

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, НАСТРОЙКА, РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
практического пособия для студентов сельскохозяйственных
учреждений высшего образования*



**Горки
БГСХА
2012**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, НАСТРОЙКА, РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
практического пособия для студентов сельскохозяйственных
учреждений высшего образования*

Горки
БГСХА
2012

УДК 631.51.022 (075.8)
ББК 41.43я73
ПЗ1

*Одобрено методической комиссией факультета механизации
сельского хозяйства 24.02.2012 г. (протокол № 6)
и Научно-методическим советом БГСХА 29.02.2012 г. (протокол № 6)*

Авторы:

доктор технических наук, профессор *В. Р. Петровец*;
кандидат технических наук, доцент *Н. И. Дудко*;
младший научный сотрудник *В. Л. Самсонов*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Технология и организация механизированных работ
в растениеводстве» УО «БГСХА» *В. С. Сергеев*;
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Основы научных исследований
и проектирования» УО «БГАТУ» *В. Н. Дашков*

Петровец, В. Р.
ПЗ1 Технологический процесс, настройка, регулировка и контроль качества работы зерноуборочных комбайнов : практическое пособие / В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов. – Горки : БГСХА, 2012. – 56 с. : ил.
ISBN 978-985-467-394-3.

Приведены технико-экономические характеристики зерноуборочных комбайнов, агротехнические требования, предъявляемые к уборке зерновых культур, освещены настройки и регулировки современных зерноуборочных комбайнов, дана оценка качества работы зерноуборочных машин.

Для студентов сельскохозяйственных учреждений высшего образования.

УДК 631.51.022 (075.8)
ББК 41.43я73

ISBN 978-985-467-394-3

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2012

ЗАДАНИЕ

1. Оценить готовность зерноуборочных комбайнов к работе.
2. Произвести исходную настройку рабочих органов зерноуборочных комбайнов к уборке заданной культуры до выезда в поле.
3. Провести осмотр участка, на котором будет работать зерноуборочный комбайн, выбрать оптимальный способ движения.
4. Произвести пуск комбайна и пробную уборку одной из культур прямым комбайнированием.
5. После начала работы (первые 10...50 м) проверить качество среза, обмолота и очистки хлебной массы, уровень потерь и дробления зерна, при необходимости произвести корректировку технологических регулировок рабочих органов зерноуборочного комбайна.
6. Продолжить уборку заданной культуры на участке после проведения дополнительных регулировок, проверить качество работы зерноуборочного комбайна и при необходимости произвести дополнительную корректировку технологических регулировок.
7. Провести техническое обслуживание зерноуборочного комбайна.

Содержание работы: подготовить зерноуборочный комбайн к работе, произвести пробную уборку одной из культур, проверить и оценить качество работы зерноуборочного комбайна.

Оснащение рабочего места: зерноуборочный комбайн «Лида-1300», КЗ-14 «ПАЛЕССЕ GS14», КЗС-7 «ПАЛЕССЕ GS07», КЗС-10К «ПАЛЕССЕ GS10», КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS12», комплекты ключей, площадка для настройки, подкладки, линейки, участок поля.

1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ

Урожай сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от своевременности и качества уборки. Каждая культура требует определенных сроков уборки. Опоздание с уборкой ведет к значительному снижению урожайности.

Главное в уборке зерновых – собрать весь выращенный урожай (зерно, солому, полосу) без потерь, сохранить высокие продовольственные, посевные и кормовые качества продукции, создать благоприятные предпосылки для получения будущих высоких урожаев.

От своевременности и качества проведения уборки зерновых зависит продовольственная безопасность страны, обеспечение хозяйств семенами и фуражом.

1. С целью сокращения потерь зерна при уборке необходимо правильно выбрать способ уборки с учетом прогноза погоды, наличия зерноочистительно-сушильных комплексов в хозяйстве и др. В случае неустойчивой погоды применяют прямое комбайнирование. Прямым комбайнированием при любой погоде следует убирать изреженные посе­вы, имеющие менее 300 стеблей на 1 м², и низкорослые – менее 60 см. В этом случае валки не будут держаться на стерне, что увеличивает потери зерна. При устойчивой хорошей погоде зерновые можно убирать раздельным способом, что обеспечивает повышение валовых сборов зерна, однако ведет к увеличению затрат топлива и труда на уборку 1 га. Раздельным способом следует убирать при любой погоде: неравномерно созревающие культуры; культуры, склонные к полеганию или осыпанию (овес, просо); засоренные посе­вы. Прямое комбайнирование в этих случаях приводит к большим потерям зерна.

2. К раздельной уборке приступать в середине восковой спелости при влажности зерна 21...24%. Скошенная масса подсыхает в валках 3...6 суток. Прямое комбайнирование следует начинать в период начала полной спелости зерновых, когда 95% стеблей достигнет полной спелости, а влажность зерна составляет 15...17% (практически до 20%). Закончить уборку прямым комбайнированием нужно до начала осыпания зерна. Общая продолжительность уборки зерновых не должна превышать 10...12 дней. При нарушении указанных сроков уборки значительно возрастают потери зерна.

3. С целью снижения потерь зерна при уборке низкорослых и по­леглых хлебов высота среза должна быть не более 10 см, нормальных хлебов – около 15 см, а при уборке зерновых с подсевом трав около 20 см при раздельной уборке стебли не должны ложиться на поверхность поля.

4. Общие потери зерна за жаткой (колосом и свободным зерном) при уборке прямостоящих хлебов не должны превышать 1%, а при подборе валков – не более 0,5%. Общие потери за молотилкой комбайна (недомолот, невытряс) не должны превышать 1,5% при подборе влажностью зерна до 18% или 2,0% при уборке зерна с влажностью более 18%. Дробление и обрушивание зерна не должно превышать: для колосовых – 2, крупиных, зернобобовых – 3, риса – 5%. Чистота зерна в бункере должна быть при прямом комбайнировании не менее 95%, при раздельном способе уборки – не менее 96%.

5. Обмолоченное зерно должно быть немедленно высушено до влажности 14...15%.

6. Солома должна быть измельчена и разбросана по полю или уложена ровными рядами параллельно короткой стороне загона для облегчения их последующей уборки. Солома должна быть немедленно убрана с поля после окончания уборки, а поле вспахано.

2. СОВРЕМЕННЫЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

Для уборки зерновых культур в Республике Беларусь применяют зерноуборочную технику, выпускаемую как в республике, так и за ее пределами (табл. 1).

Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS12» предназначен для прямой и раздельной уборки зерновых колосовых культур, а с применением специальных приспособлений, поставляемых по отдельному заказу, – для уборки подсолнечника, кукурузы на зерно, зернобобовых, крупяных культур и семенников трав и рапса на равнинных полях с уклоном до 8°.

Комбайн производит срез, обмолот, сепарацию, очистку зерна, накопление зерна в зерновом бункере с последующей выгрузкой, а также обеспечивает уборку незерновой части урожая по следующим технологическим схемам: укладка соломы в валок; измельчение и разбрасывание соломы по полю.

Эффективно работает в широком диапазоне урожайности зерновых культур. Пропускная способность по хлебной массе – не менее 12 кг/с, производительность по зерну (пшеница) – от 18 т/ч и более – эти основные показатели достигаются за счет применения двигателя мощностью 330 л.с., двухбарабанной схемой обмолота с предварительным ускорителем подачи хлебной массы, увеличенной площади сепарации и систем очистки. При этом комбайн хорошо приспособлен для работы в неблагоприятных условиях на уборке труднообмолачиваемых культур повышенной влажности. Комбайн в основной комплектации оснащается зерновой жаткой шириной захвата 7 м. В качестве опций могут быть поставлены: зерновые жатки шириной захвата 6, 7 и 9 м; зерновой подборщик; приспособление для уборки рапса; комплект оборудования с жаткой для уборки кукурузы на зерно; модифицированная жатка для сои; приспособление для уборки подсолнечника.

Отличительной особенностью молотилки «ПАЛЕССЕ GS12» являются увеличенные диаметры барабана-ускорителя и молотильного барабана: соответственно 600 и 800 мм. В сочетании с увеличенной площадью двойного подбарабана это позволило сделать путь обмолота более протяженным, а сам обмолот более бережным. Результат – высокий уровень вымолота и сепарации, в том числе на высокостебельных культурах. Барабан-ускоритель повышает скорость движения хлебной массы, поступающей с транспортера наклонной камеры, приближая ее к скорости вращения молотильного барабана.

Ускоритель оснащен первичным подбарабаньем, благодаря чему обмолот и сепарация начинаются уже на стадии ускорения потока. Кроме того, зубья барабана-ускорителя равномерно распределяют массу. Таким образом снижается нагрузка на молотильный барабан и основное подбарабанье.

Таблица 1. Техническо-экономические показатели зерноуборочных комбайнов

Наименование показателей	КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS12»	КЗС-812 «ПАЛЕССЕ GS812»	КЗС-10К «ПАЛЕССЕ GS10»	КЗ-14 «ПАЛЕССЕ GS14»	«Лида-1600»	«New Holland»-CX880	LEXION-600	MEGA-370	LEXION-580	CF-80
Пропускная способность (по хлебной массе), кг/с	12	8	10	14	18	12	16...18	12	15	12
Ширина захвата жатки, м	6,0; 7,0; 9,2	5,0; 6,0; 7,0	6,0; 7,0	7,0; 7,5; 8,0; 9,0	6,0; 6,6; 7,8	7,5; 9,0	9,0	6,0; 6,6; 7,5; 9,0	7,5; 9,0	6,0; 7,0 9,0
Производительность за час основного времени, т/ч	18	До 12	15	20	12...14	18	20	До 18	20	До 20
Ширина молотилки, мм	1500	1200	1500	1700	1630	1560	1700	1580	1700	1630
Тип соломотряса (кол-во клавиш), шт.	5	4	5	6	6	Роторный	Роторный	6	Роторный	6
Площадь сепарации, м ²	6,15	4,92	6,15	9,66	6,8	-	-	-	7,14	7,4
Мощность двигателя, л.с.	330	210	290	362	325	347	530	279	530	300
Вместимость бункера, м ³	8,0	5,5	7,0	10,5	9,0	10,5	12,0	8,2	10,5	8,0
Масса, кг	16600	12000	15550	18000	15500	15900	17000	14650	21000	15190
Завод-изготовитель	ПО «Гомсельмаш»				ОАО «Лида-агропром-маш»	Голландия	CLAAS (Германия)			CASE (Германия)

Это позволяет сделать обмолот стабильным и эффективным, обеспечивая комбайну преимущество на уборке скрученных и влажных хлебов. Двойное подбарабанье и пятиклавишный семикаскадный соломотряс образуют внушительную общую площадь сепарации – 8,54 м². Только небольшая часть зерен остается в соломистой массе после обмолота. Соломотряс с интенсивным встречным движением клавиш, оптимальным перепадом каскадов легко справляется с сепарацией остаточного зерна.

На комбайне применена двухбарабанная схема обмолота. Барабан-ускоритель улучшает равномерность подачи хлебной массы в зону обмолота, повышая пропускную способность до 20%. Данная схема обмолота применяется на известных моделях комбайнов и доказывает высокое качество выполнения техпроцесса. Угол обхвата молотильного барабана и барабана-ускорителя составляет соответственно 83° и 130° (в сумме 213°), что является гарантией высокой производительности за счет более длинного прохождения хлебной массы в МСУ. Отличительной особенностью молотилки «ПАЛЕССЕ GS12» являются увеличенные диаметры барабана-ускорителя и молотильного барабана: соответственно 600 и 800 мм. Результат – высокий уровень вымолота и сепарации, в том числе на высокостебельных культурах.

Решетный стан внушительной площади, три каскада очистки, мощный турбовентилятор с равномерным распределением воздушного потока по решетам – такая система очистки удовлетворяет самые высокие требования, предъявляемые к чистоте бункерного зерна. Электромеханизм, управляемый кнопкой из кабины, позволяет плавно регулировать скорость вращения вентилятора очистки.

Схема работы системы очистки зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS12» представлена на рис. 1. Зерновой ворох, попавший после обмолота на стрясную доску 1, совершая колебательные движения, предварительно перераспределяется – зерно и тяжелые солоमистые частицы опускаются вниз и движутся в нижней зоне слоя, а легкие и крупные соломенные частицы перемещаются в его верхней зоне.

На пальцевой решетке стрясной доски идет дальнейшая предварительная сепарация вороха: зерно, движущееся в нижней зоне слоя, поступает на дополнительное 5 и верхнее 6 решета верхнего решетного стана, а крупные соломенные частицы проходят по пальцевой решетке над решетами. Полова и легкие примеси под действием воздушной струи вентилятора 14 выдуваются из очистки и оседают на поле.

Крупные соломенные частицы, идущие сходом с верхнего решета 6 и удлинителя 7 также попадают на поле. На удлинителе 7 выделяются недомолоченные колоски, которые поступают в колосовой шнек 11.

Зерно, очищенное на верхнем решете 6, поступает на нижнее решето 9 нижнего решетного стана, где очищается окончательно.

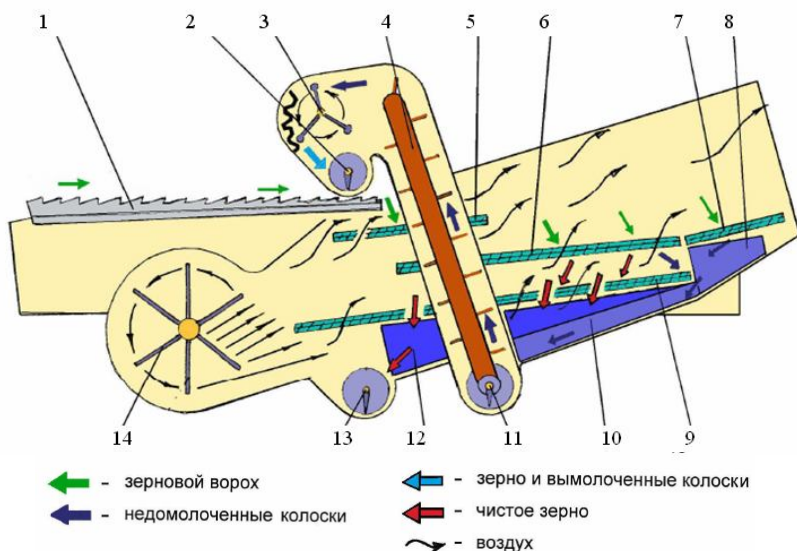


Рис. 1. Схема работы системы очистки зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS12»:

1 — стрясная доска; 2 — шнек распределительный; 3 — устройство домолачивающее; 4 — элеватор колосовой; 5 — дополнительное решето; 6 — решето верхнее; 7 — удлинитель; 8 — поддон удлинителя; 9 — решето нижнее; 10 — поддон колосовой; 11 — шнек колосовой; 12 — поддон зерновой; 13 — шнек зерновой; 14 — вентилятор

Очищенное зерно по поддону зерновому 12 подается в зерновой шнек 13 и далее зерновым элеватором и загрузным шнеком в бункер зерна, а сходы с нижнего решета поступают по поддону колосовому 10 в колосовой шнек 11, после чего транспортируются колосовым элеватором 4 на повторный обмолот в домолачивающее устройство 3, а затем распределительным шнеком 2 распределяются повторно по ширине стрясной доски 1.

Комбайны «ПАЛЕССЕ GS12» оснащаются надежными и экономичными силовыми агрегатами ЯМЗ двух моделей мощностью 330 л.с. с уровнями выбросов TIER1 и TIER2. Используются также двигатели International мощностью 330 л.с. (TIER2).

Двигатели имеют достаточный резерв мощности для обеспечения стабильной работы машины даже при экстремально высоких эксплуатационных нагрузках. Зерновой бункер объемом 8 м³; скоростная система выгрузки с вертикальной «башенной» подачей зерна; выгрузной шнек с высотой выгрузки 4,4 м, позволяющий быстро загружать зерном кузова автомобилей с любой высотой бортов — эти решения дают реальную экономию времени на уборке, повышая сменную производительность комбайна.

