

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МТП – ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

А.В. Мучинский, канд. техн. наук, доцент, Г.Ф. Добыш, канд. техн. наук, доцент (УО БГАТУ)

Аннотация

Проведенные исследования показывают, что техническая эксплуатация машино-тракторного парка (МТП) в организациях АПК в настоящее время находится на достаточно низком уровне, что влечет за собой увеличение затрат на производство единицы сельскохозяйственной продукции. С целью сокращения этих затрат, в статье рассмотрен ряд направлений по совершенствованию уровня эксплуатации МТП.

Введение

Увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции, интенсификация сельскохозяйственного производства сопровождается привлечением дополнительных энергетических ресурсов.

Дальнейшее наращивание сельскохозяйственного производства за счет только увеличения расхода энергоресурсов потребовало бы огромного роста материальных затрат, которые не всегда пропорциональны приросту продукции. Увеличение объемов выращивания продукции растениеводства должно сопровождаться снижением удельных затрат топливно-энергетических ресурсов за счет применения энергоресурсосберегающих севооборотов и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В сельском хозяйстве Республики Беларусь по разным причинам расходуется на единицу продукции энергоресурсов в 3...4 раза больше, чем в развитых Европейских государствах.

В настоящее время значительная доля техники хозяйств АПК имеет срок службы более 12 лет, поэтому усложняется возможность поддержания ее в исправном состоянии. Она потребляет в 1,5 раза больше топливно-смазочных материалов на выполнение механизированных работ, снижает их качество и, следовательно, приводит к повышению себестоимости сельхозпродукции.

Существующая система технического обслуживания тракторов (согласно ГОСТ 20793-86) не в полной мере соответствует природно-хозяйственным условиям АПК Республики Беларусь и не обеспечивает поддержание тракторов (особенно со сроком службы выше нормативного) в технически исправном состоянии.

На предприятиях АПК отсутствуют методические указания для разработки мероприятий по повышению уровня технической эксплуатации МТП, нет четких технических регламентов, предусматривающих сокращение потерь топлива при транспортировке, хранении и заправке машин. Необходимы рекомендации по

совершенствованию организации технического обслуживания, а также форм и методов организации использования МТП для сокращения затрат топлива.

Снижение расхода энергетических ресурсов на 10-15% практически не потребует больших материальных затрат, а это экономия по Республике Беларусь более 70 тыс. тонн дизтоплива, более 20 тыс. тонн бензина, более 10 млн. кВт-ч электроэнергии.

Опыт передовых хозяйств, где техническое обслуживание машин на высоком уровне, показывает, что затраты на ремонт и ТО снижаются на 17...20%, мощность двигателя выше на 8...20%, а расход топлива ниже на 7...12%, по сравнению с тем, что есть в хозяйствах, где не налажено регулярное техническое обслуживание.

Основная часть

Важным резервом экономии топлива является поддержание сельскохозяйственных машин в исправном состоянии, своевременное и качественное проведение технического обслуживания.

Например, износ лезвий ножей, лап или лемехов сказывается на росте тягового сопротивления машин, на увеличении потребной мощности, а также на качестве выполняемых работ. Если толщина лезвия лемеха увеличилась с 1 до 2 мм, то сопротивление плуга возросло на 15...24%. Это равнозначно присоединению к 5-корпусному плугу дополнительного корпуса, при толщине лезвия в 3,5 мм тяговое сопротивление плуга возрастает на 40...60%.

Использование неисправных МТА может привести к перерасходу топлива в 2,5 раза (табл. 1).

Для поддержания МТП в технически исправном состоянии необходимо в каждом хозяйстве разработать и осуществить мероприятия по повышению уровня технической эксплуатации.

