

НАОПШ является полноправным членом IFOAM, свою сертификационную программу строит в соответствии с нормами IFOAM, а также занимается просветительской и издательской деятельностью.

НАОПШ имеет достаточно опыта, чтобы стать одним из уполномоченных государством сертификационных агентств.

Хорошо работающие меры поддержки- решающее условие успеха развития органического агропроизводства.

Список литературы

1. Коновалов К.Л., Шулбаева М.Т., Штернис Т.А. Натуральные продукты для здоровья питания- органик – продукты / К.Л. Коновалов, М.Т. Шулбаева, Т.А. Штернис // Пищевая промышленность.-2010.- №3.- С.26-27.

2. Соколова Ж.Е. Структурные пропорции в сфере реализации продукции органического сельского хозяйства в странах северной Америки/Ж.Е. Соколова// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.- 2012 г.- №11.- С.67-72.

3. Таран В., Соколова Ж., Колончин К. Развитие рынка органической молочной продукции в США/В.Таран, Ж. Соколова, К Колончин // АПК: Экономика, управление.-2012.- №7.- С.81-89.

4. Лысенков А. Экологическое (органическое) земледелие в России/А. Лысенков // Сельскохозяйственные вести – 2012.-№4.- С. 54.

5. Перспективы рынка Organic Foods России // АПК Эксперт.-2012.-№10(42).- С.14-16

6. Печенкина В., Егоров А Рынок органической агропродукции /В. Печенкина, А. Егоров // Экономика сельского хозяйства России.-2012.-№8.- С.50-59

7. Материалы круглого стола «Проблемы и перспективы производства в России экологически чистой (органической) продукции» в рамках 14-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень 2012»- М.-9-14 октября 2012г.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Шванская И.А., ст. научн. сотр., ФГБНУ «Росинформагротех» п.г.т. Правдинский, Российской Федерация

РЕЦЕНЗЕНТ

Ерохин Геннадий Николаевич, к.т.н., зав.лаб. № 4 ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. Россия, г. Тамбов

УДК 631.331.022-192

ЛЕБЕДЕВ А.Т., МАРЬИН Н.А., МАРЬИН А.Н.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПАРЫ ТРЕНИЯ "ДИСК-ПРОКЛАДКА" ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ПРОПАШНЫХ СЕЯЛОК

Пропашные культуры в нашей стране играют ведущую роль в севообороте. Подсолнечник является основной масличной культурой, на долю которой приходится около 75% площади, занимаемой пропашными культурами, и до 80% производимого растительного масла. Для точного высева семян подсолнечника в условиях современного земледелия применяют пневматические высевающие аппараты, дающие значительную экономию семян [1].

Продуктивность и качество урожая подсолнечника определяется густотой посева и развитием растений. Качественно выполненный посев, является основным фактором в технологии производства и определяющим уровнем в получении высокого урожая продукции.

При неравномерном высеве изменяется густота стояния растений и происходит неравномерное созревание больших и маленьких корзинок, чем усложняется уборка и повышаются потери. При низкой густоте посевов растения не полностью используют влагу и факторы питания для формирования урожая семян, увеличивается диаметр корзинок и семян, повышается опасность засорения посевов. Большие корзинки медленнее созревают, а крупные семена при обмолоте легко очищаются от кожуры. Это способствует повышению доли летучих кислот в масле убранных семян и снижению его качества. Равномерно расположенные всходы обеспечивают меньшее затенение растений друг другом, при этом корневая система быстрее пронизывает весь объем почвы в междурядьях, сорняки активнее угнетаются и, что особенно важно в степных регионах, почва лучше защищается от непродуктивного испарения влаги [2].

На формирование качественной односемянной подачи семян пропашных культур дозирующими элементами пневмовакуумного высевашного аппарата, влияет много факторов, к которым относятся: физико-механические свойства семенного материала, скорость движения агрегата, глубина заделки семян в почву, сила разряжения в вакуумной камере высевашного аппарата, параметры дозирующих элементов высевашных дисков, техническое состояние высевашного аппарата и т.д.