Если солому нужно сохранить для дальнейшего использования, измельчитель переключается на режим укладки валка. В этом режиме солома укладывается в рыхлые вспушенные валки, удобные для дальнейшего подбора. Встроенный измельчитель-разбрасыватель обеспечивает тщательную резку соломы и ее равномерное рассеивание по полю на заданную ширину в качестве удобрения, создавая хорошую основу для будущего урожая.

Комбайн в основной комплектации состоит из жатки для зерновых культур 1 и молотилки самоходной 2 (рис. 2).



Рис. 2. Зерноуборочный комбайн ПАЛЕССЕ GS12:
1 – жатка для зерновых культур; 2 – молотилка самоходная

Достоинства зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS12».

1. Шумовиброзащищенная герметизированная двухместная кабина с панорамным стеклом оснащена кондиционером (по заказу дополнительно может быть установлен отопитель), холодильным боксом.

2. Контроль, управление и оперативные регулировки рабочих органов и агрегатов, выполняемые с помощью бортового компьютера, повышают качество уборки и сокращают непроизводительные затраты времени.

3. Нож режущего аппарата жатки приводится в действие усиленной угловой передачей фирмы «Schumacher». Планетарная ступень передачи обеспечивает идеальное прямолинейное возвратно-поступательное движение ножа.

4. В режущем аппарате применены стальные штампованные пальцы фирмы «Schumacher», которые обеспечивают свободное перемещение ножа с усилием не более 250 Н.

5. Высокая скорость перемещения ножа позволяет увеличить рабочую скорость комбайна и соответственно производительность без потери качества среза.

6. Поддон шнека защищен снизу съёмным поддоном.

7. Трубы граблин мотовила усилены и выполнены без соединительных цапф, что предотвращает наматывание.

8. Мотовило имеет стальные планки, которые при повреждении могут быть демонтированы для замены или рихтовки.

9. Барабан-ускоритель повышает скорость движения хлебной массы, поступающей с транспортера наклонной камеры, приближая ее к скорости вращения молотильного барабана. Это значительно повышает стабильность обмолота и производительность комбайна, обеспечивая преимущество на уборке скрученных и влажных хлебов.

10. Обмолот и сепарация начинаются уже на стадии ускорения потока. Кроме того, зубья барабана-ускорителя равномерно распределяют массу. Таким образом снижается нагрузка на молотильный барабан и основное подбарабанье.

11. Отличительной особенностью молотилки являются увеличенные диаметры барабана-ускорителя и молотильного барабана: соответственно 600 и 800 мм. В сочетании с увеличенной площадью двойного подбарабанья это позволило сделать путь обмолота более протяженным, а сам обмолот более бережным. Это также дает комбайну преимущество на уборке высокостебельных культур.

12. Устройство экстренного сброса подбарабанья позволяет быстро устранить забивание и восстановить стабильность обмолота.

13. Автономное домолачивающее устройство роторного типа избавляет молотильный барабан от перегрузок, которые могли бы привести к повреждению зерна.

14. Дистанционно (из кабины) осуществляются управление зазором подбарабанья, регулировка оборотов мотовила, оборотов вентилятора очистки, открывание (закрывание) заслонок крышки зернового бункера.

15. Наличие семи каскадов (перепадов высоты) на каждой клавише соломотряса улучшает выделение зерна из соломистого вороха, увеличивает производительность и снижает потери.

16. Решетный стан оборудован дополнительным третьим решетом, что повышает качество очистки зерна.

Молотилка самоходная состоит из: наклонной камеры 1 (рис. 3); молотильного аппарата 11; очистки 9; соломоизмельчителя 7 с дефлектором 6; установки двигателя 4; кабины 2 с площадкой управления; бункера зернового 3; шнека поворотного выгрузного 5; гидросистемы привода ходовой части, гидросистемы рулевого управления и силовых гидроцилиндров; электрооборудования, автоматической системы контроля и приводов рабочих органов. Исходную настройку молотильного аппарата комбайна рекомендуется производить в соответствии с данными табл. 2.

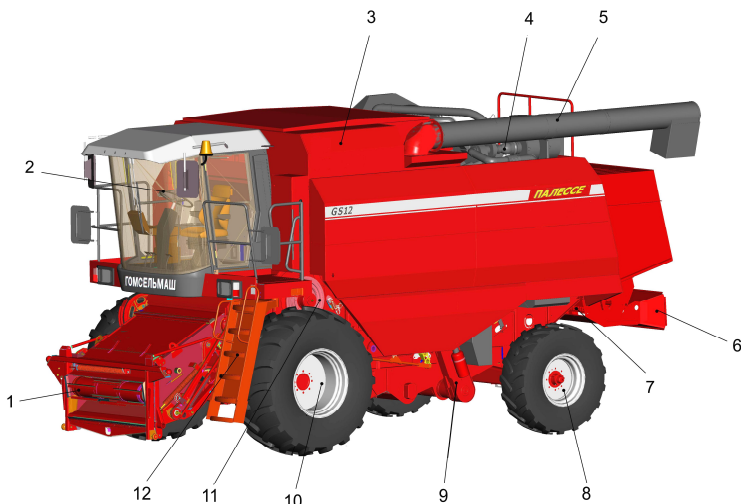


Рис. 3. Молотилка самоходная:

- 1 – камера наклонная; 2 – кабина с площадкой управления; 3 – бункер зерновой;
 4 – установка двигателя; 5 – шнек выгрузной; 6 – дефлектор; 7 – соломоизмельчитель;
 8 – мост управляемых колес; 9 – очистка; 10 – мост ведущих колес;
 11 – молотильный аппарат; 12 – трап

При сухой обмолачиваемой массе зазор А рекомендуется увеличивать, при влажной – уменьшать. Зазоры устанавливаются по максимально выступающему бичу.

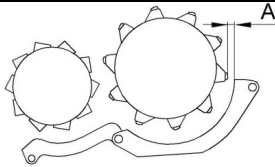
Если же по какой-либо причине указанная регулировка оказалась нарушенной, ее следует восстановить. Для этого необходимо:

- определить максимально выступающий бич на молотильном барабане;
- установить длину тяг Е на размер 359 мм, а тяг F – на размер 1057 мм;
- установить на экране блока контроля и индикации в кабине комбайна зазор 2 мм.

Таблица 2. Настройка молотильного аппарата

Культура	Частота вращения молотильного барабана, с ⁻¹ (об/мин)	Зазор А между декой и молотильным барабаном, мм	Примечание
1	2	3	4
Пшеница	10,8...13,3 (650...800)	3...7	
Ячмень	10...11,6 (600...700)	3...7	
Овес	9,16...10,8 (550...650)	4...8	
Рожь	11,6...14,1 (700...850)	2...6	
Люцерна	13,3...14,5 (800...870)	3...5	С приспособлением для уборки семенников трав
Клевер	13,3...14,5 (800...870)	3...5	

1	2	3	4
Гречиха	7...7,25 (422...435)	12...18	С приспособлением для уборки крупяных культур
Рапс	10...14,2 (600...850)	4...8	



Технологический процесс прямого способа уборки урожая комбайном осуществляется следующим образом.

При движении комбайна лопасти мотвила 22 (рис. 4) жатки для зерновых культур захватывают и подводят порции стеблей к режущему аппарату 21, а затем подают срезанные стебли к шнеку 20.

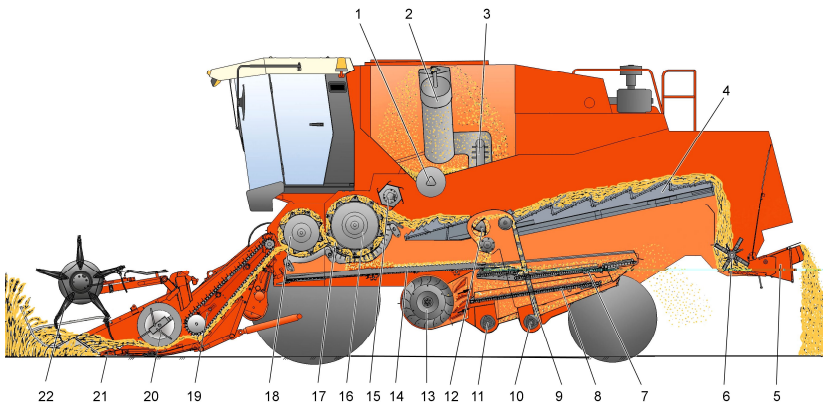


Рис. 4. Схема технологического процесса работы комбайна «ПАЛЕССЕ GS12»:

- 1 – шнек горизонтальный; 2 – шнек загрузной зерновой; 3 – элеватор зерновой;
 4 – соломотряс; 5 – дефлектор; 6 – соломоизмельчитель; 7 – верхний решетный стан;
 8 – нижний решетный стан; 9 – элеватор колосовой; 10 – шнек колосовой; 11 – шнек зерновой;
 12 – домолачивающее устройство; 13 – вентилятор; 14 – стрясная доска;
 15 – отбойный битер; 16 – барабан молотильный; 17 – подбарабанье;
 18 – барабан-ускоритель; 19 – транспортер наклонной камеры; 20 – шнек;
 21 – режущий аппарат; 22 – мотвило

Пальчиковый механизм шнека захватывает их и направляет в окно жатки, из которого масса отбирается к транспортеру наклонной камеры 19, который подает поток хлебной массы в молотильный аппарат к барабану-ускорителю 18, а затем к молотильному барабану 16. В про-

цессе обмолота зерно, солома и мелкий солоmistый ворох просыпаются через решетку подбарабана 17 на стрясную доску 14, остальной ворох отбрасывается отбойным битером 15 на соломотряс 4, на клавишах которого происходит дальнейшее выделение зерна из солоmistого вороха.

Солома транспортируется клавишами соломотряса к заднему капоту, с которого в зависимости от настройки соломоизмельчителя 6 формируется в валок или измельчается ротором соломоизмельчителя 6 и через дефлектор 5 разбрасывается по полю.

Солома и легкие примеси воздушным потоком вентилятора 13 выдуваются из очистки на поле.

Зерновая смесь, попавшая на стрясную доску 14, попадает на решетчатые станы очистки, откуда очищенное зерно ссыпается через поддон к шнеку зерновому 11 и загружается в бункер элеватором зерновым 3 и шнеком грузным 2.

После заполнения бункера зерно выгружается в транспортное средство шнеком выгрузным 23.

Процесс раздельного способа уборки урожая отличается от прямого тем, что стебельную массу убираемой культуры сначала скашивают в валки, а затем с помощью навешиваемого на комбайн подборщика валки подбирают и обмолачивают таким же образом, как описано выше.

Комбайн среднего класса «ПАЛЕССЕ GS812» создан для широкого применения (рис. 5). Он предназначен для прямой и раздельной уборки зерновых колосовых и крупяных культур, семенников трав, а с применением специальных приспособлений, поставляемых по отдельному заказу, – для уборки рапса, подсолнечника, кукурузы на зерно, зернобобовых на равнинных полях с уклоном до 8°.

Комбайн производит срез, обмолот, сепарацию, очистку зерна, накопление зерна в зерновом бункере с последующей выгрузкой, а также обеспечивает уборку незерновой части урожая по следующим технологическим схемам: укладка соломы в валок; измельчение и разбрасывание соломы по полю.

Компактный и маневренный комбайн рассчитан на пропускную способность не менее 8 кг/с и способен выдать в час не менее 12 т бункерного зерна. Он относится к получившему широкое признание типу комбайнов с одним молотильным барабаном, битером и клавишным соломотрясом. Такая схема, кроме высокой технологической надежности, обеспечивает универсальность применения и простоту обслуживания.

Комбайн в основной комплектации оснащается зерновой жаткой с шириной захвата 6 м. В качестве опций могут быть поставлены:

- зерновые жатки шириной захвата 5 и 7 м;
- зерновой подборщик;
- приспособление для уборки рапса;

- комплект оборудования с жаткой для уборки кукурузы на зерно;
- модифицированная жатка для сои;
- приспособление для уборки подсолнечника.



Рис. 5. Зерноуборочный комбайн «ПАЛЕССЕ GS812»:
1 – жатка для зерновых культур; 2 – молотилка самоходная

Перед началом работы комбайна необходимо:

- произвести работы по досборке, наладке, обкатке;
- проверить комплектность и готовность к работе молотилки и жатки;
- проверить установку на комбайне приборов электрооборудования;
- проверить давление в шинах колес молотилки и транспортной тележки жатки;
- проверить и при необходимости подтянуть все наружные крепления комбайна;
- смазать комбайн в соответствии со схемами смазки.

Комбайны «ПАЛЕССЕ GS812» серийно оборудованы автоматической системой контроля и управления на базе бортового компьютера, кондиционером и холодильным боксом.

Эффективную работу всех рабочих систем комбайна обеспечивает двигатель ММЗ мощностью 210 л.с. Верхняя площадка комбайна оборудована для безопасного и удобного проведения работ по техобслуживанию моторной установки.

Пробу бункерного зерна можно взять прямо с площадки кабины зерноуборочного комбайна.

Схема технологического процесса работы зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS812» представлена на рис. 6.

Комбайн «ПАЛЕССЕ GS812» обеспечивает два режима уборки зерновой части урожая: измельчает и рассеивает солому по полю в качестве удобрения или укладывает в валки для последующего использования.

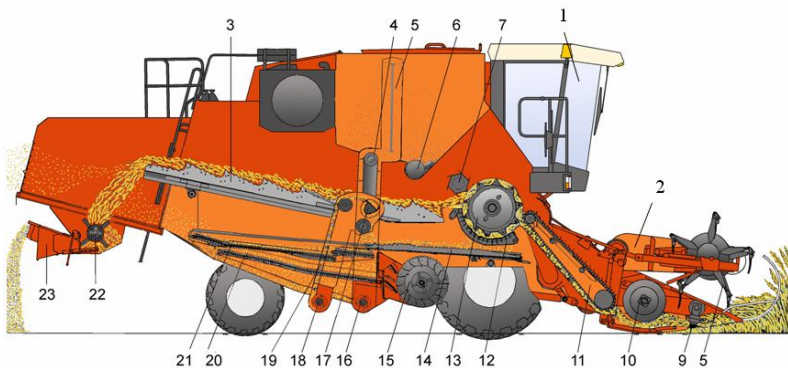


Рис. 6. Схема технологического процесса работы комбайна «ПАЛЕССЕ GS812»:
 1 – кабина с блоком управления; 2 – жатка для зерновых культур; 3 – соломотряс;
 4 – элеватор зерновой; 5 – шнек загрузной зерновой; 6 – шнек горизонтальный;
 7 – битер отбойный; 8 – мотовило; 9 – режущий аппарат; 10 – шнек; 11 – транспортер наклонной камеры; 12 – подбарабанье; 13 – молотильный барабан; 14 – стрясная доска;
 15 – вентилятор; 16 – шнек зерновой; 17 – устройство домолачивающее;
 18 – шнек колосовой; 19 – элеватор колосовой; 20 – стан решетный нижний;
 21 – стан решетный верхний; 22 – соломоизмельчитель; 23 – дефлектор

Достоинства зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS812».

1. Шумовиброзащищенная герметизированная двухместная кабина с панорамным стеклом оснащена кондиционером (по заказу дополнительно может быть установлен отопитель), холодильным боксом.

2. Контроль, управление и оперативные регулировки рабочих органов и агрегатов, выполняемые с помощью бортового компьютера, повышают качество уборки и сокращают непроизводительные затраты времени.

3. Нож режущего аппарата жатки приводится в действие усиленной угловой передачей фирмы «Schumacher». Планетарная ступень передачи обеспечивает идеальное прямолинейное возвратно-поступательное движение ножа.

4. В режущем аппарате применены стальные штамповарные пальцы фирмы «Schumacher», которые обеспечивают свободное перемещение ножа с усилием не более 250 Н.

5. Высокая скорость перемещения ножа позволяет увеличить рабочую скорость комбайна и соответственно производительность без потери качества среза.

6. Поддон шнека защищен снизу съёмным поддоном.

7. Трубы граблин мотовила усилены и выполнены без соединительных цапф, что предотвращает наматывание.

