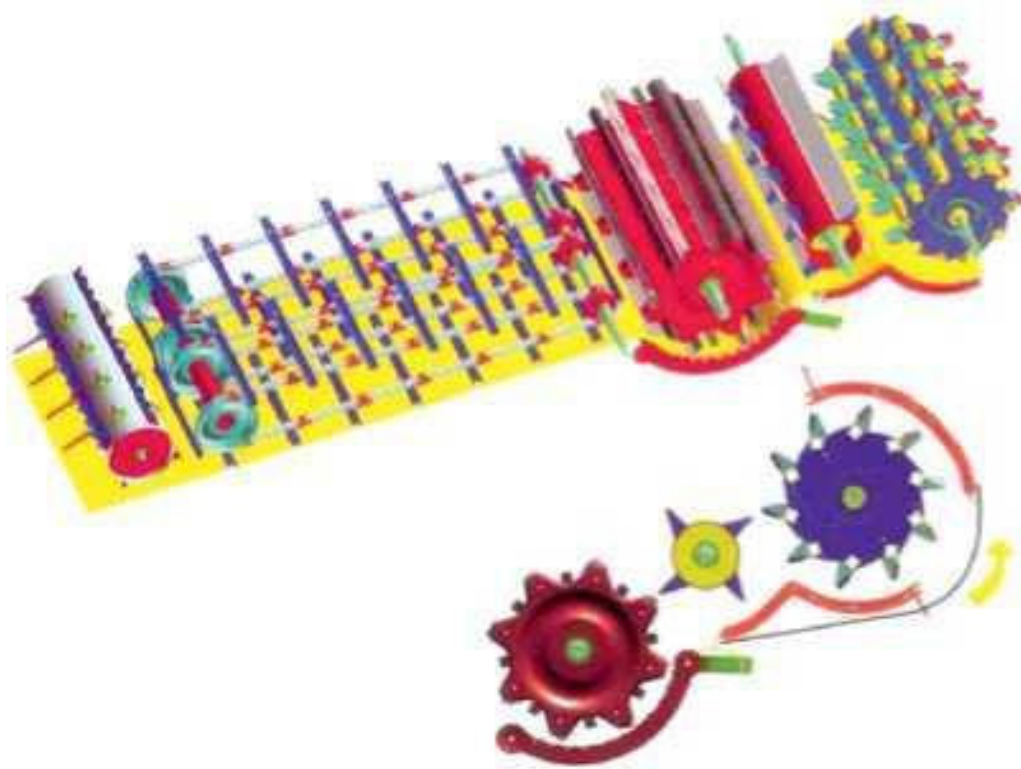


Рисунок 6.21 – Молотильно-сепарирующее устройство комбайнов Beta и Cerea

Он дает возможность оптимизировать давление жатки на грунт, поддерживать необходимую высоту среза, правильное соотношение скорости комбайна и частоты вращения мотовила и др. Данные считываются с дисплея, и могут быть распечатаны на принтере. Управление скоростью и направлением движения комбайна, положением жатки и мотовила, режимом «прокрутки» информации на мониторе бортового компьютера осуществляется одним многофункциональным рычагом. Электронная система Constant Flow позволяет оптимизировать загрузку молотилки путем автоматического изменения скорости комбайна.

Комбайны серий Beta и Cerea по заказу оснащаются системой автоматического выравнивания корпуса молотилки на склонах с поперечным уклоном 20 % и продольным 8 %. Выравнивание осуществляется с помощью подвижных бортовых редукторов (рисунок 6.22). При этом жатка копирует рельеф поля, а корпус комбайна поддерживается в горизонтальном положении. Такие комбайны имеют привод на все четыре колеса, в обозначение их марки добавляются буквы AL.

Новинка на выставке – роторный зерноуборочный комбайн MF 9895 (рисунок 6.23). По сравнению с роторными комбайнами этой фирмы MF 9690 и MF 9790, выпускаемыми для американского рынка, он имеет более мощный двигатель и ротор увеличенных размеров – он является самым большим из всех роторов комбайнов других производителей.