В СХ племколхозе "Россия" Новоалександровского района Ставропольского края с 1988 года в эксплуатации находятся пневматические сеялки фирмы "Gaspardo" в количестве 18 штук для выращивания пропашных культур. Хозяйство выращивает различные культуры, в том числе и пропашные: 1300 га свеклы, 1200 га кукурузы, 1600 га подсолнечника, 900 га сои. Для возделывания свеклы и подсолнечника использует высевашный диск с 36 отверстиями, диаметром 2,1 мм. Анализ работы пневматических сеялок показал, что высевашный диск и уплотнительная прокладка являются быстро изнашиваемыми деталями. Из-за износа этого комплекта происходит снижение герметичности прижатия высевашного материала к диску в зоне их активного захвата, приводящее к формированию изреженных и загущенных всходов[3].

При работе трибосопряжения в зоне контакта пары трения "диск-прокладка" наблюдается повышение интенсивности изнашивания. Это связано с различными свойствами материалов пар трения при относительном перемещении трущихся поверхностей, с изменением строения и свойств поверхностных слоев контактирующих материалов, и износа пары трения. Определенное влияние на интенсивность износа оказывает шероховатость высевашного диска. При взаимном проникновении микровыступов одной детали во впадины другой происходит смятие, сдвиг или изгиб микронеровностей. При этом контактное давление на отдельных микровыступах достигает больших значений. В результате чего происходит разрушение и деформация трущихся поверхностей. При попадании мельчайших пылевидных частиц почвы в зону контакта пар трения "диск-прокладка", связанного с нижним расположением высевашного аппарата, происходит дополнительный износ деталей этой пары трения.

Проведенные исследования выбракованных комплектов [4] позволили установить две основные зоны износа диска, определяемые границами фактического контакта. Величина износа в характерных зонах достигает 0,2...0,25 мм. Как правило, все комплекты заменяются после двух сезонов эксплуатации. Для выше указанного предприятия это в среднем соответствует

нагрузке на одну посевную секцию в объеме 56 га. Производственной эксплуатацией установлено, что на некоторой части посевов к концу второго сезона наблюдается пересев и недосев культур из-за снижения герметичности этого комплекта. Проведенные исследования показали, что величина износа высевающего диска в зоне контакта в пределах 0,1...0,15 мм не приводит к пересеву и недосеву культур. Поэтому за выбраковочный износ a_e можно принять эту величину. Но из-за сжатых агротехнических сроков выполнения посева нецелесообразно выполнять замену комплекта при достижении выбраковочного износа поскольку даже не продолжительный простой приводит к потере сроков посева.

Тогда объем работы серийного комплекта до его замены W_P^C включает два периода работы. Один когда износ диска достигает выбраковочного износа a_e , а второй, когда увеличивается интенсивность износа диска (точка А), и появляется объем работы W_P^{III} , характеризующий потерю продукции, связанный как с пересевом, так и недосевом культур. Схематично работа серийных комплектов представлена на рисунке (кривая 1).

Общие затраты для выполнения какого-то теоретического объема работ W могут быть представлены в виде:

$$Z_{ОБЩ}^C = K \cdot (Z_3 + Z_{III})$$

где Z_3 - затраты на приобретение, доставку и заработную плату при замене высевающего диска и уплотнительной прокладки, руб., Z_{III} - затраты, связанные с потерей продукции в результате пересева и недосева продукции, руб., K - кратность замены серийных комплектов, шт.

Кратность замены серийных комплектов можно определить по выражению:

$$K = \frac{W}{W_P^C}$$

где W - заданный объем работы, га; W_P^C - объем работы, выполненной серийным комплектом до замены, га.

Учитывая появление дополнительных затрат, связанных с потерей на пересев и недосев продукции Z_{III} необходимо модернизировать серийный комплект так, чтобы он работал по кривой 2 (рисунок), т.е. его объем работы W_p^{II} соответствовал выбраковочному износу a_e , но замена рабочих поверхностей осуществлялась в конце последнего сезона W_p^{II} (точка В). Это обеспечит целевое назначение рабочих поверхностей высевающего диска и уплотнительной прокладки, находящихся в контакте друг с другом[5].