8. Мотовило имеет стальные планки, которые при повреждении могут быть демонтированы для замены или рихтовки.

9. Высокоинерционный молотильный барабан максимально большого диаметра и подбарабанье с углом обхвата 130° обеспечивают условия для качественного обмолота, в том числе на высокостебельных, скрученных и засоренных хлебах.

10. Устройство экстренного сброса подбарабанья позволяет быстро устранить забивание и восстановить стабильность обмолота.

11. Автономное домолачивающее устройство роторного типа избавляет молотильный барабан от перегрузок, которые могли бы привести к повреждению зерна.

12. Дистанционно (из кабины) осуществляется управление зазором подбарабанья, регулировка оборотов мотовила, оборотов вентилятора очистки, открывание (закрывание) заслонок крышки зернового бункера.

13. Наличие семи каскадов (перепадов высоты) на каждой клавише соломотряса улучшает выделение зерна из соломистого вороха, увеличивает производительность и снижает потери.

14. Решетный стан оборудован дополнительным третьим решетом, что повышает качество очистки зерна.

Зерноуборочные комбайны «ПАЛЕССЕ» оснащаются жатками Super Cut различной ширины захвата, что делает применение комбайнов эффективным при различной урожайности. Лучшие инженерные решения, признанные эталоном в мировой практике, обеспечивают стабильную и эффективную работу жаток независимо от набора культур и условий уборки.

Прочные штампованные пальцы повышают надежность режущего аппарата. Система попарного чередования сегментов (насечка вверх – насечка вниз) дает исключительно чистый срез, в том числе при влажных стеблях, и обеспечивает самоочистку режущего аппарата.

Использование для привода режущего аппарата жатки планетарного редуктора Schumacher обеспечивает высокую линейную скорость движения ножа (1,71 м/с) и высокую частоту резания (1180 ходов/мин) при плавном ходе и минимальном износе. Это позволяет увеличить рабочую скорость комбайнов до 12 км/ч и повысить тем самым их производительность.

Простой и надежный гидромеханический механизм продольно-поперечного копирования Field Profile позволяет эффективно использовать всю рабочую ширину жатки. Одинаково низкий срез обеспечивается независимо от неровностей поля.

По заказу жатки могут оснащаться электрогидравлической системой копирования Auto Contou. Уборка полеглых влажных хлебов – это серьезный экзамен для жатки.

Жатки комбайна «ПАЛЕССЕ» готовы к экстремальным условиям уборки. Компьютер задает высоту среза, стеблеподъемники уверенно поднимают стебли с земли, а двойная режущая кромка срезает стебли.

Самоходный зерноуборочный комбайн «ПАЛЕССЕ GS10» (рис. 7) предназначен для прямой и раздельной уборки зерновых колосовых культур.

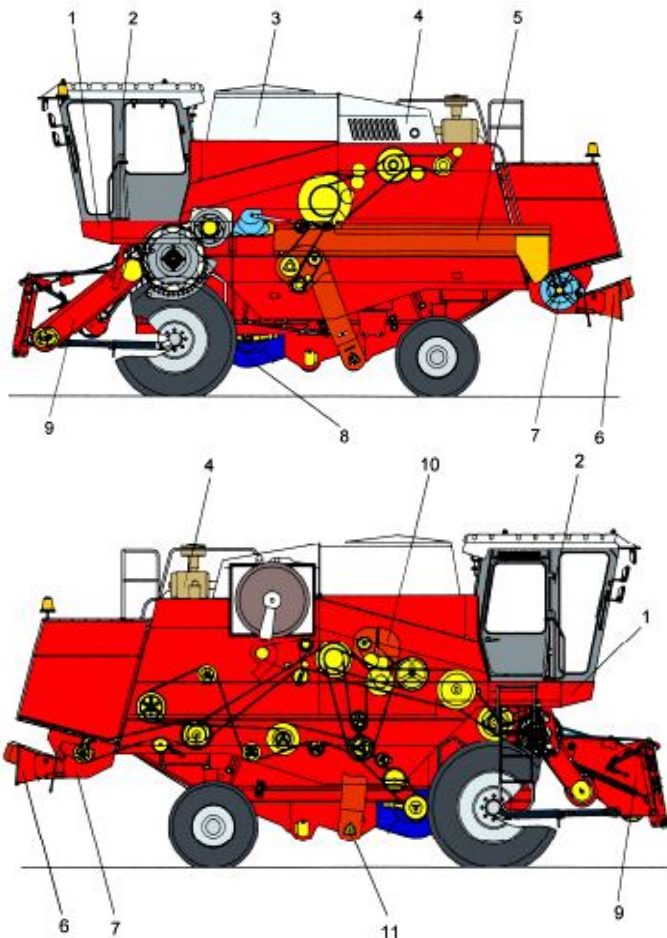


Рис. 7. Самоходный зерноуборочный комбайн КЗС-10 «ПАЛЕССЕ GS10»:
 1 – площадка управления; 2 – кабина; 3 – бункер зерновой; 4 – моторная установка;
 5 – шнек поворотный выгрузной; 6 – дефлектор; 7 – соломоизмельчитель; 8 – очистка;
 9 – камера наклонная; 10 – шнек загрузной зерновой; 11 – элеватор зерновой

С применением специальных приспособлений – для уборки зерновой части подсолнечника, зернобобовых, крупяных культур и семян трав на равнинных полях с уклоном до 8°.

Комбайн производит срез, обмолот, сепарацию, очистку зерна, накопление зерна в зерновом бункере с последующей выгрузкой, а также обеспечивает уборку незерновой части урожая по следующим технологическим схемам: укладка соломы в валок; измельчение и разбрасывание соломы по полю.

Он ориентирован на потребности хозяйств со значительными объемами уборки зерновых. В машине с 290-сильным двигателем применена наиболее распространенная в мире схема с одним молотильным барабаном, битером и клавишным соломотрясом, которая отличается высокой надежностью технологического процесса при работе на различных культурах и агрофонах.

Четко сбалансированная работа всех систем обеспечивает пропускную способность комбайна по хлебной массе не менее 10 кг/с, позволяя намолачивать как минимум 15 т зерна в час.

Классическая однобарабанная схема обмолота за десятилетия доведена до совершенства и доказала свою надежность, экономичность и неприхотливость (рис. 8).

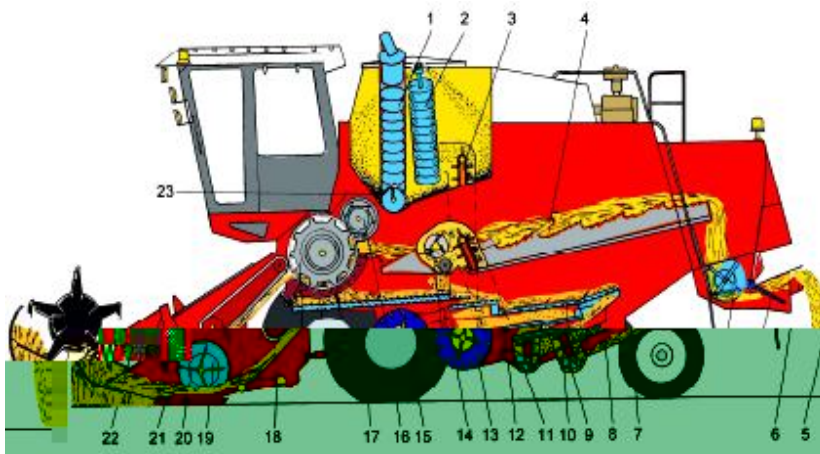


Рис. 8. Схема работы зерноуборочного комбайна КЗС-10 «ПАЛЕССЕ GS10»:
 1 – шнек поворотный выгрузной; 2 – шнек загрузной зерновой; 3 – элеватор зерновой;
 4 – соломотряс; 5 – дефлектор; 6 – соломоизмельчитель; 7 – верхний решетный стан;
 8 – нижний решетный стан; 9 – шнек колосовой; 10 – элеватор колосовой;
 11 – шнек зерновой; 12 – домолачивающее устройство; 13 – вентилятор;
 14 – отбойный битер; 15 – подбарабанье; 16 – стрясная доска; 17 – молотильный аппарат;
 18 – транспортер наклонной камеры; 19 – шнек; 20 – пальчиковый механизм;
 21 – режущий аппарат; 22 – мотовило; 23 – шнек горизонтальный

Молотильный аппарат Big Drum с барабаном диаметром 800 мм и подбарабаньем с углом обхвата 130 обеспечивает протяженный путь обмолота и сепарации. При ширине молотилки 1500 мм это дает высокую пропускную способность комбайна.

Соломотряс с пятью семикаскадными клавишами выделяет практически все остаточное зерно. Трехступенчатая система тонной очистки с электрорегулировкой интенсивности воздушного потока из кабины гарантирует высокую чистоту бункерного зерна.

Система выгрузки зерна с верхним расположением выгрузного шнека позволяет быстро загружать зерном кузова автомобилей с высокими бортами, экономя время на уборке.

Комбайн «ПАЛЕССЕ GS10» обеспечивает два режима уборки незерновой части урожая: измельчает и рассеивает солому по полю в качестве удобрения или укладывает в валки для последующего подбора и использования.

Солома мелко рубится ножами измельчителя и разбрасывается на заданную ширину, что повышает качество последующей обработки почвы. При отключенном измельчителе укладываются ровные, рыхлые и вспушенные валки.

Достоинства зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS10».

1. Шумовиброзащищенная герметизированная двухместная кабина с панорамным стеклом оснащена кондиционером (по заказу дополнительно может быть установлен отопитель).

2. Контроль, управление и оперативные регулировки рабочих органов и агрегатов, выполняемые с помощью бортового компьютера, повышают качество уборки и сокращают непроизводительные затраты времени.

3. Нож режущего аппарата жатки приводится в действие усиленной угловой передачей фирмы «Schumacher». Планетарная ступень передачи обеспечивает идеальное прямолинейное возвратно-поступательное движение ножа.

4. В режущем аппарате применены стальные штампованные пальцы фирмы «Schumacher», которые обеспечивают свободное перемещение ножа с усилием не более 250 Н.

5. Высокая скорость перемещения ножа позволяет увеличить рабочую скорость комбайна и соответственно производительность без потери качества среза.

6. Поддон шнека защищен снизу съемным поддоном.

7. Трубы граблин мотовила усилены и выполнены без соединительных цапф, что предотвращает наматывание.

8. Мотовило имеет стальные планки, которые при повреждении могут быть демонтированы для замены или рихтовки.

9. Высокоинерционный молотильный барабан максимально большого диаметра и подбарабанье с углом обхвата 130° обеспечивают условия

для качественного обмолота, в том числе на высокостебельных, скрученных и засоренных хлебах.

10. Устройство экстренного сброса подбарабannya позволяет быстро устранить забивание и восстановить стабильность обмолота.

11. Автономное домолачивающее устройство роторного типа избавляет молотильный барабан от перегрузок, которые могли бы привести к повреждению зерна.

12. Дистанционно (из кабины) осуществляется управление зазором подбарабannya, регулировка оборотов мотвила, оборотов вентилятора очистки.

13. Наличие семи каскадов (перепадов высоты) на каждой клавише соломотряса улучшает выделение зерна из соломистого вороха, увеличивает производительность и снижает потери.

14. Решетный стан оборудован дополнительным третьим решетом, что повышает качество очистки зерна.

Зерноуборочный комбайн «Лидя-1600» является мощной универсальной зерноуборочной машиной, способной убирать все зерновые и зернобобовые культуры, а также мелкосеменные культуры (рапс, семенники трав) и кукурузу (рис. 9). По своим техническим характеристикам зерноуборочный комбайн «Лидя-1600» соответствует лучшим мировым и отечественным аналогам.

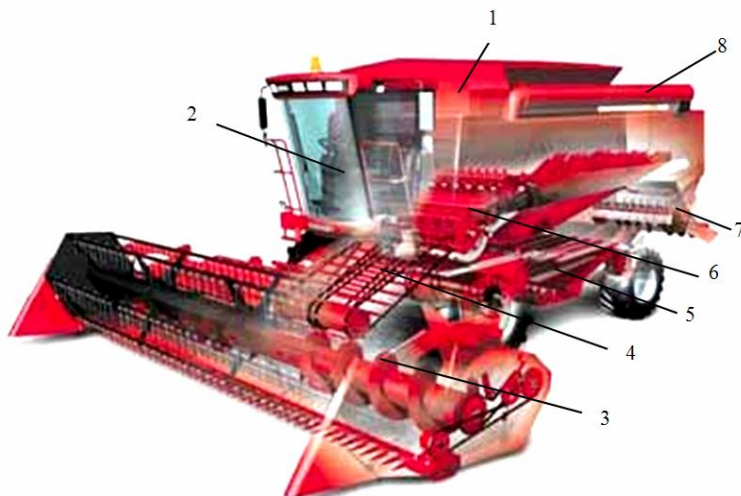


Рис. 9. Зерноуборочный комбайн «Лидя-1600»:
1 – бункер зерновой; 2 – площадка с кабиной управления; 3 – жатка;
4 – наклонная камера; 5 – очистка; 6 – молотильный аппарат;
7 – соломоизмельчитель; 8 – шнек выгрузной

Преимущества зерноуборочного комбайна «Лида-1600».

1. Огромной тяговой силы мотор в 330 л.с. – резерв мощности для ударной работы.

2. Зерновой бункер емкостью 9000 л позволяет работать с еще большими интервалами разгрузки, занимающей всего 100 с. Погрузка сверху удобна для транспортных средств с высокими бортами.

3. Просторная кабина люкс с панорамным остеклением, автоматическим кондиционированием, компьютером, полностью регулируемым подressорным сиденьем, – образцовое комфортабельное рабочее место в долгие дни уборки.

4. Высокопроизводительные жатки имеют три варианта ширины захвата (6; 6,6 и 7,8 м). Сменная система среза обеспечивает быстрое, чистое скашивание.

5. Благодаря универсальному сцепному устройству с гидроприводом, обеспечивается простой и удобный монтаж и демонтаж жатки.

6. Шесть клавиш соломотряса (по пять ступеней перепада) вместе с площадью подбарабаша составляют общую площадь сепарации свыше 10,2 м² и гарантируют высокоэффективное отделение остатков зерна.

Оригинальный молотильный агрегат с четырьмя барабанами площадью подбарабаша 2,81 м² и шириной канала 1630 мм позволяет добиться высокой производительности, отличного обмолота и бережной обработки.

Для удобства технического обслуживания предназначена централизованная система смазки.

Комбайн зерноуборочный самоходный КЗ-14 «ПАЛЕССЕ GS14» (рис. 10) – это мощный комбайн, предназначенный для работы на высокоурожайных полях.



Рис. 10. Зерноуборочный комбайн «ПАЛЕССЕ GS14»:

1 – жатка; 2 – площадка с кабиной управления; 3 – бункер;
4 – шнек выгрузной; 5 – соломоизмельчитель; 6 – система обмолота и очистки

На нем установлены огромный бункер (10,5 м³), скоростная система выгрузки зерна и электронные средства автоматизированного управления уборкой. Под заданную пропускную способность по хлеб-

ной массе 14 кг/с оптимально подобран современный двигатель мощностью 360 л.с.

Тщательно выверенное взаимодействие всех рабочих систем комбайна позволяет намолотить за один час работы более 20 т чистого и неповрежденного зерна.

Благодаря бережному обмолоту и сепарации в валки укладывается длинная неповрежденная солома, лучше всего подходящая для подстилки. Одним нажатием кнопки вместо режима укладки валка включается режим измельчения соломы с управляемыми шириной разбрасывания и дальностью выброса.

Комбайн «ПАЛЕССЕ GS14» оснащен высокоэффективной жаткой Super Cut II с шириной захвата, равной 7,5 м. Гидравлическая муфта гарантирует плавное опускание наклонной камеры и жатки, что увеличивает ресурс механизмов привода и муфты сцепления.

Активный тормоз в приводе практически мгновенно останавливает транспортер наклонной камеры и жатку, закрывая доступ камням и другим инородным предметам в молотилку. Отличный обзор жатки в любых условиях – результат работы системы пылеудаления в наклонной камере.