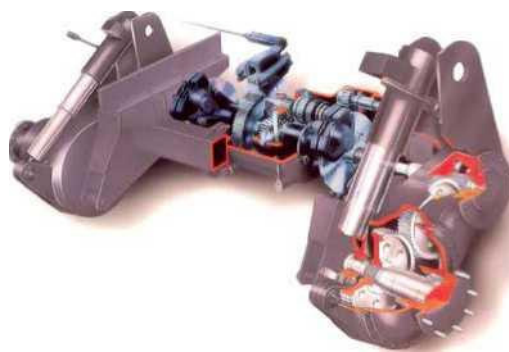


Рисунок 6.22 – Бортовые редукторы для крутосклонных комбайнов Beta и Cerea

Конструкция ротора с гидростатическим приводом и реверсом обеспечивает прием хлебной массы от битера, ее обмолот, сепарацию и выгрузку соломы. При изменении нагрузки и частоты вращения коленчатого вала двигателя частота вращения ротора автоматически поддерживается постоянной.

Зерноуборочные комбайны фирмы Fendt по технологии обмолота, сепарации и очистки аналогичны комбайнам фирмы Massey Ferguson.

Линейка комбайнов, предлагаемых фирмой Fendt, состоит из комбайнов с соломотрясом модельных рядов E: 179 и 209 л. с., L: 243 и 301 л. с., C: 306 и 360 л. с., а также гибридных комбайнов модельного ряда P и X: 379,404 и 496 л. с.



Рисунок 6.23 – Роторный зерноуборочный комбайн MF 9895

С недавних пор на моделях *L* и *C* внедряются интересные технические новшества, которые приведены далее.

Модельный ряд L (рисунок 6.24). На этих машинах устанавливается уже известная для тракторов концепция управления под названием Fendt Variotronic, которая объединяет все функции в одном терминале, встроенном в правый подлокотник. На данном терминале можно выполнять все настройки машины, например, изменять число оборотов молотильного барабана и расстояние между подбарабаньем.



Рисунок 6.24 – Комбайн модельного ряда L

Модельный ряд С. Данный модельный ряд был дополнительно оборудован автоматическим управлением и системой удержания колеи.

Система наведения и удержания колеи под названием Vario Guide следит за тем, чтобы жатка всегда скашивала по всей ширине захвата, в результате этого увеличивается пропускная способность при обмолоте. Для управления данной системой используются сигналы GPS спутников и Glonass. Кроме того, система подготовлена и для работы с запланированной европейской системой Galileo. Благодаря параллельному использованию различных систем спутников отклонение от заданных параметров снижается до нескольких сантиметров.

Две системы компенсации обеспечивают более высокую производительность на склонах.

По информации фирмы Fendt, шестирядный измельчитель соломы – новшество в данном сегменте комбайнов.

Боковое выравнивание. Система получила название Para Level-Version 6.25. Параллелограмм смещается и компенсирует до 20 % наклона, молотилка и все сепарирующее устройство, а также система очистки остаются в горизонтальном положении, все подготовлено на полную мощность для обмолота зерна. Серийные машины с системой Para Level оборудованы приводом на все колеса, поэтому у них более высокая тяга и надежность на склонах.



Рисунок 6.25 – Технология Para Level

Передвижение по холмам. В данном случае за работу отвечает система под названием Integrale (рисунок 6.26). Гидравлические цилиндры на заднем мосту компенсируют наклоны при подъеме вверх до 30 %, а при спуске с горы – до 10 %.

Комбинирование систем Para Level и Integrale обеспечивает машине полностью горизонтальное положение даже на очень крутых склонах.



Рисунок 6.26 – Компенсация при передвижении по холмам

Центром системы обмолота является система MCS (Multi Crop Separator, рисунок 6.27). При легко обмолачивающихся культурах и сухих погодных условиях деку сепаратора заднего барабана можно поднять вверх, после чего она будет бездействовать. Оборудованы жатками шириной захвата от 4,8 м до 7,6 м.

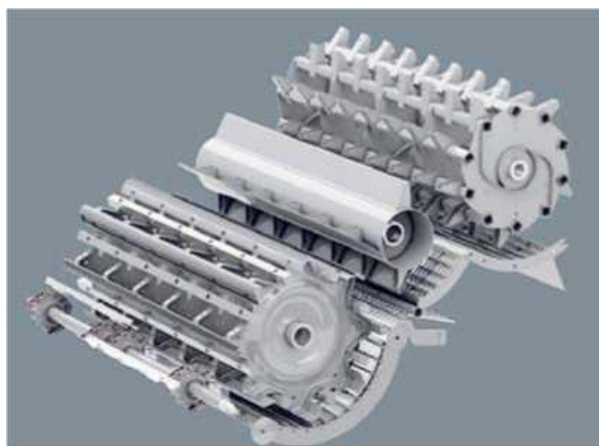


Рисунок 6.27 – Система Multi Crop Separator

Оба модельных ряда *L* и *C* могут поставляться в двух вариантах. Наряду со стандартной жаткой с питающим шнеком выпускается жатка Power Flow для скашивания высоких зерновых с увеличенным расстоянием между ножами и питающим барабаном, а скошенный материал подается к питающему шнеку ленточным транспортером.