Необходимо предусмотреть обязательное проведение диагностирования технического состояния тракторов и выполнение операций ТО по потребности, упрощение работы инженерной службы по планированию, проведению и постоянному контролю за

Таблица 1. Влияние неисправностей МТА на потери топлива

Неисправности	Потери топлива, %	Примерные потери топлива, кг							
		МТЗ		Беларус 1221		Беларус 2522		К-701	
		кг/час	кг/год	кг/час	кг/год	кг/час	кг/год	кг/час	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а) дизельные двигатели									
1. Неисправность одной форсунки	15-20	1,9-2,5	2000	2,8-3,8	3300	5,2-7,0	6100	6,9-9,2	9200
2. Несвоевременное обслуживание воздухоочистителя	3-6	0,4-0,8	800	0,6-0,9	750	1,0-1,7	1350	1,4-2,8	2800
3. Сильно засорен воздухоочиститель	до 15	1,9	1900	2,8	2800	5,2	5200	6,9	6900
4. Уменьшение угла опережения топлива	5 %/град.	0,7	700	0,9	900	1,7	1700	2,3	2300
5. Износ обратного клапана топливного насоса	до 31	3,9	3900	5,8	5800	10,8	10800	14,3	14300
6. Снижение температуры охлаждающей жидкости с 85оС до 45оС	диз. 6-7 карб. 15-20	0,9 -	900 -	1,1-1,3 -	1200 -	2,3 -	2300 -	2,8 -	2800 -
7. Нарушение тепловых зазоров в клапанах двигателей	4-9	0,5-1,1	1000	0,7-1,7	1200	1,4-3,1	2250	1,8-4,1	4100
8. Износ плунжерных пар топливного насоса	15-20	1,9-2,5	2000	2,8-3,3	3300	5,2-7,0	6100	5,9-9,2	9200
9. Дымность двигателя: черный или серо-коричневый белый (наличие воды) синий (угар масла)	30-35 30-40 5-8	3,7-4,4 3,7-5,0 0,6-1,0	4000 4800 800	5,6-6,6 5,6-7,5 0,9-1,5	6100 6550 1200	10,4-12,2 10,4-13,9 1,7-2,8	11300 12150 2250	13,9-16,1 13,9-18,4 2,3-3,7	15000 16100 3000
10. Накипь на стенках системы охлаждения	8%/1 мм накипи	1,0-2,0	1500	1,9-3,8	2250	2,8-5,6	4200	3,7-7,4	5500
11. Неправильная регулировка силовой передачи	9-11	1,1-1,4	1400	1,7-2,1	1900	2,3-2,9	3450	4,1-4,0	5000
12. Низкий уровень технического обслуживания машин в хозяйстве	7-12	0,9-1,6	1600	1,3-2,3	1800	1,8-3,1	3100	3,2-5,5	5500
13. Износ шин	6-8	0,8-1,0	1000	0,9-1,5	1200	1,6-2,1	1850	2,8-3,7	3700
14. Износ рабочих органов сельхозмашин	15-24	1,9-3,0	3000	2,8-4,5	3650	3,9-5,2	4550	6,9-11,0	11000
15. Применение дизельной топливной аппаратуры «Common Rail»	свыше 20%	2,0-2,7	2140	3,0-4,1	3530	5,6-7,5	6530	7,4-9,8	8770

ТО, материальную и моральную заинтересованность механизаторов и мастеров-наладчиков в постоянном поддержании тракторов в технически исправном состоянии и экономии топлива.

Совершенствование организации технического обслуживания машинно-тракторного парка. Существующая система технического обслуживания имеет ряд недостатков, которые создают трудности в организации ТО, не учитывают разнообразие производственных условий хозяйств.

Исследования показывают, что в республике перечень операций плановых ТО выполняется на 40...57%, зачастую многие операции ТО проводятся внепланово при устранении отказов и неисправностей. Да и учет наработки (усл. эт. га, кг топлива и мото-часы) не позволяет соблюдать периодичность проведения ТО. Во многих хозяйствах ТО-3 обычно приурочивают к началу цикла напряженных работ. Как правило, картерное масло заменяют без учета реальной потребности.