Эффективным способом уменьшения интенсивности механического и абразивного изнашивания является создание тончайшей предохраняющей пленки в паре трения, а также упрочнение рабочей поверхности высевающего диска до начала эксплуатации за счет пластической деформации поверхностного слоя в зоне контакта. Поэтому, нами разработана теоретическая модель повышения ресурса пары трения "диск-прокладка" за счет обеспечения необходимых свойств и условий контактирования высевающего диска и уплотнительной прокладки, где определен их межремонтный ресурс, который определяется интенсивностью изнашивания его рабочих поверхностей (рисунок)

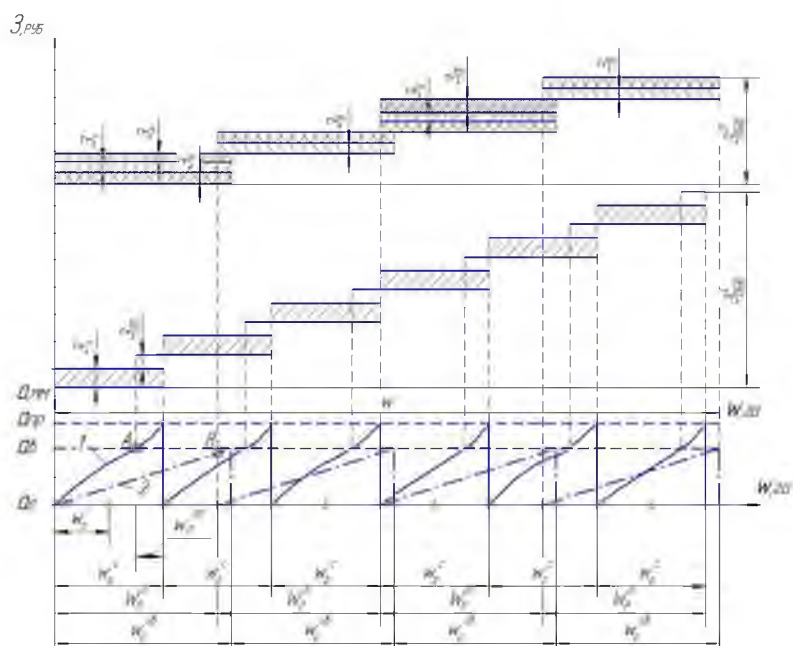


Рисунок. Теоретическое обоснование повышения ресурса

Сущность предложения заключается в проведении комплекса работ по повышению долговечности высевающего комплекта в 4 этапа. На первом этапе выполняется упрочнение высевающего диска. На втором и четвертом этапах производится восстановление высевающего диска с последующим упрочнением. На третьем этапе производится перестановка ворошильных флажков в другую рабочую позицию с последующим упрочнением. На каждом этапе уплотнительная прокладка насыщается антифрикционным материалом.

Для увеличения надежности подвижно сопряженной пары трения "диск-прокладка" и минимизации энергетических потерь при эксплуатации в качестве компонентов этих сопряжений используется твердый смазочный материал на основе фторированного графита.

Для восстановления заданной степени герметичности и увеличения долговечности пары трения "диск-прокладка" было реализовано усовершенствование уплотнительной прокладки с минимальными капитальными вложениями и изменениями конструкции. В выпуклых частях прокладки выполняются технологические отверстия через $5-30^\circ$ в зависимости от ширины пазов, и заполняются антифрикционным материалом, выполняющим роль смазки (решение о выдаче патента на изобретение по заявке № 2012101155).

В условиях сухого трения твердая смазка, распределяя макромолекулы смазывающего вещества на поверхности, образует тончайшую предохранительную пленку между трущимися поверхностями. При этом она обладает низким коэффициентом трения, способностью к адгезии и стабильностью свойств.

Упрочнение диска осуществляется с помощью финишно плазменного упрочнения (ФПУ) и сеялка работает в обычных полевых условиях до достижения выбраковки a_B высевающим диском.

Затраты, направленные на увеличение продолжительности работы высевающего комплекта, выполненные в межсезонье, на 1 этапе, можно определить по выражению:

$$Z_1^{\Pi} = (Z_3 + Z_Y + Z_H)$$

где: Z_3 - затраты на приобретение, доставку и заработную плату при замене высевающего диска и уплотнительной прокладки, руб.; Z_V - затраты на упрочнение высевающего диска, руб.; Z_H - затраты на насыщение уплотнительной прокладки антифрикционным материалом, руб.