На уборке зерновых выдвижной стол жатки может бесступенчато выдвигаться вперед на 200 мм и задвигаться на 100 мм от стандартной ширины, оптимизируя поток хлебной массы и повышая стабильность обмолота. При уборке рапса стол выдвигается вперед на 500 мм. Это позволяет производить обмолот без применения специального приспособления, агрегируемого с жаткой.

Активная автоматическая система копирования поверхности рельефа типа AUTO CONTOUR непрерывно сравнивает множество фактических показателей с установленными эталонными значениями, обеспечивая точное копирование рельефа поля без вмешательства комбайнера.

3. МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ КОМБАЙНОВ

Конструкции современных комбайнов по технологической схеме молотильно-сепарирующих устройств (МСУ) можно разделить на три основных типа: классическую, роторную и комбинированную.

В комбайнах классической схемы обмолот и сепарация массы осуществляются бильным барабаном и клавишным соломотрясом.

В роторных комбайнах процесс обмолота и сепарации происходит в одном органе, который одновременно обмолачивает и сепарирует.

За счет интенсивности процесса сепарации в роторных рабочих органах обеспечиваются минимальные потери семян даже при высокой урожайности культур, повышенной влажности и наличии сорняков.

Преимущество роторных комбайнов – обмолот с меньшей по сравнению с классическими комбайнами линейной скоростью бил, которая уменьшает дробление и микроповреждение семян, а также позволяет повысить его посевные качества. Большая часть семян в роторных МСУ выделяется за счет вытирания из колосков, а не ударом бил, как в традиционных молотильных аппаратах. По своему конструктивному исполнению различают роторные комбайны с аксиальной и тангенциальной подачей массы.

В комбинированных МСУ для обмолота и сепарации убираемой массы используется классическое МСУ, а сепарация грубого вороха осуществляется за счет роторных соломосепараторов с аксиальной подачей.

Молотильно-сепарирующие системы комбайнов классической схемы.

подавляющее большинство моделей зерноуборочных комбайнов имеет молотилку «классического» типа. Основной частью такой молотилки является «классическая» молотильно-сепарирующая система (МСС), состоящая из барабанно-декового МСУ и клавишного или комбинированного (роторно-клавишного, клавишного с различными активизаторами) соломосепаратора.

Молотилки с аксиально-роторными МСС и МСС совмещенного типа (состоят из барабанно-декового МСУ и аксиально-роторного соломосепаратора) встречаются пока редко.

На самоходном зерноуборочном комбайне КЗ-14 «ПАЛЕССЕ GS14» установлена двухбарабанная система обмолота с барабаном-ускорителем. Активатор соломотряса и другие передовые технические решения дают возможность полностью использовать изначально заложенный в конструкцию машины высокий потенциал производительности (рис. 11).

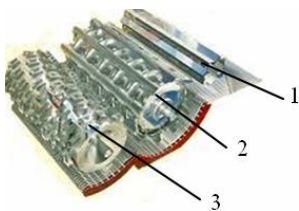


Рис. 11. Схема системы обмолота с барабаном-ускорителем зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS14»:

1 – отбойный бите́р; 2 – молотильный барабан; 3 – барабан-ускоритель

Барабан-ускоритель повышает скорость подачи хлебной массы на обмолот и распределяет массу тонким равномерным слоем, одновременно производя сепарацию зерна на первичном подбарабанье.

Это делает более эффективной работу основного барабана. В сочетании с большой площадью двойного подбарабанья такая система обеспечивает максимально высокую производительность при обмолоте.

Установленный над соломотрясом управляемый активатор (рис. 12) дополнительно разрыхляет солоmistую массу, повышая интенсивность сепарации остаточного зерна.



Рис. 12. Соломотряс зерноуборочного комбайна «ПАЛЕКСЕ GS14»:
1 – клавиши соломотряса; 2 – активатор; 3 – отбойный битер;
4 – молотильный барабан; 5 – барабан-ускоритель

В классических комбайнах серии LEXION для сепарации грубого вороха применяются клавишные интенсивные соломотрясы. Интенсивность работы соломотряса достигается благодаря системе МСС, которая с помощью расположенного над клавишами барабана-ускорителя с активными пальцами (рис. 13) обеспечивает более активную сепарацию грубого вороха и выделение зерна.

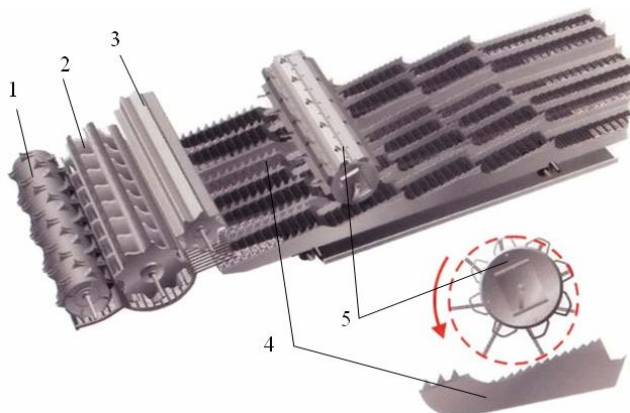


Рис. 13. Барабанно-дековое МСУ с клавишным соломосепаратором:
1,5 – барабан-ускоритель; 2 – молотильный барабан;
3 – отбойный битер; 4 – клавиши соломотряса

В классических комбайнах серии 9000 WTS фирма JOHN DEERE полагается на один битев и барабан, который имеет сравнительно небольшое подбарабанье и функцию транспортирования вороха на соломотряс (рис. 14). Для обеспечения полного выделения семян в однобарабанных комбайнах необходимо увеличение длины соломотряса для внедрения дополнительных активаторов сепарации вороха.

В комбайнах этой серии по сравнению с предыдущими моделями увеличен диаметр барабана (660 мм). Благодаря этому увеличена площадь подбарабанья, обмолот осуществляется на более мягких режимах, меньше повреждаются семена.

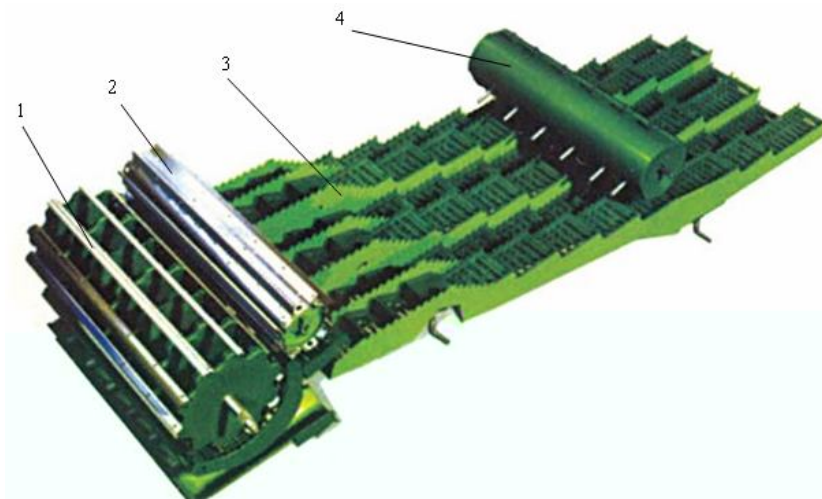


Рис. 14. Молотильно-сепарирующее устройство комбайнов JOHN DEER серии WTS:
1 – молотильный барабан; 2 – отбойный битев;
3 – клавиши соломотряса; 4 – барабан-ускоритель

Для молотильного аппарата комбайнов серии WTS разработаны три типа подбарабанья: два универсальных и одно специальное, которые отличаются размером сепарирующих отверстий. Наиболее удобным в пользовании является универсальное подбарабанье для обмолота семенных посевов. При переходе с обмолота одной культуры на другую изменение подбарабанья не требуется.

Обмолоченный ворох после молотильного барабана подается прямым потоком на битев, который транспортирует грубый ворох на соломотряс.

Соломотряс имеет три специальные ступеньки, которые отводят соломистую массу от молотильного аппарата и подают ее на восемь

каскадов, где семена отделяются от вороха. Чтобы улучшить выделение семян на последних трех каскадах, применяется пальцевой разрыхлитель вороха, расположенный над соломотрясом перед последними тремя каскадами. Этот рабочий орган ворошит поступившую массу, которая в результате движения по соломотрясу частично уплотняется, из-за чего ухудшается выделение семян из соломы.

Пальцы разрыхлителя прочесывают уплотненный пласт вороха; повышают его скорость продвижения по соломотрясу, делая его таким образом более тонким и разреженным, что обеспечивает сепарацию остатка семян.

В новых классических комбайнах серий АКТИВА (рис. 15), БЕТА и СЕРЕА фирмы MASSEY FERGUSON применяются МСУ разных конструкций, основой которых является 8-бильный молотильный барабан.

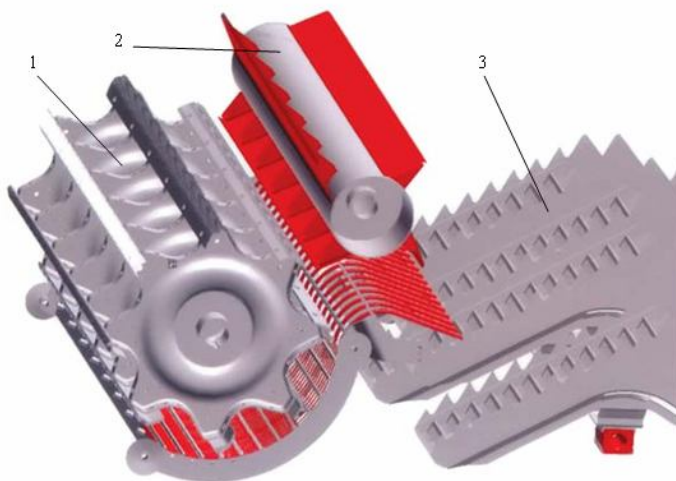


Рис. 15. Молотильно-сепарирующее устройство комбайнов MASSEY FERGUSON серии АКТИВА:

1 – 8-бильный молотильный барабан; 2 – отбойный битец; 3 – клавиши соломотряса

В МСУ комбайнов серии АКТИВА применяется однобарабанная схема с активным подбарабаньем, расположенным под отбойным битецем (рис. 15). Конструкции барабана, подбарабанья, соломотряса аналогичны конструкции комбайнов серии БЕТА.

Комбайны с барабанно-дековым МСУ и ротационным с тангенциальной подачей соломосепаратором (рис. 16) также выпускаются, но получили небольшое распространение из-за своей малой пропускной способности.

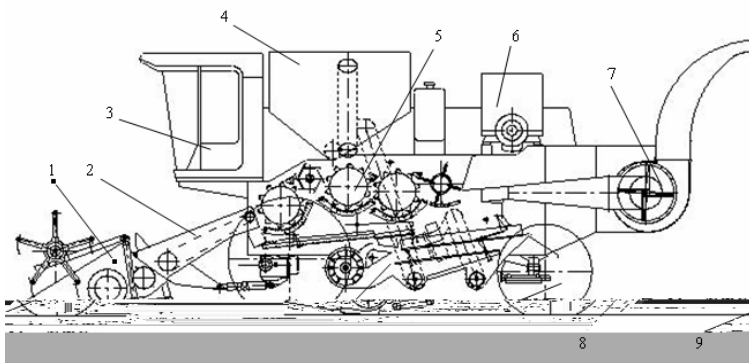


Рис. 16. Опытный образец комбайна КЗС-9М-1 с барабанно-дековым МСУ и ротационным сепаратором:
 1 – жатка; 2 – наклонная камера; 3 – мостик управления; 4 – бункер; 5 – барабанно-дековое МСУ; 6 – двигатель; 7 – измельчитель; 8 – система очистки; 9 – ходовая часть

Молотильно-сепарирующие устройства роторных комбайнов.

Мощные комбайны классической схемы уже достигли предельных габаритных размеров. Дальнейшее развитие конструкций самых мощных комбайнов осуществляется на основе использования роторных молотильно-сепарирующих устройств (МСУ), которые при значительно меньших линейных размерах обеспечивают высокую пропускную способность зерноуборочного комбайна при минимальных потерях семян (до 1%) (рис. 17).

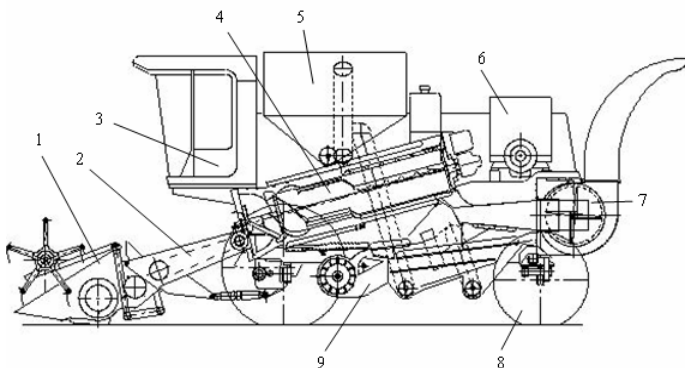


Рис. 17. Опытный образец комбайна КЗСР-9М с аксиально-роторной молотилкой:
 1 – жатка; 2 – наклонная камера; 3 – мостик управления;
 4 – аксиально-роторная молотилка; 5 – бункер; 6 – двигатель;
 7 – измельчитель; 8 – ходовая часть; 9 – система очистки

Совмещение простоты конструкции, надежности и высокой производительности – характерный признак новых роторных комбайнов фирмы MASSEY FERGUSON MF 9690 и 9790, на которых применена система передовых технологий ATR. Она обеспечивает мягкий режим обмолота, повышение производительности, улучшает обмолот и сепарацию, снижает энергозатраты на обмолот. В МСУ этих комбайнов (рис. 18) используется самый длинный, расположенный горизонтально ротор с гидростатическим приводом. Равномерную подачу массы из наклонной камеры в приемную часть ротора осуществляет подающий битер, оборудованный расположенными винтообразно лопастями.

Они, в свою очередь, забирают нижнюю часть массы от битера и плавно подают ее в молотильную часть. Конструкция ротора комбайнов MF 9690 и 9790 выполнена так, что каждый последующий элемент ротора и подбарабанья обеспечивает «растяжение» даже увлажненной и засоренной массы. Таким образом предотвращаются ее скручивание и забивание ротора. Эта система подачи хлебной массы обеспечивает равномерную загрузку ротора и уменьшает затраты энергии на обмолот. Гидростатический привод ротора поддерживает постоянную выбранный скорость вращения в двух диапазонах скоростей и благодаря стабильной передаче потока энергии практически исключает забивание ротора.

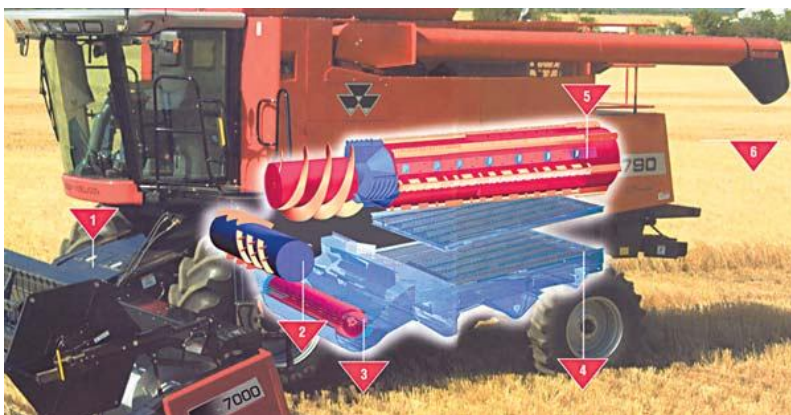


Рис. 18. Молотильно-сепарирующее устройство и система очистки зерна комбайнов MASSEY FERGUSON серии 9000:

- 1 – наклонная камера; 2 – подающий битер с винтообразными лопастями;
- 3 – вентилятор; 4 – решетный стан; 5 – ротор с гидростатическим приводом;
- 6 – измельчитель

Фирма NEW HOLLAND приступила к серийному выпуску роторных комбайнов в США в середине 70-х гг. XX ст. МСУ этих комбай-

нов, известных под серией TR, используют два ротора с аксиальной подачей хлебной массы. Постоянно совершенствуя систему обмолота и сепарации, фирма начала серийное производство двух моделей новой серии CR. Технологический процесс обмолота моделей предусматривает использование двух роторов с небольшим диаметром и повышенной круговой скоростью, которая обеспечивает выделение семян под действием центробежных сил (рис. 19).