Опыт технической эксплуатации тракторов показывает, что основное влияние на эффективность их использования оказывают постоянное квалифицированное обслуживание трактора механизатором, а также периодический контроль и обслуживание его квалифицированным специалистом с использованием современных диагностических средств.

В предлагаемой системе технического обслуживания МТП (для тракторов после гарантийного срока) предусматривается не производить оплату за простой техники на ТО и ремонтах, а доплачивать за поддержание МТП в технически исправном состоянии трактористу за каждый день работы в поле (нормосмену, у.э. га) или на линии (для автомобилей). Для того чтобы техника не работала на износ, предлагается проводить еженедельные техосмотры тракторов и автомобилей с начислением штрафных баллов, (мм штрафных баллов определяет процент лишения доплат за проведение ТО и ремонтов).

Экспериментальная система ТО тракторов предусматривает проведение ТО по потребности, т.е. по результатам диагностирования.

Периодическое диагностирование тракторов проводят через 240 мото-часов или каждый месяц, в результате чего выявляют потребность в ремонтно-регулирующих воздействиях на трактор. Кроме периодического ТО два раза в год проводят сезонные ТО, которые включают подготовку тракторов к напряженным периодам полевых работ.

При периодическом ТО основное внимание уделяют работам по поддержанию двигателя в исправном состоянии и определяют качество работающего моторного масла для заключения о его пригодности для даль-

нейшего использования. Кроме того, выполняют операции по диагностированию отдельных узлов и агрегатов по заявке тракториста. При сезонном ТО диагностированию подвергают все системы и агрегаты трактора.

Диагностирование тракторов при периодическом и сезонном техническом обслуживании выполняет специализированное звено в составе мастера-диагноста (мастера-наладчика) и тракториста. Все работы, связанные с диагностикой и регулировками, выполняет мастер-наладчик. Механизатор выполняет очистительно-моечные операции, замену масла, подготовку узлов к диагностированию и регулировкам. Работы проводят в соответствии с организационно-технологической картой комплексного диагностирования. Одной из основных операций, определяющих техническое состояние двигателя, является определение его мощностных и экономических показателей. Эту операцию целесообразно выполнять после осмотра, обслуживания, опробования и мойки трактора. Если мощность окажется ниже технических условий, начинают выявлять неисправности, приводящие к ее снижению. Для этого проверяют засоренность и при необходимости регулируют форсунки на давление начала впрыска и качество распыла топлива, проверяют герметичность камер сгорания, плунжерных пар, обратных клапанов, определяют производительность и неравномерность подачи топлива и при необходимости регулируют топливный насос или заменяют новым (отремонтированным). При необходимости проверяют угол начала подачи топлива и регулируют его до оптимального значения, замеряют зазоры клапанов механизма газораспределения, засоренность фильтра тонкой очистки топлива. Если мощность и расход топлива при диагностировании будут в пределах допустимых значений, то необходимость в выше перечисленных операциях отпадает, и дальнейшее обслуживание начинают с проверки качества картерного масла. В случае если мощность будет восстановлена одной из проведенных операций, например, регулировкой форсунок, то отпадает необходимость в проведении всех последующих операций, влияющих на мощность и экономические показатели двигателя. Как и в первом случае, ТО начинают с определения технического состояния системы смазки.

На основании полученных данных принимают решение о техническом состоянии двигателя, затем диагностируют силовую передачу трактора. После этих операций целесообразно проверить агрегаты гидросистемы и другие агрегаты и узлы трактора.

Результаты диагностирования трактора мастер-диагност заносит в журнал учета выполнения контрольно-диагностических операций и делает заключение о необходимости регулировки (Р) и очистки (О), замены (З) или исправности (И) узла и агрегата.