Модели серии *E* оборудованы классическим молотильно-сепарирующим устройством. На других комбайнах обмолот и сепарация зерна осуществляются тремя барабанами: молотильный Ø 600 мм, реверсивным и сепарирующим. Равномерную подачу массы к молотилке обеспечивает дополнительный транспортер между режущим аппаратом и шнеком жатки Powerflow, расположенный по всей ее ширине. Клавиши соломотряса на этих комбайнах в передней части открыты, отсепарированное зерно на очистку попадает по скатной доске. Крупногабаритная кабина с панорамным остеклением, низким уровнем шума (76 дБА) оборудована кондиционером, сиденьем на пневматической подвеске, бортовой информационной системой и многофункциональным рычагом. Выгрузку зерна из зернового бункера осуществляет шнек с верхним расположением. Контроль и управление режимами работы зерноуборочных комбайнов осуществляются с помощью бортовой информационной системы Fieldstar. На экране терминала находится основное меню, непосредственным нажатием на пункты которого можно выбрать команды подменю. Пункты меню и команды можно выбрать также с помощью кнопок многофункционального рычага.

С помощью терминала настраиваются, а затем автоматически поддерживаются высота среза и давление жатки на почву с копированием поверхности поля (в поперечном направлении до 8°), частота вращения мотвила в зависимости от скорости движения и скорость движения в зависимости от нагрузки на молотильный барабан (при снижении частоты вращения барабана более чем на 10 % скорость снижается). На терминале в любое время можно запросить план технического обслуживания комбайна с последующим его распечатыванием. В бортовую информационную систему встроена система самодиагностики. По заказу комбайны оснащают системой картирования урожая. Информация о намолоте зерна поступает от датчика в зерновом элеваторе.

Особенность наиболее мощных моделей 8300 и 8350 – наличие восьмиклавишного соломотряса. Это позволяет увеличить ширину молотилки до 1680 мм (рисунок 6.28). Оснащены шестицилиндровыми дизельными двигателями с турбонаддувом, охлаждением наддувочного воздуха, четырехклапанной на каждый цилиндр системой газораспределения, электронным регулированием топливоподачи.

Фирма Deutz Fahr предлагает две серии комбайнов, по четыре модели в каждой. На комбайнах серии 54 молотильно-сепарирующее устройство состоит из барабана предварительной сепарации, основного молотильного барабана и отбойного битера, а на серии 56 с обозначением в марке Н устанавливается классическое молотильно-сепарирующее устройство.



Рисунок 6.28 – Зерноуборочный комбайн 8300 фирмы Fendt

Молотильное устройство с обозначением HTS состоит из молотильного барабана $\varnothing 600$ мм и сепарирующего, между которыми расположен промежуточный битер с сепарирующей решеткой (рисунок 6.29). При благоприятных условиях работы расстояние между сепарирующим барабаном и подбарабаньем изменяется поднятием барабана из кабины с помощью электропривода. Частота вращения молотильного барабана, вала вентилятора очистки, зазоры между барабаном и подбарабаньем регулируются с помощью электропривода из кабины. Вместимость бункеров может быть увеличена на 1 м^3 гидравлическим выдвиганием вверх допол-

нительной секции. Трансмиссия гидростатическая, трехступенчатая. На серии 56 устанавливается система Autocontrol, обеспечивающая продольное и поперечное копирование поля жаткой, и система автоматического выравнивания Balance (по заказу), позволяющая сохранять горизонтальное положение комбайна при движении поперек склона до 20 %, на подъем и вниз по склону – до 6 %.

Небольшие модели комбайнов Deutz Fahr – C7205 и C7205 TS оборудованы пятью клавишами солоотряса, а более крупные C7206 и C7206 TS – шестью. Две последующие модели называются C7205 TSB и C7206 TSB. У них интегрированная система компенсации наклона машины, горизонтально настраивающая решетку и вентилятор на холмистой местности, снижая тем самым потери при обмолоте зерна. Система компенсирует до 20 % поперечного наклона и 6% продольного при подъеме и спуске с холма.

