

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛОМООТДЕЛИТЕЛЕЙ НА СОВРЕМЕННЫХ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНАХ

Введение. Для повышения производительности уборки урожая зерновых, зернобобовых и крупяных культур, а также кукурузы и подсолнечника, минимизации потерь зерна и повышения качества обмолота ведущие комбайностроительные фирмы мира CLAAS, CNH (CASE-NEW HOLLAND), JOHN DEERE, MASSEY FERGUSON, которые входят в мировую корпорацию AGCO, почти ежегодно предлагают новые, более совершенные модели комбайнов. В целом мировой рынок зерноуборочных комбайнов за последние годы не испытывает существенных количественных изменений и составляет порядка 35 000 единиц [1].

Основная часть. Опыт использования комбайнов классической схемы свидетельствует, что основная масса потерь при обмолоте приходится на зерно, которое не выделяется из соломистого (грубого) вороха. Особенно это наблюдается при уборке высокоурожайных полей или участков с повышенной влажностью и обилием сорняков.

На зерноуборочных комбайнах (как в отечественных, так и зарубежных моделях) широкое распространение получили двухвальные клавишные соломотрясы, которые оказывают однообразное воздействие на ворох по всей его длине, в то время как свойства вороха (плотность, насыщенность зерном, распределение зерна в слое) изменяются по длине клавиши. Это обстоятельство указывает на целесообразность применения переменных режимов или дополнительных устройств воздействия от начала к концу сепарации.

Процесс выделения зерна из слоя соломы одинаков для различных типов соломотрясов: сначала зерно просеивается через непрерывно изменяющуюся пространственную решётку соломы, а затем — через решётку соломотряса. Соломотрясы различных типов отличаются лишь способами образования пространственной решётки соломы и характером её движения по соломотрясу. Наиболее трудным моментом в выделении зерна является проход его через решётку соломы. Зерно будет испытывать меньшее сопротивление и сравнительно быстро будет проходить через решётку соломы, если расстояние между стеблями будет большое.

За один оборот коленчатого вала клавишного соломотряса создаются условия, при которых слой соломы делается менее плотным, т. е. выполняется необходимое требование для прохода зерна через решётку соломы. При движении клавиш вверх слой соломы сначала сжимается, а затем, когда клавиша замедляет движение, он отрывается от её поверхности и совершает свободное падение. При этом слой соломы разрезается, растягивается, зерно легче проходит через солому, достигает решётки соломотряса и просеивается. Далее клавиша движется вниз, и в это время зерно и частицы соломы перераспределяются по парусности и частично по размерам [2]. При следующем движении клавиши снизу вверх зерно и другие мелкие частицы раньше встречают решётку этой клавиши и в момент соприкосновения проходят через неё. По всей длине двухвального клавишного соломотряса данный процесс многократно повторяется: обмолоченный материал подбрасывается, а затем падает, и за это время перемещается по соломотрясу к выходу из молотилки.

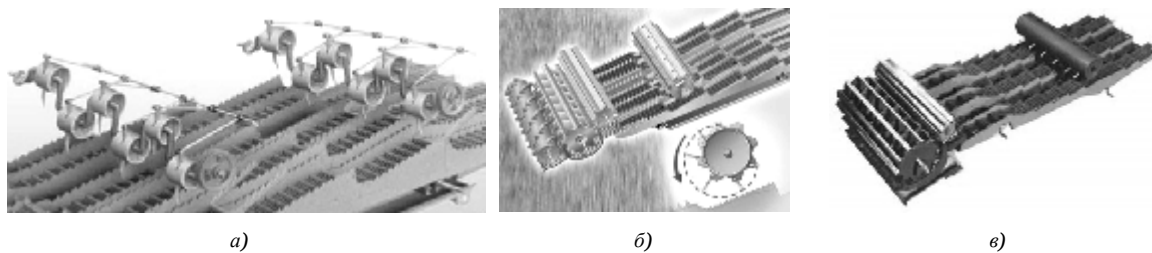
Исходя из анализа конструкций современных зерноуборочных комбайнов, можно установить, что всё большее распространение получают активаторы соломотряса.

На зерноуборочных комбайнах фирмы CLAAS установлен коленчато-пальцевый ворошитель (рисунок 1, а), который включает в свою конструкцию вальцы, шарнирно закреплённые на коленчатом валу и связанные с кулисами. Также данная фирма использует роторно-пальцевый ворошитель, имеющий пальцы, шарнирно закреплённые на неподвижной коленчатой оси, расположенной внутри вращающегося ротора.

