

УДК 631.3.678

Повышение эксплуатационной надежности посевных комплексов Агро-Союз TURBOSEM II путем применения новейших материалов

Деркач О.Д., к.т.н., доцент, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, Шаповал А.Н., директор, Шаповал Е.А., инженер, ООО «Производственное объединение «Агро-Пром-Союз», г. Днепропетровск

Изложены основные результаты разработки дисково-анкерных сошников широкозахватных посевных комплексов Агро-Союз Turbosem II 19-60, требующих минимального технического обслуживания с повышенной эксплуатационной надежностью. Полевыми испытаниями доказана работоспособность разработанного сошника, отсутствие необходимости технического обслуживания подвижных соединений и полное соответствие всем агротехническим требованиям, предъявляемым к данному узлам.

Ключевые слова: сошник, композит, техническое обслуживание, производительность.

Актуальность работы. Как известно, посевная кампания должна быть проведена в сжатые агротехнические сроки. При этом к посевным машинам предъявляются основные требования: полное обеспечение качества посева, надежность, ремонтпригодность в полевых условиях, как можно большая периодичность технического обслуживания.

Сегодня значительный сектор технического обеспечения украинского сельского хозяйства занимают высоко-

копроизводительные широкозахватные машины. Именно посевные машины такого типа позволили в значительной мере решить проблемы своевременного качественного сева, часто в сочетании с другими технологическими операциями – подготовкой почвы, внесением удобрений, дискованием, прикатыванием и т.д. Применение таких машин позволяет высвободить значительное количество технических и человеческих ресурсов, при этом сроки сева точно соблюдаются.

Однако опыт эксплуатации посевных комплексов Агро-Союз Turbosem II 19-60 (48) показал, что в агрохолдингах Украины теоретическая производительность значительно отличается от реальной из-за довольно громоздкой системы технического обслуживания. Так, при анализе системы технического обслуживания этого посевного комплекса нами установлено, что такие подвижные соединения дисково-анкерного сошника, как втулки нижнего параллелограмма (60 точек смазки, рис.1), направляющего маркера (3 точки смазки), системы безопасности сошника (60 точек смазки), втулки рычагов прикатывающих колес (60 точек смазки), должны обслуживаться каждые 48 ч (табл. 8.6.7, с. 36 [1]). Таким образом, установлено, что обслуживание такой конструкции сошника требует значительных материальных и человеческих ресурсов.

В условиях высокоинтенсивных полевых работ каждый час, проведенный посевным комплексом Агро-Союз Turbosem II 19-60 в техническом обслуживании, стоит недосева 6-10 га площади. Согласно [1], через каждые 48 ч комплекс должен останавливаться на 3-3,5 ч для проведения ТО. На основе хронометражного анализа установлено, что при наработке агрегата около 528 ч потери от недосева площади составляют около 220 га, но при этом необходимо учитывать оплату труда механизатора (33 чел/ч) на осуществление технического обслуживания указанных узлов.

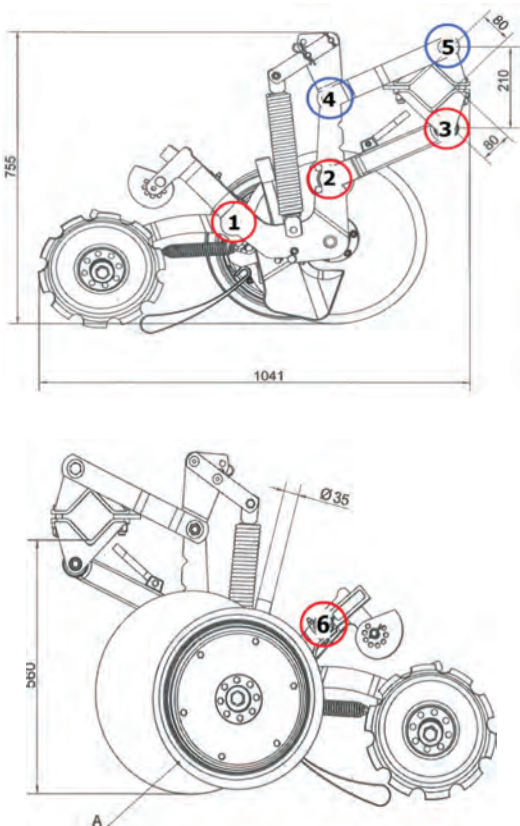


Рис.1. Наиболее проблемные узлы Агро-Союз Turbosem II 19-60, требующие тщательного и частого технического ухода



Рис. 2. Фрагменты сошников посевных комплексов производства фирмы JohnDeere США (а) и Vega-8 (16) производства ОАО «Красная Звезда» (Украина) с точками смазки

Целью работы является разработка принципиального нового дисково-анкерного сошника, не требующего технического обслуживания, а срок службы его подвижных соединений приближается к сроку службы посевного комплекса.

Краткий анализ состояния вопроса. Анализ существующих на сегодняшний день современных конструкций сошников различных типов показал, что все они нуждаются в системном интенсивном техническом обслуживании. В частности, нами установлено, что последние модели пропашных сеялок John Deere [2] и Vega-8 (16) [3] имеют значительное количество точек смазки. Сегодня ни один из производителей мира не отказался от такого подхода к технической эксплуатации сеялок, что ставит

в значительную финансово-организационную зависимость потребителя.