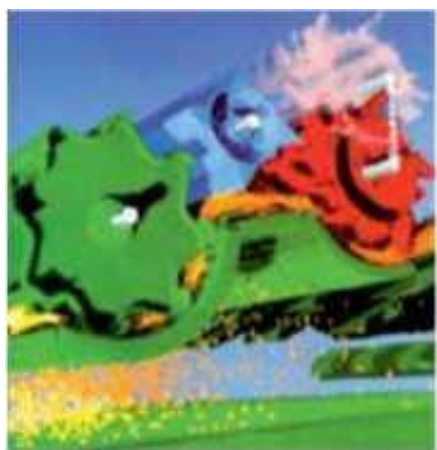


Рисунок 6.29 – Молотильное устройство комбайнов серии 56

Основные изменения, внесенные в конструкцию машин:

- сегментные подбарабаны, которые можно заменить в течение нескольких минут;
- независимая электронная настройка машин;
- турбосепаратор, обеспечивающий более высокую производительность при обмолоте;
- зерновой бункер вместимостью от 8500 л (C7205) до 9500 л (C7206);
- жатки с шириной захвата до 9 м.

Фирма Laverda наряду с равнинными зерноуборочными комбайнами выпускает крутосклонные и рисозерноуборочные комбайны. Если в обозначении модели есть буквы AL – комбайн крутосклонный, LS – оснащен системой Levelling System автоматического выравнивания корпуса машины при движении поперек склона до 20 %, вдоль склона – до 8 %, при этом жатка копирует рельеф поля в продольном и поперечном направлениях, rice – рисозерноуборочный, 4WD – полноприводный.

МСУ комбайнов состоит из молотильного барабана Ø 600 мм и расположенной за ним системы сепарации Multi Crop Separator (MCS), включающей в себя отбойный битер Ø 400 мм и сепарирующий пальцевый барабан Ø 600 мм с двухсекционным подбарабаньем, причем передняя секция расположена под отбойным битером. На рисоуборочных моделях вместо бильного устанавливают штифтовый барабан и соответствующее подбарабанье.

При благоприятных условиях обмолота хлебной массы система MCS может быть отключена путем поворота в нерабочую зону (с помощью электропривода) двухсекционного подбарабанья вокруг сепарирующего барабана (рисунок 6.30).

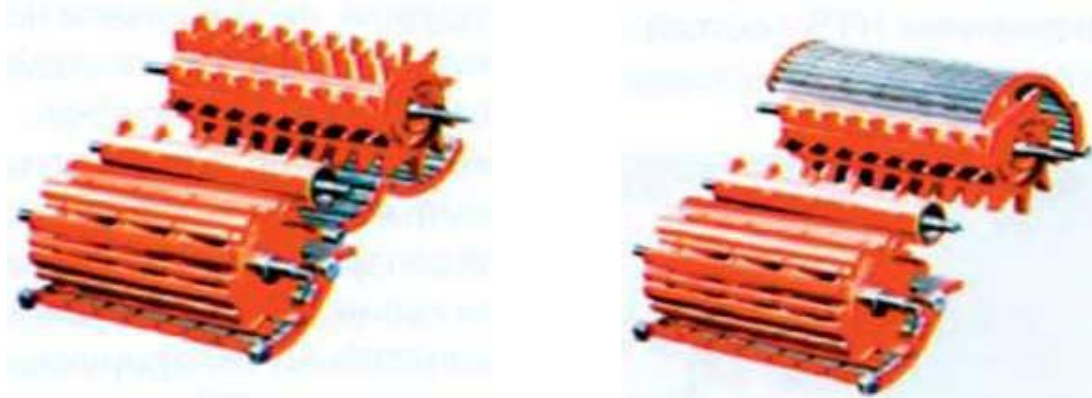


Рисунок 6.30 – Молотильно-сепарирующее устройство с системой сепарации MCS

Зерноуборочные комбайны 225 Rew, 255 Rew и 256 Rew имеют в системе обмолота Rew-модуль. Он состоит из поста-барабана (Rew-барабан) и расширенного подбарабанья (сегмент Rew). При уборке труднообмолачиваемых культур угол обхвата подбарабанья увеличивается до 120°, площадь – на 20 %.