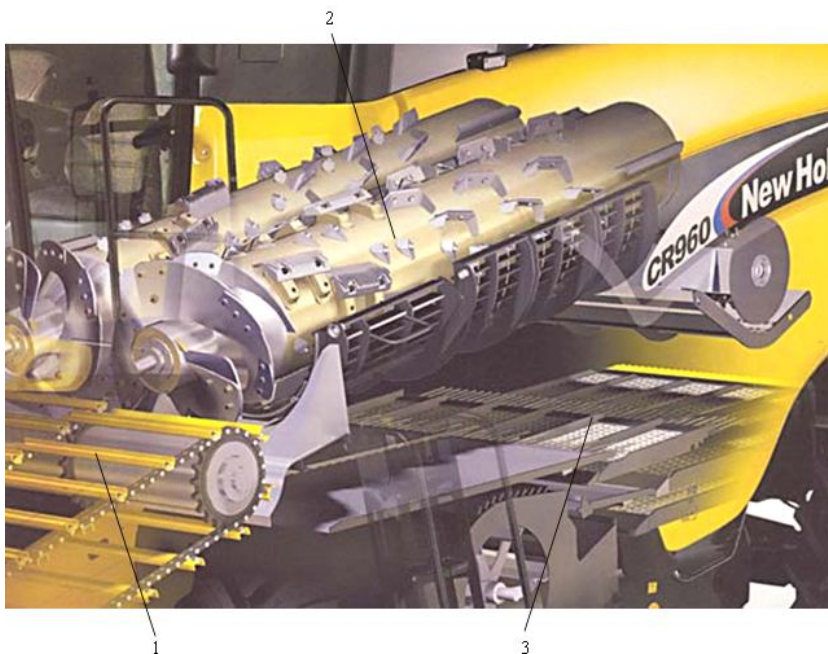


Рис. 19. Молотильно-сепарирующее устройство комбайнов NEW HOLLAND серии CR:
1 – цепочно-планчатый транспортер наклонной камеры;
2 – роторы с аксиальной подачей хлебной массы; 3 – решетный стан

Конструкция двойных роторов позволяет максимально использовать ширину молотилки и равномерно распределять ворох на встрясную доску. Скошенная масса подается наклонным транспортером под шнеки ротора, которые синхронно и поочередно загружают массу в молотильную зону роторов, предварительно придав ей необходимую скорость.

Для окончательного отделения семян и вороха на выходе из роторного МСУ располагается четырехугольный битер, который впускает обмолоченную массу и через подбарабанье подает семена на верхнее решето очистки.

В конструкции роторных комбайнов важным элементом является защита от попадания в МСУ камней или других инородных тел, повреждающих роторы. Оригинальная система защиты от попадания инородных тел используется в комбайнах серии CR. Если камень или другое инородное тело попадают на дно наклонной камеры, срабатывает система, открывающая люк в дне, через который выпадает камень.

Одними из первых на европейском рынке появились роторные комбайны фирмы CASE IH серии AF. В настоящее время фирма выпускает усовершенствованную модель серии AF 2388 и новую мощную модель AFX 8010. В конструкции этих комбайнов применяется однороторный МСУ (рис. 20).

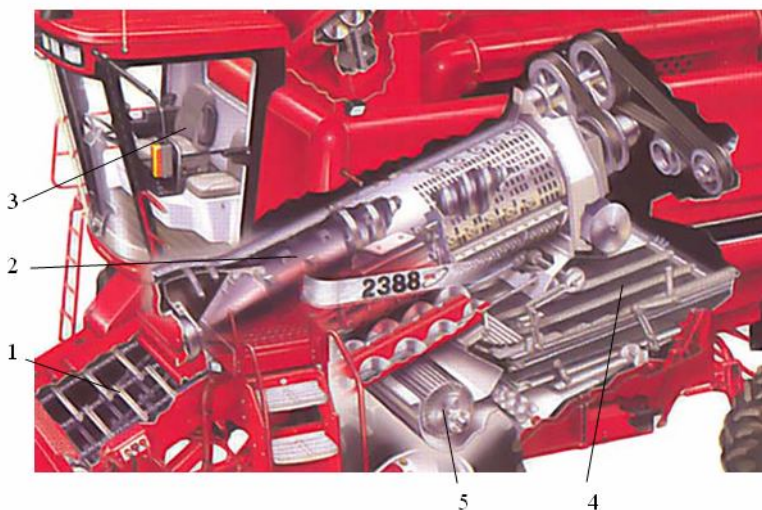


Рис. 20. Молотильно-сепарирующее устройство и система очистки зерна комбайнов CASE IH серии AF 2388 и AFX 8010:
1 – наклонная камера; 2 – ротор; 3 – кабина; 4 – решетный стан; 5 – вентилятор очистки

Увеличение пропускной способности данных комбайнов происходит за счет усовершенствования роторного МСУ и наращивания мощности двигателя. При этом основные конструктивные параметры ротора (длина и диаметр) остаются неизменными.

На обмолачивающей поверхности ротора по винтовой линии размещены короткие билы, которые более активно, чем сплошные, воздействуют на обрабатываемую массу, разрыхляют ворох и улучшают сепарацию семян.

Около половины длины цилиндра, в котором располагается ротор, занимает трехсекционное подбарабанье, где и происходит процесс обмолота и сепарация семян. Вторая половина цилиндра – сепарирующая решетка, величина отверстий которой может изменяться за счет специальных планок, закрепляющихся извне. Внутри цилиндрической поверхности по винтовой линии располагаются направляющие планки, продвигающие ворох в МСУ.

Обмолоченные семена через подбарабанье падают в шнековый транспортер, расположенный непосредственно под ним. Шнеки перемешивают ворох и подают его на очистку.

Ворох, пройдя через ротор, удаляется из комбайна разгрузочным битером и может складываться в валки или разбрасываться по полю с помощью центробежных разбрасывателей.

В роторных комбайнах серии STS фирмы JOHN DEER для обмолота и сепарации используется роторный МСУ с аксиальной подачей убираемой массы. Последний располагается вдоль оси комбайна под углом к горизонту. Процесс обмолота и сепарации начинается с подачи массы с помощью питающего битера, направляющего ее тремя равномерными потоками в приемную часть ротора.

Ротор, обеспечивающий обмолот массы и сепарацию семян, в комбайнах STS имеет три сектора, которые выполняют функции подачи, обмолота и сепарации. Первый сектор, конусообразной формы с винтовыми лопастями, подает массу в молотильную часть, имеющую 27 или 15 молотильных элементов, расположенных по винтовой линии на поверхности ротора. Во избежание образования жгутов и забивания ротора комбайнов серии STS диаметр корпуса ротора увеличивается по возрастающей (самый малый – в питающей части, самый большой – при выходе соломистой массы). В нижней части корпуса располагаются легко меняющиеся секции подбарабанья, а ротор имеет диаметр 750 мм. На поверхности ротора в третьей части располагаются шесть рядов штифтов. Диаметр корпуса в этой части увеличен до 834 мм. Привод ротора осуществляется через двухступенчатый редуктор и клинопасовый вариатор, позволяющий быстро перенастраивать комбайны на уборку разных культур.

Комбинированные молотильно-сепарирующие устройства.

В конструкции МСУ комбайнов серии ВЕТА (рис. 21) для увеличения пропускной способности МСУ введен дополнительный пальцевый битер перед транспортером наклонной камеры, обеспечивающий равномерное распределение потока массы по ширине наклонной камеры, равномерную ее подачу в молотильный барабан, эффективный обмолот и сепарацию семян.

В отличие от других комбайнов с ротационным соломосепаратором, в конструкции МСУ комбайнов ВЕТА подбарабанье ротационного сепаратора имеет два положения – активное и пассивное. В случае

когда нет необходимости интенсифицировать обмолот, подбарабанье возвращается и располагается над сепаратором.

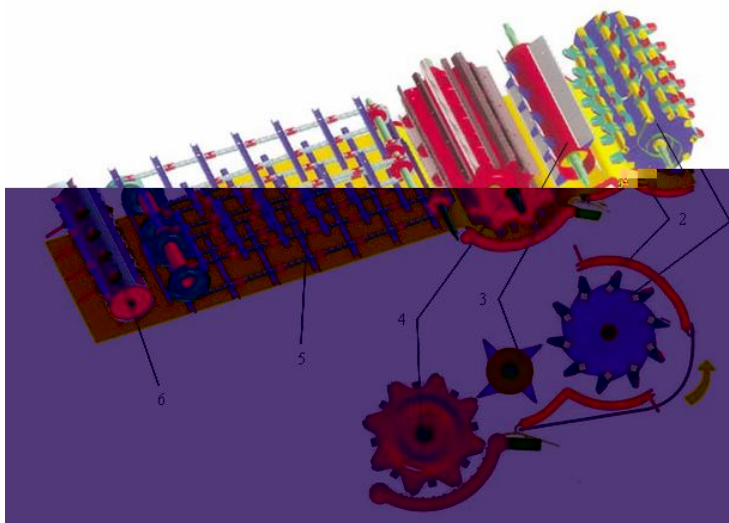


Рис. 21. Молотильно-сепарирующее устройство комбайнов MASSEY FERGUSON серии BETA:

- 1 – сепаратор; 2 – подбарабанье; 3 – отбойный битей;
- 4 – молотильный барабан; 5 – транспортер наклонной камеры;
- 6 – пальцевый битей

Перевод подбарабанья осуществляется электромотором без использования инструмента. Клавиши соломотряса комбайнов серии BETA имеют закрытый тип с вертикальными штамповыми решетками, разделяющими ступени клавиш.

Для интенсификации процесса сепарации в комбайнах серии CEREА (рис. 22) используется усовершенствованная конструкция подбарабанья с увеличенными вдвое размерами сепарирующих отверстий на последних четырех планках.

Основа новой серии комбайнов CX фирмы NEW HOLLAND – молотильно-сепарирующее устройство с барабаном большого диаметра (750 мм), ротационным сепаратором и двумя битеями, расположенными один между барабаном и сепаратором, другой – за этим сепаратором. Увеличение диаметра барабана и относительно небольшой угол обхвата барабана дают возможность выполнять обмолот массы на «мягких» режимах и выделять наиболее полноценные семена на первых участках подбарабанья и избежать таким образом дробления и

микрповреждений семян. Ротационный сепаратор имеет собственное подбарабанье, увеличивает зону принудительного обмолота, обеспечивает дополнительное разделяющее действие, повышающее эффективность работы комбайна на 20%. Процесс сепарации ротационным сепаратором проходит более интенсивно.

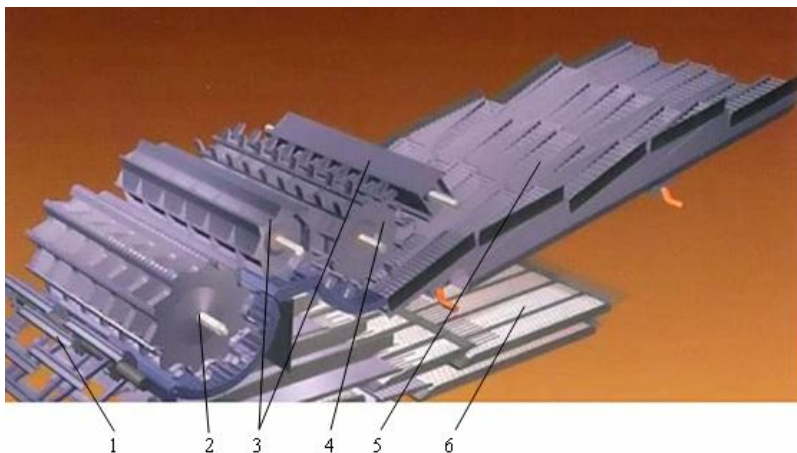


Рис. 22. Молотильно-сепарирующее устройство комбайна MASSEY FERGUSON серии BETA:

1 – транспортер наклонной камеры; 2 – молотильный барабан; 3 – отбойный битер;
4 – сепаратор; 5 – соломотряс; 6 – решетный стан

Прежде чем попасть на соломотряс, обмолоченная масса попадает в зону действия битера Straw Flow, главные задачи которого – динамическая отсадка этой массы на начало клавиш соломотряса и изменение траектории движения массы, результатом чего является повышение эффективности работы соломотряса (рис. 22).

Для эффективной работы комбайна в разных условиях уборки предусмотрено двухпозиционное регулирование подбарабанья битера. При уборке труднообмолочиваемых культур (семенной ворох клевера), а также при повышенной влажности обмолочиваемой массы комбайнер уменьшает зазор между битером и подбарабаньем битера, а при благоприятных условиях – увеличивает, избегая тем самым лишнего перебивания вороха и дополнительной загрузки решет очистки мелкой фракцией.

В комбайнах серии SX используются 5-ступенчатые двухвальные соломотрясы. Интенсификация процесса работы МСУ комбайнов серии SX позволила конструкторам этих комбайнов уменьшить на 12...15% площадь соломотряса по сравнению с однотипными комбай-

нами других фирм и не использовать дополнительных устройств для вспушивания вороха на соломотрясе.

В высокопроизводительных моделях комбайнов серии LEXION фирмы CLAAS (рис. 23) и серии CTS фирмы JOHN DEER применяются комбинированные МСУ, в которых функцию соломотряса выполняют роторные соломосепараторы с тангенциальной подачей.

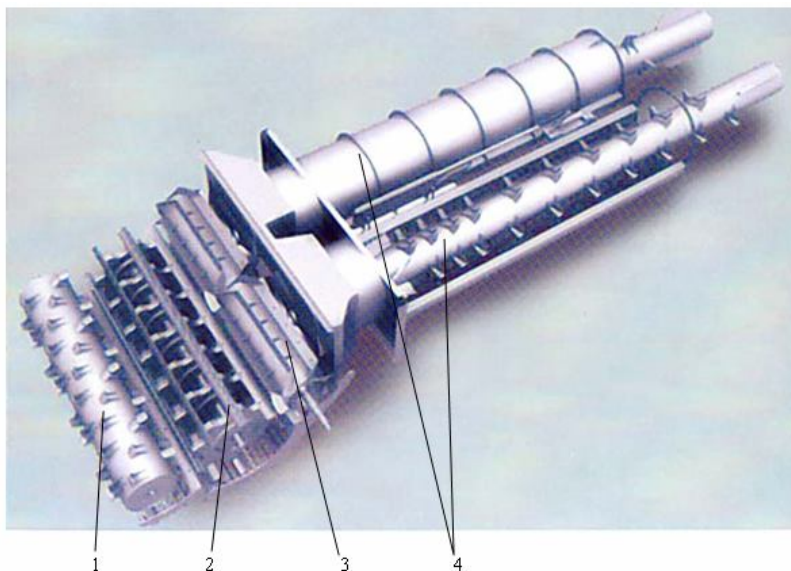


Рис. 23. Система сепарации грубого вороха ROTO PLUS комбайнов CLAAS серии LEXION 600, 580, 570, 570 C:

1 – барабан-ускоритель; 2 – молотильный барабан;
3 – отбойный битер; 4 – аксиально-роторные соломосепараторы

Наиболее перспективной схемой МСС в дальнейшем комбайностроении можно считать систему сепарации грубого вороха ROTO PLUS комбайнов CLAAS, совмещающую систему обмолота и сепарации APS и двух аксиально-роторных соломосепараторов (рис. 23).

Современные требования к МСУ оцениваются по трем основным показателям (коэффициентам):

- коэффициент недомолота, представляющий собой массовую долю зерна, не вымолоченного из колосьев. Допустимое значение недомолота – до 0,5%;

- коэффициент дробления, представляющий собой массовую долю зерна, дробленого в общей массе зерна;

– коэффициент сепарации, представляющий собой массовую долю зерна, выделенного из обмолоченного вороха в пределах деки. Коэффициент сепарации должен составлять не менее 90...95%.