Не исключено, что именно такую цель и ставят производители сельскохозяйственной техники, ведь они получают доходы не только от ее продажи, но и от сервиса.

Лабораторные исследования. В межфакультетской проблемной научно-исследовательской лаборатории технического сервиса машин Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета (ДГАУ) накоплен значительный опыт по созданию и всестороннему исследованию новых композитных материалов неметаллического происхождения, обладающих уникальными свойствами: высокими температуро- и износостойкостью, низким коэффициентом трения и удельным весом (в 5 раз меньше по сравнению со сталью), многими другими физико-механическими свойствами, которые позволили рассматривать их как потенциальные материалы для применения в подвижных соединениях посевных комплексов. Например, разработаны простые материалы, способные работать в масляных ваннах при режиме эксплуатации, соответствующем нагрузке до 14 МПа (140 кг/см²) и скорости скольжения 1 м/с или, наоборот, - 1 МПа при скорости скольжения 14 м/с!

В рамках соглашения о научно-практическом сотрудничестве между ДГАУ и ООО «ПО «Агро-Пром-Союз» нами были реализованы поставленные задачи по разработке специального материала с запрограммированными свойствами для работы в указанных узлах. Были определены условия работы указанных на рис.1 деталей и разработаны соответствующие рекомендации по применению таких материалов в посевном комплексе Агро-Союз Turbosem II 19-60. Для применения рекомендовали специально модифицированный композитный материал,



Рис. 3. Общий вид экспериментальных и серийных деталей: А – детали нижнего параллелограмма (рис. 1, №2); Б – конические втулки (рис. 1, №3); втулки разрезные (рис. 1, №4, 5)



Рис. 4. Расположение экспериментальных сошников на посевном комплексе Agro-Союз Turbosem II 19-60 (выделены цветом)

имеющий в своей структуре твердую смазку, которая обладает необходимыми упругостью, твердостью, коэффициентом трения, имеет эффект безизносности в условиях абразивного трения.

Экспериментальные детали получали методом литья под давлением на специальном оборудовании по следующей механической обработке заготовок.

Производственные испытания. Происходили в с. Майское Днепропетровской области на территории АОЗТ «Агро-Союз» с 21.04.2014 г. по 14.05.2014 г. Посевной комплекс Агро-Союз Turbosem II 19-60, укомплектованный экспериментальными сошниками, выполнял штатные задачи в агрегате с трактором CaseMX 310. Испытаниям был предоставлен статус ведомственных, и они осуществлялись под контролем ведущих специалистов АОЗТ «Агро-Союз», ученых ДГАУ и университета Харран (Турция).

Общий вид некоторых деталей, представленных на испытаниях, имел характерные внешние отличия от серийных (рис. 3).

Для объективности результатов экспериментальные сошники устанавливались в разных местах посевного комп-

лекса (рис. 4). За все время испытаний, посевной комплекс эксплуатировался в штатном режиме. Отклонений в работе, нарушений в технологическом регламенте посевного комплекса не было. Со стороны операторов нареканий и замечаний на работу сошников также не было. При этом в отличие от серийных сошников экспериментальные не обслуживались. После наработки 866 га была выполнена проверка технического состояния экспериментальных сошников, после чего испытание продолжилось. За указанный период наработка комплекса составил 1932 га и проведено 9 технологических перерывов для смазывания серийных сошников.

После указанных наработок была осуществлена разборка экспериментальных сошников. Микрометражом (штатгенциркуль ШЦ-1-125, №399344, точность 0,1 мм) установлено, что экспериментальные втулки находятся в состоянии окончательной притирки, имеют полную функциональность, и необходимость вмешательства оператора в конструкцию (регулирование, контроль технического состояния и т.п.) отсутствует. При этом износ на смежных стальных деталях отсутствует, что создает значительный положительный экономический эффект.

Уже после полевых испытаний также был проведен дополнительный эксперимент по технологичности конструкции и пригодности к ремонту (если возникнет необходимость) экспериментальных сошников в полевых условиях. Установлено, что замена композитных деталей была выполнена на 29 мин. быстрее (для одного сошника), при этом разработанная конструкция не предусматривает использования нестандартных ключей или иного спецоборудования. Замена экспериментальных изделий в полевых условиях прошла с опережением технологического регламента.

Однако в процессе данного опыта оказалось следующее: при разборке серийных сошников легкой разборке препятствовало наличие коррозии и неравномерного износа металлических деталей, что значительно удлиняло операцию замены.

Выводы. На основе проведенных лабораторных и реальных полевых работ доказано, что использование разработанных композитных деталей в посевных комплексах Агро-Союз Turbosem II 19-60 возможно и целесообразно.

Идея существенного снижения трудозатрат на техническое обслуживание комплекса и повышение суточной (сезонной) производительности агрегата при сохранении всех агротехнических требований и регламентов доказана.

Разработанная технология внедрения необслуживаемых сошников возможна как на стадии изготовления в заводских условиях, так и при ремонте посевных комплексов, укомплектованных серийными сошниками.

Литература

1. Инструкция по эксплуатации и технического обслуживания сеялки Агро-Союз Turbosem II, с 57.
2. Интернет-источник <http://agrotek.in.ua/>
3. Интернет-источник <http://www.chevonazirka.com>

Контакты:

Деркач А.Д.: тел.+380509360208, e-mail: derkach_dsau@i.ua;
Шаповал А.Н.: тел. +380675655851, e-mail: soyuz-compozit@yandex.ua.