Фирма Case IH полностью перешла на производство роторных комбайнов и предлагает потребителям три модели: AF 2388 Exclusive с двигателем мощностью 242 кВт, AF 7010 – 260 кВт и AF 8010 – 335 кВт (рисунок 6.31). Молотильно-сепарирующее устройство этих комбайнов представляет собой ротор, наклонно расположенный вдоль комбайна. За ротором размещен отбойный битей, отводящий солому за пределы молотилки. На этих моделях по сравнению с прежними три лопасти на входе ротора заменены шнековым питателем, изменена конструкция загрузки ротора в зоне сепарации. На комбайнах установлены дизельные двигатели с турбонаддувом, охлаждением наддувочного воздуха и электронным управлением подачей топлива.



Рисунок 6.31 – Роторный зерноуборочный комбайн AF 8010

Мощность зерноуборочных комбайнов компании Challenger находится в диапазоне мощности комбайнов фирмы Massey Ferguson. Большинство из них по конструкции и параметрам являются аналогами комбайнов этой фирмы. Наименее мощный из них СН 640 с классической схемой обмолота зерна и пятиклавишным соломотрясом предназначен для уборки зерновых, кукурузы, риса, сои, бобов и семян трав. Поставляются два типа подбарабанья: с обычным просветом между прутками для обмолота зерновых и с увеличенным диаметром и просветом – для кукурузы. Для уборки риса комбайн комплектуется барабаном и подбарабаньем с зубьями, на которых для повышения долговечности установлены упрочненные спиральные скребки.

Модели СН 644, СН 645 и СН 646 предназначены для хозяйств с небольшими и средними размерами посевных площадей. В молотильном устройстве за основным подбарабаньем с независимой регулировкой молотильного зазора на входе и выходе расположено подбарабанье с «активным» битером (Active Beater Concave), увеличивающее угол охвата на 14°. Клавиши соломотряса четырехкаскадные с закрытым дном и перфорированными «активными» стенками, повышающими эффективность сепарации.

Комбайны СН 648 и СН 652 предназначены для средних и крупных хозяйств. Обозначение AL в марке свидетельствует о наличии системы автоматического выравнивания корпуса при работе поперек склона до 20 %, вдоль склона – до 8 %. Дополнительное выделение зерна из массы осуществляет находящийся за молотильным барабаном роторный сепаратор (Ø 600 мм) с подбарабаньем. При благоприятных условиях уборки он отключается путем поворота подбарабанья в верхнее положение над сепаратором. В отличие от предыдущих моделей на жатках Freeflow этих комбайнов перед наклонной камерой установлен подающий валец, распределяющий скошенную массу по всей ширине транспортера наклонной камеры, этим обеспечивается равномерность подачи массы, и снижается мощность, необходимая для обмолота.

Комбайны СН 654 и СН 658 с восьмиклавишными соломотрясами предназначены для использования в крупных хозяйствах и подрядных организациях. Это – аналоги зерноуборочных комбайнов 7274 Segea и 7278 Segea фирмы Massey Ferguson. По заказу поставляются с системой автоматического выравнивания корпуса молотилки Auto Level для работы на склонах. На жатке Powerflowскошенная масса от режущего аппарата к шнеку подается принудительно ременным транспортером, расположенным между ними. Обмолот осуществляется молотильным барабаном и роторным сепаратором, между которыми находится битер. Для дообмолота вороха используется отдельное устройство. Необходимая загрузка молотилки обеспечивается включением функции Constant Flow, в результате в зависимости от нагрузки на молотильный барабан автоматически изменяется скорость комбайна.

Два зерноуборочных комбайна серии 600 (рисунок 6.32) аксиально-роторные – более мощные и современные аналоги роторного комбайна MF 8780 фирмы Massey Ferguson.



Рисунок 6.32 – Роторный зерноуборочный комбайн СН 660

Ротор на комбайнах расположен горизонтально, имеет гидростатический привод с электронным управлением: частота вращения ротора поддерживается постоянной при изменениях частоты вращения коленчатого вала двигателя. Семь секций подбарабанья охватывают ротор на 170°. Оснащены двигателем Caterpillar С-9 рабочим объемом 8,8 л, четырехдиапазонной гидростатической трансмиссией. Кабина оборудована сиденьем с пневматической подвеской, регулируемой рулевой колонкой, кондиционером, навигационной системой Fieldstar и центром управления урожаем Harvest Management с цифровым дисплеем. Производительность выгрузного шнека 78,3 л/с.