Восстановление высевающего диска, заключается в нанесении износостойкого покрытия с проведением электроискровой обработки и нанесением слоя толщиной компенсирующей износ с припуском на последующую механическую обработку до получения шероховатости восстанавливаемой поверхности $R_a=0,8...1,5$ мкм. Окончательная обработка лучом лазера позволяет получать износостойкие слои, в которых содержание основного металла не превышает 5%. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка до получения шероховатости поверхности $R_a=0,025...0,036$ мкм и нанесение алмазоподобного тонкослойного покрытия 0,5-3 мкм на основе оксикарида кремния на всей поверхности контакта.

После проведения комплекса восстановительных работ с нанесением износостойкого покрытия, механической обработки, безабразивной ультразвуковой финишной обработки и нанесения алмазоподобного тонкослойного покрытия сеялка работает в обычных полевых условиях до износа высевающего диска до выбраковочного износа a_B .

Затраты, связанные с восстановлением высевающего диска и насыщением уплотнительного материала на 2 и 4 этапах, можно определить по выражению:

$$Z_{2,4}^{\Pi} = (Z_B + Z_H)$$

где: Z_B - затраты на восстановление высевающего диска, руб.

Так как заводом изготовителем предусмотрено крепление флажков контактной сваркой только на одной из двух поверхностей, а диск подвергается износу на основной контактирующей с прокладкой поверхности, а вторая, на которой расположены ворошильные флажки остаётся без изменений. Был реализован способ перестановки в другое рабочее положение ворошильных флажков, на изношенную поверхность, применив при этом клепание с дополнительной герметизацией заклёпок, заключающееся в нанесении в зону клёпки герметика. Восстановленные таким образом диски были проверены при севе подсолнечника и показали такие же результаты, как и оригинальные[5].

Затраты, связанные с перестановкой ворошильных флажков, последующим упрочнением и насыщением уплотнительного материала на 3 этапе, можно определить по выражению:

$$Z_3^{\Pi} = (Z_{PE} + Z_V + Z_H)$$

где: Z_{PE} - затраты на перестановку ворошильных флажков в другую рабочую позицию и упрочнение, руб.

Затраты, связанные с повышением ресурса серийного высевающего комплекта после проведения комплекса работ определяются по выражению:

$$Z_{ОБЩ}^{\Pi} = (Z_3 + Z_V + Z_H) + (Z_B + Z_H) + (Z_{PE} + Z_V + Z_H) + (Z_B + Z_H)$$

Выражая все составляющие затрат по комплексу предлагаемого способа в долях от затрат на приобретение, доставку и заработную плату при замене высевающего диска и уплотнительной прокладки Z_3 , получим:

$$Z_{ОБЩ}^{\Pi} = Z_3 \cdot \left(1 + 2K_V + 4K_H + 2K_B + K_{PE} \right)$$

где: Z_3 - затраты на приобретение, установку и заработную плату при замене высевающего диска и уплотнительной прокладки, руб.; K_Y - коэффициент, учитывающий увеличение стоимости на 0,1...0,15 от затрат на покупку и замену высевающего комплекта при выполнении упрочняющей операции, K_H - коэффициент, учитывающий увеличение стоимости на 0,025...0,075 от затрат на покупку и замену высевающего комплекта при выполнении насыщения уплотнительного материала антифрикционным составом, K_B - коэффициент, учитывающий увеличение стоимости на 0,075...0,125 от затрат на покупку и замену высевающего комплекта при выполнении восстановительных операций; $K_{ПБ}$ - коэффициент, учитывающий увеличение стоимости на 0,05...0,1 от затрат на покупку и замену высевающего комплекта при выполнении перестановки ворошильных флажков высевающего диска в другую рабочую позицию

Проведя преобразование, получим выражение:

$$Z_{\text{ОБЩ}}^{\text{П}} = Z_3 \cdot K_{\text{об}}$$

где: $K_{\text{об}}$ - обобщённый коэффициент, учитывающий увеличение стоимости при применении комплекса операций по повышению ресурса.