4. НАСТРОЙКА ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Для настройки рабочих органов зерноуборочных комбайнов типа GS и контроля основных параметров работы используется пульт управления, который расположен с правой стороны сиденья оператора (рис. 24).

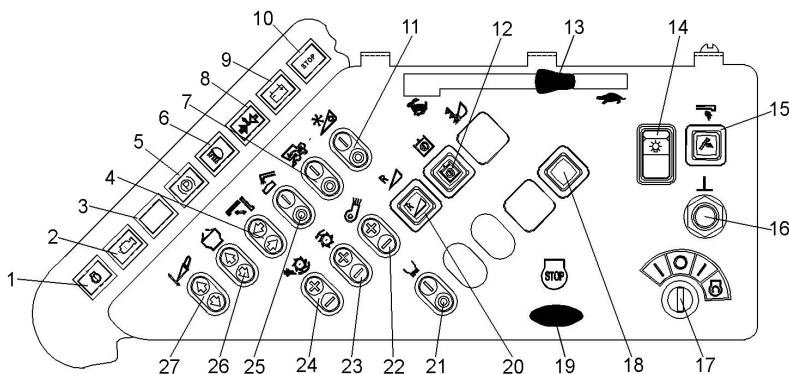


Рис. 24. Пульт управления зерноуборочных комбайнов типа GS:

1 – контрольная лампа «Стоп» двигателя SEL (красная, только для комбайнов с двигателем International DTA 530E (I-308)); 2 – контрольная лампа контроля двигателя CEL (желтая, только для комбайнов с двигателем International DTA 530E (I-308)); 3 – контрольная лампа интервалов обслуживания двигателя CIL (желтая, только для комбайнов с двигателем International DTA 530E (I-308)); 4 – переключатель складывания (выдвижения) выгрузного шнека; 5 – контрольная лампа стояночного тормоза; 6 – контрольная лампа дальнего света; 7 – переключатель включения (выключения) главного привода молотилки; 8 – контрольная лампа включения разгрузочно-предохранительного клапана; 9 – контрольная лампа разряда аккумуляторных батарей; 10 – контрольная лампа аварийных режимов молотилки «Стоп»; 11 – переключатель включения (выключения) привода наклонной камеры и адаптеров; 12 – выключатель питания электрогидравлики; 13 – регулятор оборотов двигателя; 14 – выключатель габаритного света (света транспортных фар); 15 – выключатель света фары выгрузного шнека; 16 – кнопка дистанционного управления выключателя массы; 17 – замок зажигания; 18 – выключатель запроса диагностических кодов двигателя (только для комбайнов с двигателем International DTA 530E (I-308)); 19 – рычаг останова двигателя (только для комбайнов с двигателем ЯМЗ); 20 – выключатель реверса адаптеров и наклонной камеры; 21 – резерв; 22 – переключатель вариатора вентилятора очистки увеличения (снижения) оборотов; 23 – переключатель вариатора молотильного барабана увеличения (снижения) оборотов; 24 – переключатель увеличения (уменьшения) зазора подбарабана; 25 – переключатель включения (отключения) выгрузки зерна; 26 – переключатель открывания (закрывания) надставки зернового бункера; 27 – переключатель выдвижения (втягивания) цилиндров рамки наклонной камеры

Рукоятка управления скоростью движения расположена на правом подлокотнике сиденья оператора (рис. 25).

При запуске двигателя она должна находиться в нейтральном положении и отклоняться в сторону оператора (на себя) для замыкания электроцепи запуска двигателя. При перемещении рукоятки вперед возрастает скорость движения комбайна. Для движения задним ходом рукоятку нужно переместить от нейтрального положения назад.

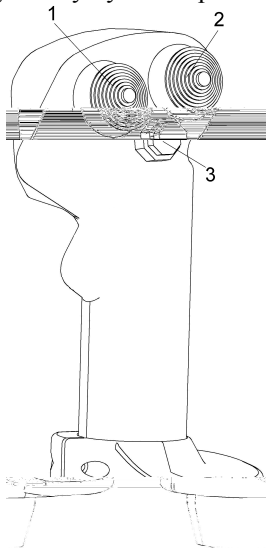


Рис. 25. Рукоятка управления скоростью движения:
1 – переключатель положения наклонной камеры;
2 – переключатель управления перемещением мотовила;
3 – кнопка экстренной остановки привода наклонной камеры

На рукоятке управления скоростью движения (рис. 25) расположено три органа управления.

Переключатель положения наклонной камеры 1 имеет пять положений:

- 0 – нейтральное положение;
- ↑ – положение вверх производит подъем наклонной камеры;
- ↓ – положение вниз производит опускание наклонной камеры;
- – положение вправо производит увеличение оборотов вариатора;
- ← – положение влево производит уменьшение оборотов вариатора.

Переключатель управления перемещением мотовила 2 имеет пять положений:

- 0 – нейтральное положение;
- ↑ – положение вверх производит подъем мотовила;
- ↓ – положение вниз производит опускание мотовила;
- ← – положение влево производит вынос мотовила вперед;
- – положение вправо производит перемещение мотовила назад.

Кнопка экстренной остановки привода наклонной камеры 3 «STOP» производит подачу сигнала при ее нажатии.

Бортовой компьютер ВулКан-021 разделен на два уровня (рис. 26): верхний уровень – панель оператора (включает в себя контроллер №1) и нижний уровень – блок периферийный (включает в себя контроллеры №2 и №3).

Все датчики подключены к блоку периферийному. Блок периферийный содержит два контроллера (контроллер №2 и контроллер №3).

Контроллеры блока периферийного непрерывно обрабатывают сигналы, приходящие с датчиков, и по запросу с верхнего уровня передают текущее состояние датчиков по шине на панель оператора.

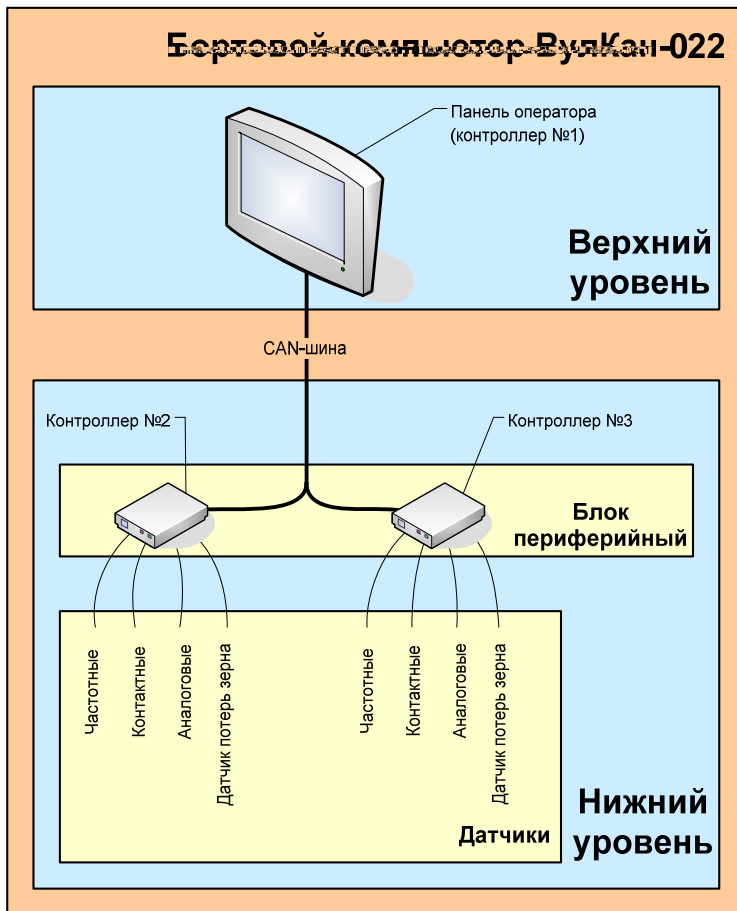


Рис. 26. Бортовой компьютер Вулкан-021

На корпус блока периферийного выведены светодиоды (по два для каждого контроллера), которые индицируют текущее состояние контроллеров.

Если светодиод «питание» светится зеленым цветом, то это означает что подано напряжение питания, а если светится красным или оранжевым цветом, то это означает что сработала защита по превышению входного напряжения питания.

Если светодиод «связь» мигает зеленым цветом, то это означает что связь с панелью оператора в норме, а если мигает красным или оран-

жевым цветом, то это означает нарушение связи с панелью оператора.








Панель оператора предназначена для отображения текущего состояния датчиков, накопления и отображения статистических данных о работе комбайна, обеспечивает работу таймеров техобслуживания, а также предоставляет широкие возможности настройки и диагностики работы бортового компьютера. В следующих разделах подробно описан интерфейс панели оператора бортового компьютера.

Жидкокристаллический индикатор (ЖК-индикатор) является основным устройством вывода панели оператора.

Звуковой сигнал включается при регистрации новой аварийной или предаварийной ситуации. Если зарегистрирована предаварийная ситуация, то будет сгенерирован однократный звуковой сигнал продолжительностью 1 с, а также выдано соответствующее голосовое сообщение, если в сервисном меню включена соответствующая опция. Если зарегистрирована новая аварийная ситуация, то звуковой сигнал продолжительностью 1 с будет генерироваться каждые 5 с, до тех пор пока оператор не отреагирует на аварийную ситуацию нажатием кнопки. Возникновение аварийной ситуации также сопровождается голосовым сообщением.

Клавиатура панели оператора состоит из семи кнопок, название и краткое описание назначения каждой кнопки приведено в табл. 3.

Таблица 3. Краткое описание назначения кнопок клавиатуры панели оператора

Пиктограмма	Название	Назначение
	Отмена	Закрытие диалогового окна без применения введенных значений, выход из аварийной панели, закрытие окна оповещения об аварии
	Вниз	Перемещение курсора в меню, уменьшение редактируемого значения, переход в нижнюю аварийную панель и др.
	Вверх	Перемещение курсора в меню, увеличение редактируемого значения, переход в верхнюю аварийную панель и др.
	Ввод	Закрытие диалогового окна с применением введенных значений, снятие/постановка на контроль датчиков и др.
	Влево	Перемещение фокуса ввода, выбор редактируемого разряда при редактировании многозначных значений, вызов меню «Выбор экрана» и др.
	Вправо	Перемещение фокуса ввода, выбор редактируемого разряда при редактировании многозначных значений, переход в правую аварийную панель и др.
	Таблица	Выбор режима движения, комбинирования или отображения дополнительных датчиков, перемещение фокуса ввода

После включения зажигания панель управления переходит в режим инициализации. В этом режиме происходит проверка связи с контроллерами нижнего уровня, тестирование подключения аналоговых дат-

чиков к контроллерам, установка чувствительности датчиков потерь, чтение настроек и статистики из энергонезависимой памяти. Если инициализация прошла без сбоев, то напротив каждого пункта, выполняемого при инициализации, появляется надпись «ОК» и панель оператора переходит в рабочий режим.

Если в процессе инициализации произошли какие-либо сбои, то напротив пунктов, которые не удалось выполнить, появляется надпись «СБОЙ» и генерируется однократный звуковой сигнал продолжительностью 2 с. Переход в рабочий режим происходит только по нажатию оператором любой кнопки.

В рабочем режиме экран разделен на четыре зоны. В центре экрана расположено окно, содержащее значения наиболее важных датчиков. В верхней и нижней областях экрана, а также справа от основного окна расположены три аварийные панели, отражающие текущее состояние большей части датчиков системы. Справа также расположена информационная панель, содержащая информацию о текущем состоянии каналов связи и таймеров техобслуживания.

Предусмотрено два режима работы панели оператора – режим движения (рис. 27) и режим комбайнирования (рис. 28). Переключение между режимами осуществляется с помощью кнопки «Режим работы» или выбором соответствующих пунктов меню «Выбор экрана».

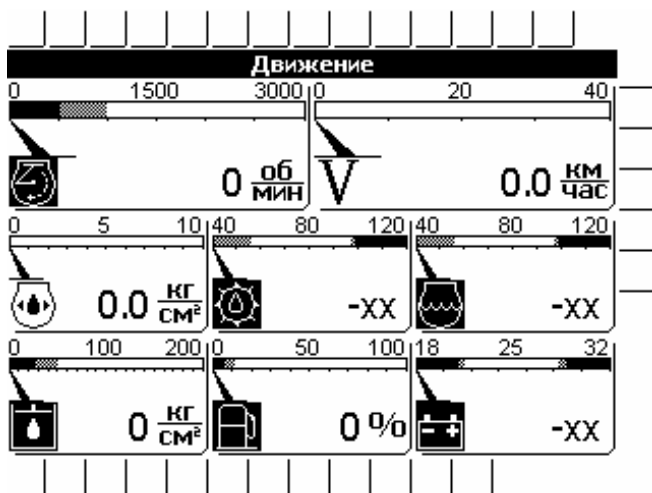


Рис. 27. Режим движения комбайна

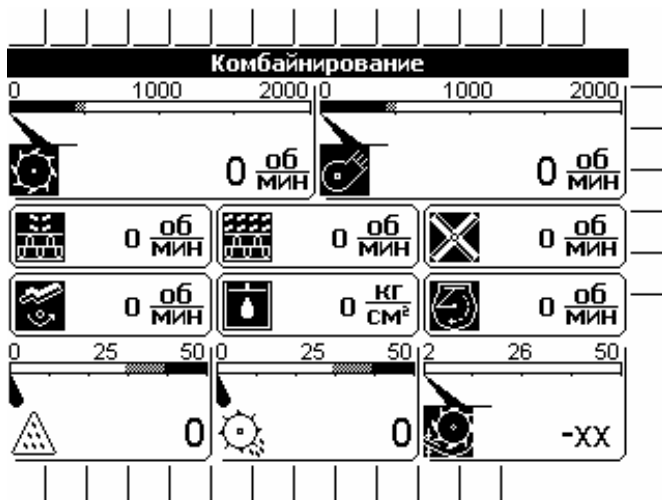


Рис. 28. Режим комбайнирования

В режиме движения основное окно содержит индикаторы, отображающие значения следующих параметров: скорость движения комбайна, частота вращения коленвала двигателя, давление масла в двигателе, температура охлаждающей жидкости, температура масла в двигателе, уровень топлива в баке, напряжение бортовой сети.

В режиме комбайнирования отображаются следующие параметры: частота вращения молотильного барабана, частота вращения вентилятора очистки, частота вращения колосового шнека, частота вращения зернового шнека, давление масла в гидросистеме силовых цилиндров, частота вращения барабана измельчителя, частота вращения соломотряса, частота вращения коленвала двигателя, относительные потери зерна за очисткой, относительные потери зерна за соломотрясом, зазор подбарабання.

В верхней и нижней областях экрана, а также справа от основного окна расположены три аварийные панели. Аварийные панели содержат аварийные индикаторы, меняющие свое состояние в зависимости от состояния соответствующих им датчиков.

У оператора есть возможность снимать с контроля и ставить на контроль любой датчик, аварийный индикатор которого отображен в аварийных панелях. Для этого следует, находясь в режиме движения или комбайнирования, нажать кнопку «Вверх», «Вниз» или «Вправо». Это приведет к переводу фокуса ввода в соответствующую аварийную панель. При этом фон заголовка основного окна станет белым, а рамка вокруг активного аварийного индикатора станет более жирной. Рядом

с аварийной панелью будет отображено окно, содержащее пиктограмму выбранного датчика и его текстовое описание. Нажатием кнопки табуляции или стрелками «Влево», «Вправо», «Вверх» или «Вниз» следует перевести фокус ввода на аварийный индикатор, соответствующий датчику, подлежащему снятию с контроля.

Нажатие кнопки «Ввод» приведет к снятию датчика с контроля. Повторное нажатие кнопки «Ввод» приведет к постановке датчика на контроль. Выход из аварийных панелей осуществляется кнопкой «Отмена».