Технический осмотр тракторов

Совершенствование системы ТО тракторов предусматривает один раз в месяц (в определенные дни)

перед выездом на работу проведение технического осмотра тракторов.

В задачу механика (бригадира) входит определение соответствия фактического состояния тракторов требованиям к ним, ранее разработанным и изложенным в акте (табл. 1, 2), где все требования, предъявляемые к тракторам, разделены на три группы в зависимости от влияния их на техническое состояние тракторов и использование их потенциального ресурса. Несоблюдение хотя бы одного требования лишает тракториста 10% оплаты за работы по ТО и ремонту его трактора. Несоблюдение всех требований лишает тракториста доплаты за ТО и ремонт на 100% (то есть сумма штрафных баллов равна проценту лишения доплат).

Заполнение акта сводится к тому, чтобы отметить те требования, которым не соответствовал трактор во время техосмотра.

После завершения техосмотра механик (бригадир) подсчитывает общее количество штрафных баллов за прошедшую неделю по каждому трактору. Суммарное количество штрафных баллов равноценно процентам лишения тракториста за этот период оплаты, установленной в хозяйстве за выполнение работ по ТО и ремонту трактора, из-за несоответствия фактического технического состояния трактора предъявляемым требованиям.

После техосмотра текущего месяца заполненный акт (табл. 2) передают в бухгалтерию хозяйства, где в графе «Отработано дней» отмечается количество выездов трактора на выполнение производственной работы или объем работы в усл. эт. га или нормосменах. Кроме того, в бухгалтерии с учетом штрафных баллов и ежедневного числа выездов на работу (усл. эт. га, нормосмен), а также с учетом принятого в хозяйстве размера оплаты (руб.) на каждый выезд трактора на работу (усл. эт. га.), трактористу начисляют сумму к выплате за выполненные им работы по ТО и ремонту его трактора.

По завершению календарного года (квартала) определяют общую сумму денег, которая не была выплачена трактористам в результате несоблюдения ими требований, предъявляемым к техническому обслуживанию тракторов, т.е., за невыполнение отдельных работ по ТО и ремонту их тракторов. Далее выявляют трактористов, не имевших в течение всего года (квартала) штрафных баллов, и невыплаченную сумму распределяют между ними в порядке поощрения их за работы по поддержанию их тракторов в соответствующем техническом состоянии.

На основании актов техосмотра тракторов ежемесячно заполняют экран технического состояния тракторов (табл. 3), где отображают сумму, которой лишен тракторист за неудовлетворительное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту его трактора.

Этот экран является одной из действенных форм морального воздействия на трактористов и должен быть доступен для всеобщего обозрения.

Таблица 2

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер

месяц _____ год _____

« _____ » _____ 200 _____ г.

А К Т

ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ТРАКТОРА

хоз № _____ хозяйства _____

Тракторист _____
(Ф.И.О.)

Количество штрафных баллов	Требования к техническому состоянию тракторов	Оценка выполнения требований
10	- отсутствие течи топлива, масла и охлаждающей жидкости	
10	- удовлетворительное состояние воздухоочистителя	
10	- наличие уровней масел, охлаждающей жидкости, исправны показатели температуры охлаждающей жидкости, давления масла, тахометр	
10	- резьбовые соединения затянуты	
10	- очищена центрифуга	
10	- слит конденсат из ресивера, слит отстой с фильтра грубой очистки топлива и бака	
10	- очищена аккумуляторная батарея, клеммы смазаны, уровень электролита 12...22 мм	
10	- удовлетворяют требованиям безопасности органы управления, исправно навесное устройство	
10	- отсутствует люфт в подшипниках передних колес, в шинах колес давление в допустимых пределах	
10	- четко читается гос. и хозномер трактора и эмблема хозяйства, чистый вид трактора	
Количество штрафных баллов в месяц _____ Контроль проводил _____		
Отработано дней (усл.эт.га)за месяц _____ К выплате за месяц, руб. _____		
Бухгалтер _____		

Механик (бригадир): _____
подпись Ф.И.О.