Распространение получил и роторный соломоотделитель (см. рисунок 1, б), который представляет собой вращающиеся поперёк потока массы роторы в сочетании с решётчатым подбарабаньем, или вращающиеся вдоль потока массы роторы с билами или зубьями и имеющие решетчатый кожух.

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

Соломотряс (см. рисунок 1, в) имеет три специальные ступеньки, которые отводят солоmistую массу от молотильного аппарата и подают её на восемь каскадов, где зерно отделяется от соломы. Чтобы улучшить выделение зерна, на последних трёх каскадах применяется пальцевый разрыхлитель соломы, расположенный над соломотрясом. Этот рабочий орган ворошит солоmistую массу, которая в результате движения по соломотрясу частично уплотнялась, из-за чего ухудшалось выделение зерна из соломы. Пальцы разрыхлителя прочёсывают уплотнённый пласт соломы, повышают скорость продвижения соломы по соломотрясу, делая его более тонким и разреженным, что обеспечивает сепарацию остатков зерна [3].



а — коленчато-пальцевый ворошитель фирмы CLAAS; б — роторный соломоотделитель фирмы CLAAS;
в — роторный соломоотделитель фирмы JOHN DEERE

Рисунок 1 — Соломоотделители различных фирм

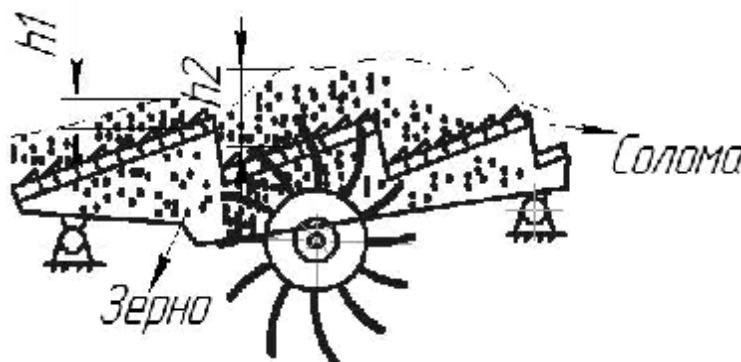


Рисунок 2 — Предлагаемый соломоотделитель клавишного соломотряса

Основными достоинствами перечисленных соломоотделителей являются устойчивая работа на уклонах; высокая сепарирующая способность; возможность домолачивания наряду с сепарацией, а основными недостатками — повышенные энергозатраты, так как требуется дополнительно приводить в действие механизм соломоотделителя; повышенное перебивание соломы.

Чтобы избежать основных недостатков данных соломоотделителей, предлагается усовершенствованная конструкция соломосепаратора (рисунок 2). Применение данного соломоотделителя на клавишном соломотрясе позволит снизить потери зерна в соломе при работе комбайна без значительного усложнения конструкции. Достигается это тем, что у соломосепаратора зерноуборочного комбайна, включающего двухвальный клавишный соломотряс и битер с механизмом привода, пальцевые диски битера установлены в промежутках между клавишами на валу соломотряса, а изогнутые концы пальцев в верхнем положении располагаются выше сепарирующей плоскости клавиш. Это позволяет активизировать воздействие на слой соломы перед его сходом с клавиш и предотвратить возможные потери зерна.

Заключение. Рассмотренные конструкции соломоотделителей зерноуборочного комбайна дают возможность снизить потери зерна в соломе при работе комбайна, что особенно важно при уборке высокоурожайных полей, а также участков с повышенной влажностью и обилием сорняков.

Список использованных источников

1. Ключков, А. В. Зерноуборочные комбайны: этапы совершенствования, современное состояние, перспективы развития / А. В. Ключков, А. А. Дюжев, В. В. Гусаров. — Горки : БГСХА, 2012. — 182 с.
2. Повышение технического уровня зерноуборочных комбайнов (Анализ конструкций зарубежных зерноуборочных комбайнов) : обзор. информ. / Ю. Н. Ярмашев [и др.]. — М. : ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш, 1981. — 54с.
3. Русанов, А. И. Состояние и тенденции развития зерноуборочных, кукурузоуборочных комбайнов и приспособлений к ним : обзор. информ. — М. : ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш, 1990. — 58 с.

Материал поступил в редакцию 28.02.2014 г.