Возникновение аварийных и предаварийных ситуаций сопровождается звуковым и световым сигналом, а также отображением в центре экрана аварийного или предупредительного сообщения (рис. 29).

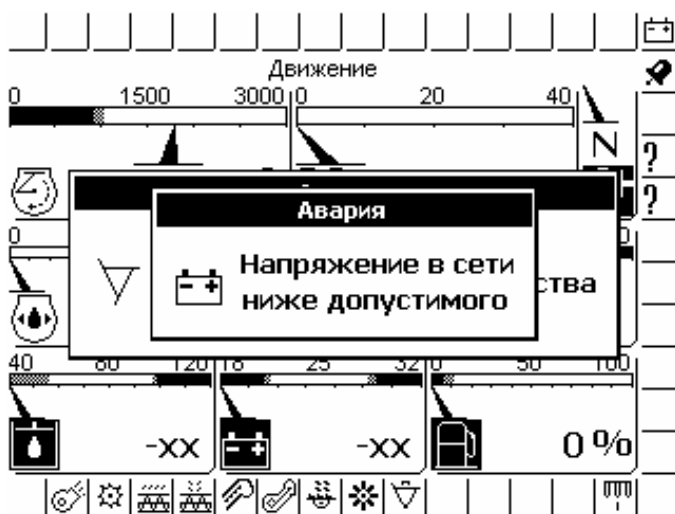


Рис. 29. Пример предупредительного сообщения

Чтобы закрыть аварийное сообщение, следует нажать кнопку «Отмена». Нажатие кнопки «Ввод» приведет к снятию с контроля датчика, по которому было выведено сообщение.

Нажатие кнопки «Вправо» позволяет просмотреть рекомендации по методам устранения возникшей неисправности.

Если произошло несколько аварийных ситуаций подряд, то будет выведено несколько сообщений, перекрывающих друг друга. Для закрытия каждого из них следует нажать кнопку «Отмена».

Предупредительное сообщение отличается от аварийного сообщения заголовком окна, а также способом звукового оповещения.

Установка номиналов оборотов и приемлемого уровня потерь зерна.

Для того чтобы установить номинальные значения частот вращения коленвала, молотильного барабана, вентилятора очистки и приемлемый уровень потерь зерна, следует нажать кнопку «Ввод», в то время когда панель оператора находится в рабочем режиме (режим движения, комбайнирования или отображения дополнительных датчиков). Это приведет к открытию меню «Установка номинальных значений». Выбор пунктов меню осуществляется стрелками «Вверх» и «Вниз». Кнопка «Ввод» – подтверждение, «Отмена» – отмена.

Меню «Выбор экрана» (рис. 30) вызывается нажатием кнопки «Влево».

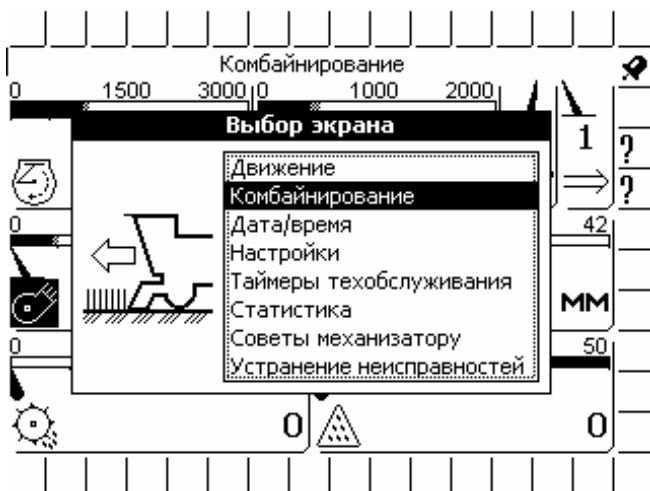


Рис. 30. Пример меню «Выбор экрана»

Меню предназначено для доступа к дополнительным возможностям бортового компьютера и состоит из следующих пунктов:

- «Движение» – переход в режим движения;
- «Комбайнирование» – переход в режим комбайнирования;
- «Настройки» – вызов диалога пользовательских настроек, доступных оператору;
- «Дата/Время» – вызов диалога настройки часов реального времени;
- «Таймеры техобслуживания» – вызов диалога таймеров техобслуживания;

- «Статистика» – вызов диалога, содержащего статистические данные о работе комбайна;
 - «Советы механизатору» – вызов диалогового окна, содержащего советы по настройке комбайна и рекомендуемые параметры эксплуатации в зависимости от выбранной культуры;
 - «Устранение неисправностей» – вызов диалогового окна, содержащего советы по устранению возможных неисправностей.
- «Сервисное меню» – вызов защищенного паролем сервисного меню, предназначенного для настройки бортового компьютера на заводе-изготовителе.

Окно «Настройки» (рис. 31) вызывается выбором соответствующего пункта меню «Выбор экрана» и позволяет оператору ввести такие настройки, как: ширина жатки; диаметр колеса; вид убираемой культуры; способ вывода потерь зерна; чувствительность датчиков потерь зерна; контрастность экрана; режим «Ночь» (инверсия изображения на экране).

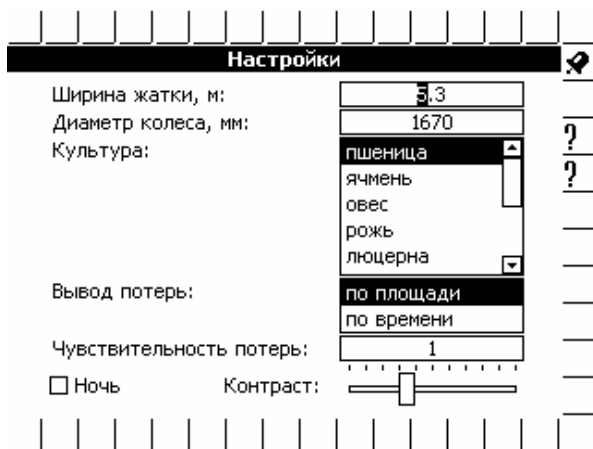


Рис. 31. Пример меню «Настройки»

Редактирование параметров осуществляется кнопками «Вверх», «Вниз», «Влево» и «Вправо». Выбор редактируемого значения осуществляется кнопкой табуляции. Кнопка «Ввод» – означает подтверждение введенных значений и закрытие окна, «Отмена» – отмена и закрытие окна.

После нажатия кнопки «Ввод» будет выведен на экран диалог настройки тестирования датчиков при загрузке.

Окно «Статистика» вызывается выбором соответствующего пункта меню «Выбор экрана» и позволяет оператору посмотреть статистиче-

ские данные по работе комбайна. В верхней части экрана расположена накопленная информация о времени работы комбайна, двигателя, убранной площади и пройденному пути, а также о текущей производительности. В нижней части окна расположены данные по аварийной статистике, содержащие пиктограммы датчиков, их текстовое описание и время, в течение которого параметр, контролируемый указанным датчиком, находился в аварийном состоянии.

Компьютер бортовой «ВулКан-021» измеряет уровень потерь зерна в двух режимах – по времени и по площади.

При измерении потерь зерна по времени бортовой компьютер выводит на экран суммарное количество зерен, измеренных за 5 с, т.е. обновление информации происходит каждые 5 с.

При измерении потерь зерна по площади «ВулКан-021» выводит на экран прогнозируемое (вычисленное с учетом скорости, пройденного пути и ширины жатки) количество зерен на 250 м² убранной площади.

Компьютер бортовой позволяет выбрать режим измерения потерь: по времени, по площади; установить чувствительность потерь для различных культур; установить приемлемый уровень потерь.

Блок контроля и индикации технологического режима работы комбайна БКИ-01/1218 состоит из модуля терминального графического (далее – МТГ), модуля ввода-вывода (далее – МВВ), устройства формирования импульсов (далее – УФИ).

МТГ служит для отображения информации и управления технологическими режимами работы. Устанавливается в кабине комбайна и настраивается с учетом конструктивных особенностей путем программирования исходных данных у изготовителя блока и изготовителя комбайнов.

Схематично внешний вид МТГ приведен на рис. 32.

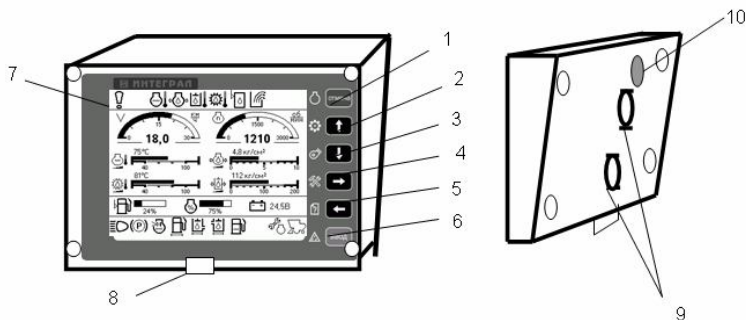


Рис. 32. Внешний вид лицевой панели и задней крышки терминального графического модуля:

- 1 – 6 – кнопки управления;
- 7 – жидкокристаллический (ЖК) дисплей;
- 8 – разъем подключения блока;
- 9 – винты для крепления кронштейна;
- 10 – звуковой сигнализатор

МВВ служит для сбора и обработки информации, поступающей с датчиков комбайна, управления исполнительными механизмами. Устанавливается в кабине комбайна или специальном шкафу для подключения к электрической схеме комбайна.

Устройство формирования импульсов устанавливается в непосредственной близости от датчиков потерь на корпусе комбайна.

Информация, индицируемая блоком, отображается на экранах: транспортного режима, технологического режима уборки (комбайнирования), статистики, настроек датчиков, аварийной статистики, настроек, советов.

При первоначальном включении блока в течение нескольких секунд проводится самоконтроль блока (проходит тест датчиков), на ИТ кратковременно, на 5 с, выводится информация по неисправным или снятым с контроля датчикам. Затем на ИТ блока выводится один из основных экранов (экран транспортного режима или комбайнирования), в зависимости от того, на каком экране произошло предыдущее отключение блока.

Регулировка оборотов молотильного барабана производится при помощи переключателя управления оборотами молотильного барабана на пульте управления в кабине.

При уборке высокостебельных культур устанавливается максимальная частота вращения молотильного барабана ($800 \dots 870 \text{ мин}^{-1}$), обеспечивающая приемлемый уровень потерь зерна.

Регулировка открытия жалюзи решет осуществляется в зависимости от количества зернового вороха. При небольших нагрузках, когда воздушного потока достаточно, чтобы вынести большую часть легких примесей, жалюзи следует открыть больше, чтобы не допустить потерь зерна.

Если при рекомендуемых оборотах вентилятора при отсутствии потерь зерно в бункере сорное и сходы в колосовой элеватор небольшие, следует уменьшить открытие жалюзи решет до получения требуемой чистоты.

В случае появления потерь при недомолоте следует ликвидировать потери, раскрыв жалюзи удлинителя.

Жалюзи решет в закрытом положении должны свободно, без напряжения, прилегать друг к другу.

Величина воздушного потока, поступающего на очистку, регулируется только при включенном главном контрприводе.

Изменение частоты вращения вентилятора и натяжения ремня контрпривода вариатора производится электроприводом с кабины оператора зерноуборочного комбайна, который вращает в прямую и обратную сторону втулку. Числовую величину частоты вращения вентилятора показывает экран дисплея бортового компьютера в кабине молотилки.

Размеры зазоров внесены в табл. 4.

Таблица 4. Нормативы затяжки резьбовых соединений

Культура	Положение жалюзи решет (А, мм)				Обороты вентилятора, м ¹ (об/мин)
	Дополнительное	Верхнее	Удлинитель	Нижнее	
Пшеница	14	12	9	8	650...800
Ячмень	14	12	9	8	550...700
Овес	14	12	9	8	550...650
Рожь	14	12	9	8	600...750
Люцерна	9	7	0	Пробивное Ø3	360...600
Гречиха	12	10	12	Пробивное Ø6,5	360...550
Клевер	9	7	0	Пробивное Ø3	360...600
Рапс	12	9	6	Пробивное Ø5	400...600

Положение мотвила по высоте и выносу регулируется с помощью гидроцилиндров и зависит от условий уборки и вида убираемой культуры.

Наклон граблин мотвила устанавливается автоматически в зависимости от величины выноса мотвила.

5. ПОДГОТОВКА ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ К РАБОТЕ

Правильная техническая подготовка комбайна к работе – это не только основа бесперебойной работы, но и гарантия соблюдения рациональных технологических регулировок, стабильности режима рабочих органов агрегата и, как следствие этого, возрастания производительности комбайна и снижения потерь зерна.

При подготовке комбайна к работе необходимо тщательно проверить его комплектность, действие всех систем и сборочных единиц и безотлагательно устранить все неполадки. Комбайн должен быть отрегулирован и герметизирован.

Необходимо очень внимательно отнестись к проверке затяжки резьбовых соединений, натяжения ремней, цепей, правильности регулировки предохранительных муфт, соответствия нормативам регулировок рабочих органов жатки, молотилки, копнителя, мест утечки зерна, соответствия техническим требованиям двигателя, моста управляемых колес, ходовой части, гидросистемы, рулевого управления, электрооборудования, системы сигнализации, средств пожаротушения, педалей управления, сиденья, вентиляционных установок.

Затяжка болтовых соединений должна производиться определенным крутящим моментом (табл. 5).

Натяжение клиноременных и цепных передач должно соответствовать техническим нормативам.

Все шкивы, охватываемые одним ремнем, и звездочки, охватывае-

мые одной цепью, должны лежать в одной плоскости. Попавшее на ремень масло удаляют тряпкой, слегка смоченной в бензине, затем вытирают ремень насухо.

Таблица 5. Нормативы затяжки резьбовых соединений

Обозначение резьбы	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
Крутящий момент, Н·м	6	12	25	50	80	120	160	230	300	420

Предохранительные муфты зерноуборочных комбайнов должны быть затянуты в соответствии с нормативами.

Правильность регулировки муфт проверяют динамометрическим ключом через насадку с цепью соответствующего шага. При отсутствии ключа предохранительные муфты проверяют следующим образом. У кулачковых муфт устанавливают диски до совпадения вершин зубьев; гайками стяжных болтов сжимают пружины до соприкосновения витков; отвертывают гайки на шесть оборотов; положение гаек стяжных болтов фиксируют затяжкой контргаек, провертывают диски до совпадения зубьев со впадинами. При правильно установленном крутящем моменте перегрузка рабочего органа вызывает специфический звук муфты – треск. У фрикционных муфт сжимают пружины до соприкосновения витков, а затем отвертывают гайки на один-два оборота и фиксируют затяжкой контргаек.

Нельзя оставлять затянутыми пружины муфт до соприкосновения витков, так как это вызывает поломку рабочих органов комбайна. Необходимо проверить состояние и соответствие установленным диапазону и нормативам регулировок рабочие органы комбайнов, другие агрегаты и системы.

Комбайн должен быть герметизирован. Возможные места утечки зерна необходимо тщательно проверить и уплотнить наклеиванием поролона, губчатой резиной или установкой щитков.

Герметизацию комбайна проверяют следующим образом. На контрольной площадке, где проводят подготовку комбайна к работе, расстилают брезент, на который заводят подготовленный к работе комбайн. Брезент должен покрывать площадку, находящуюся под жаткой и молотилкой. К жатке комбайна подвозят примерно 200 кг соломы и 150 кг зерна. Запустив двигатель и включив рабочие органы комбайна, подают под шнек жатки одновременно солому и зерно. Полностью их израсходовав, рабочие органы комбайна останавливают, двигатель глушат, а потом осматривают брезент. В случае появления на брезенте зерна находят места его утечки и устраняют неисправности в герметизации комбайна.

Качество подготовки комбайна к работе оценивается на «отлично»,

если все показатели соответствуют установленным требованиям, «хорошо» – если имеется до трех и «удовлетворительно» – до шести показателей, не отвечающих установленным требованиям. В противном случае подготовка комбайна к работе считается неудовлетворительной.

Комбайн допускается к работе, если он получил оценку «отлично» или «хорошо». При получении оценки «удовлетворительно» на комбайне необходимо безотлагательно устранить замеченные неисправности и неполадки. Это залог безотказной работы комбайна в поле.