Выплата вознаграждений трактористам по результатам технического осмотра тракторов

В предлагаемой системе ТО тракторов отпадает необходимость вести учет затрат времени трактористами на проведение периодических ТО, устранение неисправностей и ремонт тракторов. Как изложено выше, зарплату трактористам за работы по поддержанию их тракторов в соответствующем техническом состоянии начисляют по результатам техосмотров.

Размер выплат за эти работы определяют исходя из фактических затрат денежных средств, выплачен-

ных трактористам за проведение ТО и ремонтов за последние три года (или исходя из нормативных данных, либо финансовых возможностей хозяйства).

Выплаты, рассчитанные на 1 нормо-смену (или 1 усл. эт. га, 1 рабочий день) начисляются и выдаются трактористу ежемесячно с учетом данных техосмотра трактора.

Для тракторов со сроком эксплуатации до 3-х лет, размер этих выплат целесообразно снизить на 15-20%, а для тракторов со сроком эксплуатации свыше 6 лет увеличить на 15-20%.

Э К Р А Н
технического состояния тракторов хозяйства _____
по результатам ежемесячного техосмотра

Ф.И.О. тракториста	Марка трактора	Хоз. №	Январь		и т.д.	Декабрь	
			Начислено штрафных баллов	Лишен вознаграждения, руб.		Начислено штрафных баллов	Лишен вознаграждения, руб.

Таблица 4.

Табель учета закрепления техники на 01 _____ 200__ г.

	Фамилия, имя, отчество механизатора	Марка трактора Инв. №	Марка сельхозмашины				Роспись механизатора
			Инв. номер				
			Состояние				
			Размер вознаграждения, тыс. рублей				
1	Иванов И.И.	МТЗ-82	КЧ-5,4	Дон-1500			
			25	31			
			Исправ.	Неиспр.			
		42	5	1			
2		К-701					
			43				

Инженер по СХМ (механик) _____

подпись

Рассчитанные по предлагаемой методике размеры выплат после предварительного обсуждения на совете специалистов, окончательно обсуждаются и принимаются на собрании механизаторов.

Аналогичная система оплаты может быть внедрена и за поддержание в хорошем техническом состоянии автопарка. Затраты на текущие ремонты автомобилей планируются на каждые 1000 км пробега, а сами ремонты выполняются по потребности. Поэтому возможна оплата водителям за поддержание автомобилей в хорошем техническом состоянии в зависимости от ежемесячного пробега.

Повышение коэффициента технической готовности сельскохозяйственной техники

Сельскохозяйственные машины закрепляются за механизаторами. Ежемесячно ответственное лицо за эксплуатацию сельскохозяйственных машин составляет таблицу учета закрепления техники (табл. 4) с указанием их технического состояния и передает его в бухгалтерию для начисления вознаграждения за каждую единицу закрепленной техники. Техника в свою очередь разбита на три категории: несложная, средней сложности, сложная.

В зависимости от сложности сельхозмашины и ее технического состояния, механизатору ежемесячно начисляется вознаграждение.

Ориентировочный размер вознаграждения за закрепленную сельскохозяйственную технику приведен в табл. 5

	Размер вознаграждения, тыс. руб. (у.е) / месяц		
	не сложная	средней сложности	сложная
Исправная	5 (2,5)	10 (5,0)	15 (7,5)
Неисправная	1 (0,5)	1 (0,5)	1 (0,5)

Табель учета закрепления техники подписывается инженером по сельхозмашинам или другим лицом, ответственным за эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

В случае неисправности сельхозмашины, которая в данный момент должна выезжать в поле и которая в таблице числится исправной (табл. 4), с механи-

затора удерживается вся сумма вознаграждений, выплаченная с начала года, а ответственные специалисты лишаются премии.