Зная коэффициенты увеличения стоимости проводимого метода повышения долговечности можно получить значение обобщённого коэффициента в пределах: $K_{\text{об}} = 1,5..2$

По предварительным данным применение предлагаемого комплекса выполненных работ по повышению долговечности высевающего комплекта дает преимущество в выигрыше затрат на потерю продукции и кратности замен серийных высевающих дисков и уплотнительных прокладок до выбраковки.

$$\Delta Z = K \cdot Z_3 + K \cdot Z_{\text{ПП}} - K_{\text{об}} \cdot Z_3$$

Подставив значения выражения и упростив, получим:

$$\Delta Z = Z_3 \cdot (K - K_{\text{об}}) + K \cdot Z_{\text{ПП}}$$

Анализ выражения показывает, что выигрыш в эксплуатации в основном определяется как в снижении кратности затрат на замену, так и в ликвидации затрат, связанных с потерей продукции за счет повышения долговечности пары трения "диск-прокладка". Кроме этого, применение комплексного подхода по продлению срока службы высевающего комплекта позволяет неоднократно использовать серийные высевающие диски и уплотнительные прокладки при сравнительно невысоких сопутствующих затратах.

Список литературы

1. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М.: Росинформагротех, 2005
2. Шпаар Д., Гинапп Х., Щербаков В. и др. Яровые масличные культуры/Под общ. ред. В.А. Щербакова. - Мн.: ФУЛинформ, 1999. -288 с.
3. Лебедев, А. Т. Исследование неравномерности износа дозирующих дисков высевающих аппаратов пропашных сеялок / А. Т. Лебедев, Н. А. Марьин, А. В. Каа // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. - №4. – С.38-42.
4. Марьин Н.А. Восстановление работоспособности дисков высевающих аппаратов пнев-

матических сеялок импортного производства/ Н.А. Марьин, А.В. Каа //Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники-2012 -Выпуск25- с. 156-159

5. Лебедев, А.Т. Ресурсосберегающие направления повышения надежности и эффективности технологических процессов в АПК: монография/А.Т. Лебедев. - Ставрополь, 2012. - 377с.

6. Лебедев, А.Т. Анализ возможности организации восстановления работоспособности дисков высевающих аппаратов пневматических сеялок / А. Т. Лебедев, Н. А. Марьин, А. Н. Марьин, Е. Н. Королёва // Сборник научных трудов SWorld. – 2012. - Том6. – С.97-100.

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Лебедев А.Т., д.т.н., ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь, Российская Федерация

Марьин Н.А., аспирант, ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь, Российская Федерация

Марьин А.Н., к.с.-х.н., ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь, Российская Федерация

РЕЦЕНЗЕНТ

Князева Лариса Геннадьевна, д.х.н., главный научный сотрудник лаборатории № 10 ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. Россия, г. Тамбов

УДК 621.43.31/32.004.67

ЛЕБЕДЕВ А.Т., ЛЕБЕДЕВ П.А.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР ТНВД ДИЗЕЛЬНЫХ ЭНЕРГОСРЕДСТВ

В современных экономических условиях перед сельскохозяйственными предприятиями стоят задачи производства высококачественной продукции и снижение ее себестоимости. При этом в структуре производственных затрат наибольшую долю (25...30%) занимают затраты на топливо, снижение которых позволит уменьшить себестоимость производимой продукции.

Специфика выполнения разнообразных сельскохозяйственных операций машинно-тракторными агрегатами (МТА) характеризуется тем, что до 90% общего времени энергосредства этих МТА, как правило дизельные, работают на неустановившихся режимах.

Колебания нагрузки, вызванные постоянной вариацией тягового и общего сопротивления МТА, приводят к изменению параметров работы двигателя, в том числе и процесса топливоподачи, которые определяются величиной цикловой подачи топливных насосов высокого давления (ТНВД).

Показатели эффективности использования дизельных энергосредств в значительной степени определяются работоспособностью и уровнем эксплуатационной надежности топливной аппаратуры. В процессе эксплуатации со временем возникают неисправности, приводящие к снижению мощности, а так же увеличению расхода топлива, токсичности и дымности отработавших газов. В большинстве случаев это обусловлено неисправностями ТНВД, в основном из-за изнашивания плунжерных пар.

Основной причиной отказов системы питания дизельных двигателей являются ТНВД - 60%. Высокая доля отказов ТНВД связана с изнашиванием плунжерных пар, ресурс которых