6. ИСХОДНАЯ НАСТРОЙКА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Высоту среза 50, 100, 150, 180 мм устанавливают подъемом или опусканием копирующих башмаков относительно корпуса жатки, исходя из высоты и полеглости убираемых растений. Правильный выбор высоты среза позволяет уменьшить потери и получить наивысшую производительность комбайна за счет меньшего поступления незерновой части растений в молотилку.

В жатке наибольшее влияние на потери оказывает мотовило. Неправильный выбор частоты вращения мотовила, выноса его и расположения по высоте относительно режущего аппарата приводит к выбиванию наиболее крупного созревшего зерна, потерям срезанных колосьев.

Окружная скорость вращения мотовила (по концам граблин) изменяется клиноремным вариатором привода и должна быть больше поступательной скорости движения комбайна в 1,2...1,7 раза. Критерием правильно выбранной скорости вращения мотовила считается такой режим работы, при котором все стебли срезаются и подаются к шнеку жатки. При сгуживании растений перед режущим аппаратом увеличивают частоту вращения мотовила. Если стебли перебрасываются через ветровой щит жатки, то уменьшают частоту вращения.

Вынос мотовила по горизонтали устанавливают гидроцилиндрами (в жатках старых конструкций – перемещением мотовила вручную при опущенных предварительно хомутах, удерживающих ползуны на тягах). Минимальный вынос мотовила устанавливается при уборке высоких и густых хлебов, максимальный – при уборке полеглых.

По высоте мотовило с помощью гидроцилиндров располагают так, чтобы граблины воздействовали на стебель по центру его тяжести или несколько выше его. В противном случае срезанные растения будут опрокидываться вперед через граблины мотовила, падать на землю или повисать на граблинах и разбрасываться по полю. Условно принято считать, что центр тяжести у высокорослых культур расположен на 1/3 расстояния от вершины колоса. При уборке низкорослых культур мо-

товило следует опустить в предельно низкое положение.

Наклон граблин универсального мотовила изменяют перестановкой пластины с роликами эксцентрикового механизма в одно из четырех отверстий планки.

При уборке полеглых и путаных хлебов граблины устанавливают с наклоном зубьев назад под углом 15...30° к вертикали. В таком положении граблины хорошо захватывают и поднимают полеглые стебли.

Прямостоящие стебли средней высоты и низкорослые убирают при установке граблин вертикально.

При уборке высоких и густых хлебов наклон граблин должен быть 15° вперед (по ходу движения комбайна). Установленные по-другому граблины будут мешать движению стеблей к центральной части шнека.

При уборке прямостоящих хлебов на граблины устанавливают планки, при уборке полеглых хлебов их снимают.

При уборке прямостоящих низкорослых хлебов (ниже 40 см) на граблины мотовила устанавливают планки с прикрепленной к ним эластичной накладкой шириной до 15 см.

Качество вымолота молотильным аппаратом зависит от частоты вращения барабана или ротора и зазоров между барабаном или ротором и подбарабаньем (молотильной декой).

Зазоры между барабаном и подбарабаньем должны быть больше на входе и меньше на выходе.

Частоту вращения барабана у комбайнов изменяют вариатором, управляемым из кабины, и контролируют компьютером. При правильно выбранных зазорах и частоте вращения обеспечивается полный вымолот при минимальном дроблении зерна и измельчении стеблей. Сильное измельчение стеблей повышает нагрузку на решета очистки, что увеличивает потери зерна, уходящего с мелким ворохом в копнитель. Поэтому качественные показатели работы комбайна в значительной степени определяются режимом работы молотильного аппарата.

7. ПОДГОТОВКА ПОЛЯ К УБОРКЕ

Перед началом уборки намечают подъезды к полям, грейдером выравнивают все проселочные дороги и подъездные пути.

За 4...5 дней до уборки поле разбивают на загоны. Линии между загонами размечают вешками высотой до 2,5 м, которые для лучшей видимости окрашивают в яркий цвет. Расстояние между ними по длине гона выбирают таким, чтобы комбайнер мог хорошо видеть одновременно не менее двух вешек (на ровных полях это расстояние равно 200...300 м).

Ширину загона принимают равной $1/5...1/8$ его длины с таким расчетом, чтобы после проведения прокосов между загонами оставшаяся ширина загона была кратна ширине захвата жатки. Затем выполняют

обработку поворотных полос, прокосов между загонами, поперек загонов (разгрузочные магистрали) и боковых откосов участка, проводят противопожарные распахки между загонами. На подготовку полей выделяют специальный комбайн.

Прокладку разгрузочных магистралей поперек валков делают комбайном с жаткой для прямого комбайнирования сразу же после подбора и обмолота валков. Ширина разгрузочной магистрали составляет 10...12 м. Расстояние между магистралями зависит от длительности заполнения бункера комбайна (урожайности и ширины захвата жатвенного агрегата). Во время уборочной используют разгрузочные магистрали для отвозки зерна и технического обслуживания.

8. РАБОТА ЗЕРНУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ В ЗАГОНЕ

Выбирают способ и направление движения комбайна с учетом конфигурации, площади поля и его уклона, направления вспашки и посева, полеглости, урожайности.

При прямом комбайнировании участка с длиной гона менее 400 м и на полях сложной конфигурации используют круговой способ движения. При больших размерах полей используют загонный или челночный способы движения. Направление движения уборочных агрегатов должно совпадать с направлением пахоты, что уменьшает тряску комбайна, снижает потери зерна и способствует работе на повышенных скоростях.

При подборе и обмолоте валков комбайн с подборщиком должен двигаться по полю тем же способом, что и жатвенный агрегат, чтобы хлебная масса поступала на подборщик колосьями вперед. Это устраняет потери зерна срезанным колосом.

При уборке полеглых культур направление движения жатки к направлению полегания должно быть под углом 30...45°. Такой угол обеспечивает подъем стеблей и срез всех колосьев, особенно перепутанных и изреженных, а также позволяет косить стеблевой со всех или с трех сторон.

Работа агрегатов на загоне осуществляется следующим образом. Заехав на загон, подготовленный к скашиванию, регулируют рабочие органы уборочного агрегата в соответствии с характеристикой стеблестоя и условиями работы.

При первом пробном заезде важно правильно выбрать скоростной режим работы уборочного агрегата, добиваясь минимальных потерь при максимальной производительности. Проехав 50...100 м, агрегат останавливают и проверяют качество работы. Если потери выше допустимых, скорость движения уменьшают, при необходимости проводят корректировку технологических рабочих органов в соответствии с результатами текущего контроля качества уборки и рекомендациями по очередности корректировки.

Рабочая скорость движения комбайна выбирается с учетом получе-

ния его максимальной производительности и минимальных потерь зерна. Потери зерна при меньших скоростях движения комбайна меньше. Однако при этом уменьшается производительность, а стоимость уборки урожая резко возрастает. Фактическая средняя скорость движения зерноуборочных комбайнов в нашей стране колеблется от 2,6 до 4,7 км/ч с учетом урожайности зерна, влажности убираемых хлебов, конфигурации и размеров полей, ширины захвата жатки.

Потери зерна возникают при отсутствии или неисправности уплотнений в стыках рабочих органов комбайнов. При первом заезде проверяют места возможной утечки зерна через щели и при необходимости устраняют их.

9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Качество работы уборочных машин оценивают в первую очередь по величине потерь зерна за каждым агрегатом. Допустимые потери зерна установлены агротребованиями.

Качество работы жатки оценивают по высоте среза, характеру укладки стеблей в валок (для валковых жаток), потерям зерна и количеству срезанных и несрезанных колосьев.

Высоту среза измеряют линейкой по ширине захвата в двух местах, расположенных примерно на 1/4 захвата от делителей, и по ходу агрегата через каждые 10 м с пятикратной повторностью. По десяти замерам подсчитывают среднюю высоту стерни, а по разнице между наибольшей и наименьшей величинами – выравненность (не более 100 мм).

Равномерность укладки стеблей вдоль и поперек валка определяют визуально в пяти местах, расположенных по диагонали поля (загона), и считают неравномерной, если в ней ярко выражена порционность хлебостебельной массы с резким изменением толщины валка, измеренной по его длине или ширине.

Ориентацию стеблей в валке относительно его продольной оси определяют пятикратно транспортиром.

Потери за жаткой определяют рамкой площадью $0,5 \text{ м}^2$, накладываемой по диагонали в пяти местах. Зерна, вымолоченные из колосьев, суммируют со свободными зернами, подобранными в пределах учетной площадки размером $0,5 \text{ м}^2$. По удвоенному среднему количеству зерен (за вычетом доуборочных потерь), собранных в пределах рамки, по пяти замерам определяют количество зерна (свободных, срезанных и несрезанных колосьев), теряемого на 1 м^2 за жаткой. Доуборочными потерями считают загрязненные, проросшие зерна, колоски с потемневшей окраской. Зная урожайность на данном поле, определяют процент потерь за жаткой, на основании которого оценивают качество работы.

По всей ширине жатки не должно быть несрезанных или вырванных

с корнем стеблей, а в пальцах режущего аппарата – защемленных растений.

Визуально определяют правильность укладки копен соломы и отсутствие огрехов. Наличие огрехов обязательно проверяют и под валком. К случайным относят огрехи, не превышающие 1 м^2 и встречающиеся не более чем в двух местах на контролируемом участке.

Потери за подборщиком определяют как разницу между потерями зерна в месте укладки валка и потерями за жаткой. Рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ накладывают 5 раз с шагом 1 м в месте нахождения валка и получают среднюю величину потерь, которую затем удваивают для перевода потерь на 1 м^2 . Далее методика аналогична определению потерь за жаткой.

Качество работы молотилки и очистки оценивают по уровню дробления и чистоте зерна в бункере, а также по уровню потерь зерна недомолотом и свободным зерном в соломе и полове.

Для определения дробления из бункера берут пробу зерна объемом со спичечный коробок. Зерно сортируют на целое и поврежденное. Дробленные частицы переводят в целые зерна. Для этого количество дробленных частиц делят на два или на три (в зависимости от преобладания половинок или третьей части) и на общее количество зерен.

Потери зерна за соломотрясом, молотилкой и очисткой комбайна определяют следующим образом. Комбайн выгружает копну на брезент, после этого половину отделяют от соломы. Перемолотив всю полову, находят потери зерна за очисткой. Затем солому протряхивают над брезентом, освобождая ее от свободного зерна, которое характеризует потери соломотряса. После протряхивания солому обмолачивают комбайном-контролером, в результате получают потери от недомолота в соломе.

В случае обнаружения потерь зерна, превышающих допустимый уровень, выполняется последовательный контроль за каждым комбайном. Комбайн, допускающий сверхнормативные потери, останавливают и производят дополнительные технологические регулировки, устраняющие повышенные потери.

При переезде на другое поле или при уборке другой культуры настройка зерноуборочных комбайнов на оптимальный режим работы выполняется следующим образом. Сначала настраивается один комбайн в звене, определяются потери за ним, при необходимости производятся дополнительные регулировки и последующий контроль. После достижения оптимальной работы этого комбайна его режимы настройки принимаются за эталонные, он считается комбайном-контролером. Его режимы настройки переносят на остальные комбайны звена. И хотя из-за разброса технических параметров невозможно обеспечить идентичность регулировок всех рабочих органов зерноуборочных комбайнов в звене, настройка по эталонному комбайну позволяет

обеспечить режим работы, близкий к оптимальному, большой группы комбайнов в короткий срок.

Выявляют комбайны, работающие неудовлетворительно, производят дополнительные регулировки их рабочих органов и повторный контроль.

10. ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Ежесменное техническое обслуживание комбайнов проводят в промежутках между сменами в приведенной ниже последовательности.

1. Очищают от пыли, пыли, грязи и растительной массы капот двигателя, водяной и масляный радиаторы, сетку воздухозаборника, системы охлаждения двигателя, камнеуловитель, молотильное устройство, клавиши соломотряса, транспортную доску и решета очистки.

2. Проверяют уровень воды в радиаторе и при необходимости доливают.

3. Контролируют наличие масла в картере двигателя и добавляют его до верхней отметки щупа, протерев ветошью заливное отверстие.

4. Проверяют и, если нужно, доводят до необходимого предела давление воздуха в шинах колес.

5. Очищают от пыли фильтры воздухоочистителя кабины.

6. Проверяют уровень масла в баке гидросистемы и заправляют его до верхней отметки.

7. Удаляют пыль и растительную массу с кабины, крыши и облицовки молотилки комбайна, крыши наклонной камеры и привода режущего аппарата.

8. Смазывают трущиеся поверхности механизмов, деталей и узлов согласно таблице смазки.

9. Устраняют течи топлива, масла, охлаждающей и тормозной жидкостей при их наличии.

10. Контролируют надежность крепления и при необходимости подтягивают болтовые соединения узлов и механизмов.

11. Пускают двигатель и контролируют его работу на холостом ходу, действие механизмов управления, исполнительных агрегатов гидросистемы комбайна и показания приборов. Устраняют обнаруженные недостатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радишевский, Г. А. Зерноуборочные комбайны «Лида-1300» («CASE IH 525/527») / Г. А. Радишевский, Т. В. Авласенко; под ред. Г. А. Радишевского. – Минск: БГАТУ, 2004. – 125 с.
2. Комбайн зерноуборочный самоходный «Лида-1600» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lidagro.by>. – Дата доступа: 08.02.2012.
3. Дюжев, А. А. Зерноуборочные комбайны КЗС-1218 «Палессе GS12» и КЗС-10К «Палессе GS10» / А. А. Дюжев, А. В. Клочков, В. А. Попов; под ред. А. А. Дюжева. – Минск, 2011. – 152 с.
4. Рекордный урожай зерна 2008 г. Сравнительные показатели использования зерноуборочных комбайнов / А. В. Клочков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 10. – С. 45 – 49.
5. Зерноуборочная техника на полях Могилевщины. Эффективность использования комбайнов разных марок в хозяйствах Могилевской области / А. В. Клочков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 35–41.
6. Шуринов, В. А. Кормоуборочный комплекс «Полесье»: пособие механизатору: учеб. пособие / В. А. Шуринов, М. П. Иоффе. – Минск: Ураджай, 1992. – 176 с.
7. Комбайн зерноуборочный самоходный КЗ-14 «ПАЛЕССЕ GS14» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gomselmash.by>. – Дата доступа: 10.02.2012.
8. Клочков, А. В. Комбайны зерноуборочные зарубежные / А. В. Клочков, В. А. Попов, А. В. Адашь. – Минск: УП «Новик», 2000. – 186 с.
9. Клочков, А. В. Комбайны зерноуборочные зарубежные в Беларуси / А. В. Клочков, В. А. Попов, А. В. Адашь. – Горки, 2000. – 184 с.
10. Клочков, А. В. Намолоты в потерях / А. В. Клочков // Белорусская нива. – 2012. – 6 марта. – С. 6.
11. Зерноуборочные комбайны LEXION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/md/tucano_hybrid. – Дата доступа: 10.02.2012.

СОДЕРЖАНИЕ

Задание.....	3
1. Агротехнические требования к уборке зерновых.....	3
2. Современные зерноуборочные комбайны.....	5
3. Молотильно-сепарирующие системы современных комбайнов.....	22
4. Настройка зерноуборочных комбайнов.....	35
5. Подготовка зерноуборочных комбайнов к работе.....	46
6. Исходная настройка рабочих органов зерноуборочных комбайнов.....	48
7. Подготовка поля к уборке.....	49
8. Работа зерноуборочных комбайнов в загоне.....	50
9. Контроль и оценка качества работы зерноуборочных комбайнов.....	51
10. Ежемесянное техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов.....	53
Литература.....	54

Учебное издание

Петровец Владимир Романович
Дудко Николай Иванович
Самсонов Виталий Леонидович

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, НАСТРОЙКА,
РЕГУЛИРОВКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТЫ
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

Практическое пособие

Редактор *О. Г. Толмачёва*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 31.08.2012. Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 3,25. Уч.- изд. л. 3,28.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
Ул. Студенческая, 2, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.