Инновационные разработки ОАО «Ростсельмаш». Наряду с базовыми требованиями покупателей сельхозтехники производители отмечают рост потребительских ожиданий, многие из которых связаны, как ни странно, с серьезным падением уровня профессионального мастерства механизаторов.

Сельхозпроизводитель нуждается в максимально простой в использовании технике, не требующей больших затрат физического и умственного труда, функциональной и эстетичной.

В связи с этим ОАО «Ростсельмаш» разрабатывает ряд инноваций, касающихся прежде всего электронной начинки машин, «интеллектуального опционала». Среди них можно отметить:

- системы улучшения комфорта оператора, проекционные дисплеи на лобовом стекле, автовождение, решения по самодиагностике и устранению неисправностей и др.;

- роботизированные системы исполнительных органов для уборочных комбайнов;

- автоопределение качества готового продукта (например, уровень дробления или сорности зерна), в том числе с помощью мобильных лабораторий;

- интеграцию систем управления машины и менеджмента хозяйства – расчет оптимального маршрута работы, координация логистики, статут-отчеты, прогнозы финансового плана и т. д.

Политика следования индустриальным трендам. ОАО «Ростсельмаш» поступательно развивает технологии и ассортимент согласно общемировым тенденциям снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости производства и эксплуатации техники: разрабатывает машины, позволяющие реализовать интенсивные технологии; сокращает потери аграриев за весь сельскохозяйственный цикл путем повышения эффективности оборудования и др. Кроме того, предприятие планирует внедрять следующие разработки:

- рекуперативные системы для уборочных комбайнов в прикладном применении;

- энергосберегающие компоненты и решения в составе узлов и агрегатов уборочных комбайнов;

- антифрикционные решения в механических агрегатах уборочных комбайнов;

- ассистирующие и информационные системы для уборочных комбайнов;

- модульная архитектура основных систем уборочных комбайнов;

- системы подготовки собранного урожая для уборочных комбайнов;
- комплексное улучшение экологического профиля уборочных комбайнов;
- повышение энерговооруженности уборочных комбайнов в разрезе применяемых конструкционных материалов;
- повышение эффективности силовых приводов (powertrain) для уборочных комбайнов, в том числе мотор – колесо и мотор – редукторные решения;
- ГЭМ-приводы для узлов и агрегатов уборочных комбайнов;
- ИМ-приводы для отдельных агрегатов уборочных комбайнов;
- использование силовой электроники во вспомогательных системах уборочных комбайнов;
- эргономные решения и компоненты промышленного дизайна для уборочных комбайнов;
- миниатюризация исполнительных органов и энергопотребляющих систем комбайнов без потерь производительности.
- однако, помимо следования очевидным тенденциям, компания намерена вести плотную работу в направлении реализации потребительских инсайтов.

Австрийской фирмой BISO, специализирующейся на производстве оснастки для комбайнов, в особенности на производстве жаток, внедрена новая суперлегкая жатка. Рама жатки облегченной конструкции изготовлена из алюминия, скомбинированного с высокопрочной сталью, по технологии, взятой из самолетостроения и транспортной техники. Благодаря этому масса жатки с шириной захвата 16 м на 800 кг меньше массы обычной жатки для комбайна. На корму комбайна больше не нужно устанавливать грузы, что позволяет сэкономить на всем комбайне до 1000 кг.

Рама является основой для создания новой жатки Varío (Рисунок 6.33). Выбор названия Varío обусловлен тем, что расстояние между ножом и питающим шнеком (225–800 мм) можно регулировать по горизонтали. Таким образом, можно без потерь убирать и низкие, и высокие растения.

Все модели Ultralight предусмотрены с опциями для регулировки угла скашивания, настройки ножей для рапса, регулировки зубьев мотовила, управления узлами из кабины.

Для транспортировки очень широкой жатки служит новая тележка с принудительно управляемым задним мостом, которая точно копирует колею на узких поворотах.