Конкретные размеры вознаграждений и штрафные санкции по результатам техосмотров тракторов, автомобилей и сельхозмашин должны быть обсуждены на собрании механизаторов и утверждены администрацией сельскохозяйственной организации.

После внедрения рекомендаций обязательно должен быть налажен учет заработной платы на ТО и ремонтах, а также стоимость расходимых запасных частей, горюче-смазочных и др. материалов каждым трактористом с учетом закрепленной за ним техники. За экономию запчастей и ГСМ, сверх установленных норм, механизаторам могут производиться соответствующие доплаты или выплачиваться премии.

Выводы

1. Большие резервы экономии нефтепродуктов в АПК имеются в повышении уровня технической эксплуатации МТП, поддержании техники в исправном состоянии. Использование технически неисправных машин приводит к перерасходу топлива в 1,5-2 раза, снижению качества механизированных работ.

2. Внедрение рекомендаций по совершенствованию организации технического обслуживания тракторов и сложных сельхозмашин позволит экономить 10-15% топлива и затрат на запчасти. Предусматривается материальная заинтересованность механизато-

ров и ИТР в поддержании техники в исправном состоянии, упрощение планирования и контроля проведения ТО, замена моторных масел по потребности, обязательное диагностирование техники.

3. Основными путями снижения расхода топлива при проведении механизированных работ являются правильные регулировки топливной аппаратуры и поддержание машинно-тракторных агрегатов в технически исправном состоянии, рациональное комплектование агрегатов и работа на оптимальных скоростных и загрузочных режимах их работы, сокращение холостых переездов агрегатов, выбор рациональных способов движения и видов поворотов, уменьшение простоев с работающим двигателем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будзько Ю.В., Добыш Г.Ф. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - Мн.: Ураджай, 1998.
2. Добыш Г.Ф., Мучинский А.В., Костиков А.И. и др. Рекомендации по сокращению затрат энергоресурсов в агропромышленном комплексе. - Мн.: РУП «Минсктиппроект», 2003.
3. ГОСТ 2079386. Тракторы и машины. Техническое обслуживание.
4. Хитрюк В.А., Логвинова Е.Н. Экономное использование нефтепродуктов: аналитический обзор. - Мн.: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2005.

УДК 635.21.077:621.365

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 28.05.2007

АНАЛИЗ СПОСОБОВ И МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА, СОДЕРЖАЩЕГО ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

К.Э. Гаркуша, канд.техн. наук, доцент, И.А. Бовкунович, аспирант (УО БГАТУ)

Аннотация

Рассмотрены существующие способы очистки воздуха от органических соединений, произведена оценка их технической эффективности.

Авторы статьи предлагают для полного обезвреживания загрязнений комбинированный метод, основанный на использовании электронно-ионных и фотокаталитических технологий.

Введение

Методы, применяемые для очистки воздуха от загрязнений, несмотря на многообразие обезвреживаемых и перерабатываемых химических продуктов, ограничены. В зависимости от вида соединения они могут быть разделены на две основные группы. В первую группу входят методы, предназначенные для неорганических соединений, во вторую - органических. К органическим веществам, содержащимся в воздухе, относятся кислоты, галогены и галогенопроизводные, газообразные оксиды, альдегиды, кетоны, спирты, амины и многие другие компоненты газообразных отходов, а также различного рода бактерии, вирусы, грибки и тому подобные молекулярные за-

грязнители. Число технологических решений процесса обезвреживания очень велико. Для того чтобы выбрать метод и технологию необходимо:

- 1) дать оценку их эффективности с учетом опасности выбрасываемых химических соединений;
- 2) определить области рационального применения каждого метода или группы методов.

Основная часть

Основные способы обезвреживания и переработки воздуха, содержащего органические соединения, представлены на рис. 1 [1].

Отстаивание - метод основан на разделении системы В - Go_i (воздух - органическое соединение в виде паров и аэрозолей) под действием сил тяжести и приме-