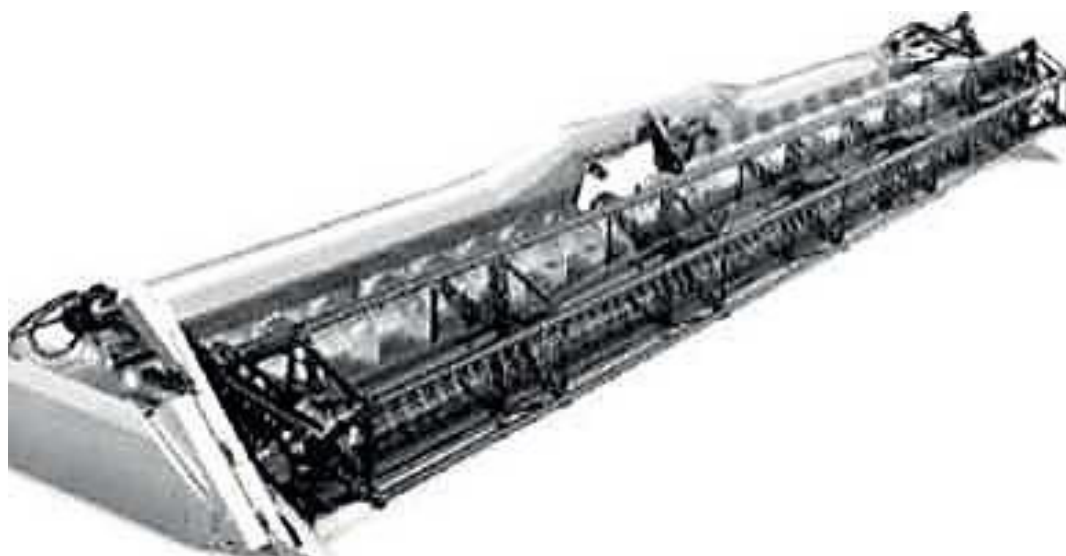


Рисунок 6.33 – Суперлегкая жатка Vario

Преимущества жатки:

- ширина захвата 7,7, 9,2 и 16 м;
- значительное снижение массы (до 800 кг) с увеличением устойчивости, комбинирование алюминия с высококачественной прочной сталью;
- минимальная вибрация благодаря крутильно-жесткой раме и двухсторонним приводам ножей и питающего шнека;
- режущий брус ножами, смещающийся по горизонтали на 600 мм;
- прекрасная подача сжатого материала как низких хлебов, так и рапса;
- интегрированный, гидравлически откидываемый вертикальный нож для скашивания рапса не только сверху, но и с боковых сторон;
- гидравлическая регулировка угла жатки при полеглых хлебах на различных почвах.

Несмотря на колебания в регионах, спрос на комбайны, особенно на таких крупных рынках сбыта, как Германия, Англия и Франция, остается стабильным. В ЕС ежегодно реализуется 7000 машин (примерно 15 % комбайнов, продаваемых во всем мире), в предстоящие годы рынок будет более слабым, чем в предыдущие. В Центральной и Восточной Европе динамику рынка прогнозировать сложно.

Растет спрос на комбайны с высокой производительностью, так как короткие периоды и сложные условия уборки требуют более быстрой работы без простоев. В последующие десять лет эксперты ожидают рост потребления машин производительностью до 100 т/ч. Для этого во многих секторах потребуются новые разработки и технические решения, например:

- машины с соломотрясами будут заменены гибридными и роторными комбайнами;
- более высокая мощность двигателей;
- дополнительная помощь при обмолоте и сепарации, например, роторы и ступени падения;
- увеличенные и более гибко применяемые жатки, например, ленточные;
- увеличенные зерновые бункеры;
- большая масса машин требует принятия мер к бережному обращению с почвой, например, применения гусеничной ходовой части, снижения массы за счет применения пластмассы и карбона;
- улучшенная автоматизированная настройка всех основных функций путем применения многочисленных сенсорных датчиков; при этом должно учитываться состояние насаждений до начала работы машины;
- сенсорные датчики, измеряющие нагрузку на жатке, двигателе и подающей цепи питающего канала, количество поданного обмолоченного материала, и адаптирующие скорость передвижения к обмолоту;
- данные о погоде вычисляются и вводятся в систему обмолота комбайна с целью учета ожидаемых погодных условий при настройке машин;

- данные спутников позволяют комбайнам самостоятельно распределять свои убираемые площади;
- современные системы для контроля и инструктирования по техническому обслуживанию;
- технические решения по улучшению процесса логистики на уборке зерновых и кукурузы на зерно.
-

Контрольные вопросы

1. Назовите основные направления совершенствования конструкций зерноуборочных комбайнов.
2. Пути повышения производительности зерноуборочных комбайнов.
3. Особенности конструкции аксиально-роторных молотильных аппаратов.