

Теплофизические методы обезвоживания топлива основаны на использовании теплообменных и массообменных процессов, при которых вода претерпевает физические превращения (испаряется при нагреве или кристаллизуется при охлаждении). Испарение воды при нагревании топлива неэффективно, так как при повышении температуры увеличивается растворимость воды в топливе, а при последующем охлаждении она опять выделяется из топлива в виде эмульсии. Поэтому испарение влаги обычно достигается за счет массообмена при продувке осушенного воздуха через обводненное топливо или при вентиляции таким воздухом газового пространства резервуара. Для интенсификации этого процесса может применяться вакуумирование или размещение в газовом пространстве резервуара холодильной установки. Эти методы связаны со значительными материальными затратами и эксплуатационными затруднениями, что делает нецелесообразным их использование в сфере сельскохозяйственного производства.

Вымораживание воды в наземных резервуарах достаточно эффективно и не требует специального оборудования, но применение этого метода носит сезонный характер.

Рассмотрение методов очистки дизельного топлива позволяет сделать вывод, что перспективным является использование для этой цели гидрофобных перегородок с обеспечением их регенерации.

#### *Литература*

1. Жулдыбин Е.Н., Рыбаков К.В., Семерин А.П. Обводненность дизельных топлив и эффективности их обезвоживания фильтрами-отстойниками на дизельных двигателях. // Двигателестроение, №7, 1985. – С35...85.
2. В.В. Лебедев, В.П. Коваленко, Химические и физико-химические методы обезвоживания топлив. «Тракторы и с.-х. машины», №7, 2002, стр.21-22.
3. Рыбаков К.В., Жулдыбин Е.Н., Коваленко В.П. «Обезвоживание авиационных горюче-смазочных материалов.»:Транспорт,1979, 184с.

УДК 631.354.2

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА КОМБАЙНОВ «ДОН-1500» В УСЛОВИЯХ ЛИЗИНГА**

*М.Е.Дежаткин, к.т.н., доцент*

В настоящее время вопросы надёжности техники, сдаваемой в лизинг, не принимаются в расчет. Разовые платежи по договорам лизинга рассчитывают только по экономическим параметрам. Не практикуется в настоящее время и проведение сервисных работ для техники, сдаваемой в

лизинг на базе специализированных предприятий, хотя это позволило бы повысить надёжность машин, что особенно важно в условиях сельскохозяйственного производства, поскольку в результате повышения качества технического сервиса сокращаются простои по техническим причинам и эксплуатационные убытки.

Для проведения исследований были выделены две группы хозяйств, активно использующие комбайны серии «Дон». Под наблюдением находилось 40 комбайнов.

По результатам обработки собранной информации были выявлены эксплуатационные и конструкционные отказы комбайна «ДОН-1500» [1].

Для совершенствования системы технического сервиса комбайнов «ДОН-1500» с учётом их надёжности в условиях лизинга в системе технического сервиса сельскохозяйственной техники АПК РФ разработана методика моделирования результатов, которая позволяет рассчитывать размеры разовых платежей за технику в зависимости от её надёжности.

Целевая функция эффективности применения различных вариантов технического сервиса комбайнов в лизинге при обслуживании техники с различным качеством может быть выражена следующим образом:

$$\mathcal{E}_n = f(C_m, Z_3) \rightarrow \min, \mathcal{E}_n = f(t_{\text{ост}}) \rightarrow \max$$

где  $C_m$  - цена новой машины;

$Z_3$  - затраты на эксплуатацию, ремонт и обслуживание;

$t_{\text{ост}}$  - остаточный ресурс машины.

Надёжность техники можно охарактеризовать по методу издержек на технический сервис [5], который наиболее точен и удобен для применения при оценке состояния сложной техники, но при этом необходимо введение корректировок, учитывающих изменение издержек на проведение плановых работ.

Существующие методики расчётов разовых платежей не позволяют учитывать показатели надёжности техники [5]. Поэтому необходимо использовать методику, позволяющую это сделать. Применим формулу, учитывающую остаточную стоимость:

$$C_{\text{кр.ст.}} = C_m \times K_1 \times K_2$$

где  $C_{\text{кр.ст.}}$  - размер разового платежа по лизингу (руб.);

$C_m$  - стоимость техники при реализации по лизингу (руб.);

$K_1$  - коэффициент расчёта разового платежа;

$K_2$  - коэффициент корректировки разового платежа с учётом остаточной стоимости комбайна на момент окончания срока контракта.

Коэффициенты расчёта разового платежа и корректировки его с учётом остаточной стоимости комбайна на момент окончания срока контракта рассчитываются по следующим формулам:

$$K_1 = (C_{\text{год.пр.ст.}} / (100 \times n_r)) / (1 - (1 / (1 + (C_{\text{год.пр.ст.}} / n_r)^{n_r \times n_k}))),$$

где  $\Pi_{\text{год.пр.ст}}$  - годовая процентная ставка по лизингу (%);  
 $n$  - количество лизинговых платежей в год (шт.);  
 $n_k$  - срок лизингового контракта (лет).

$$K_2 = 1 / (1 - (\Pi_{\text{ост.пр.}} / 100 * (1 + (\Pi_{\text{год.пр.ст}} / n_r)^{n_k * n_k}))),$$

где  $\Pi_{\text{ост.пр.}}$  - остаточная стоимость комбайна на момент окончания срока контракта в процентах от  $\Pi_m$ .

$$\Pi_{\text{ост.пр.}} = \Pi_{\text{ост}} / \Pi_m.$$

Остаточная стоимость подержанной машины с учётом остаточного ресурса и ликвидационного сальдо определится по формуле:

$$\Pi_{\text{ост}} = k * \Pi_m * (t_{\text{ост}} / (t_k + t_{\text{ост}})) * (1 - ((N_{\text{тг}} + L_c) / 100) + L_c / 100)),$$

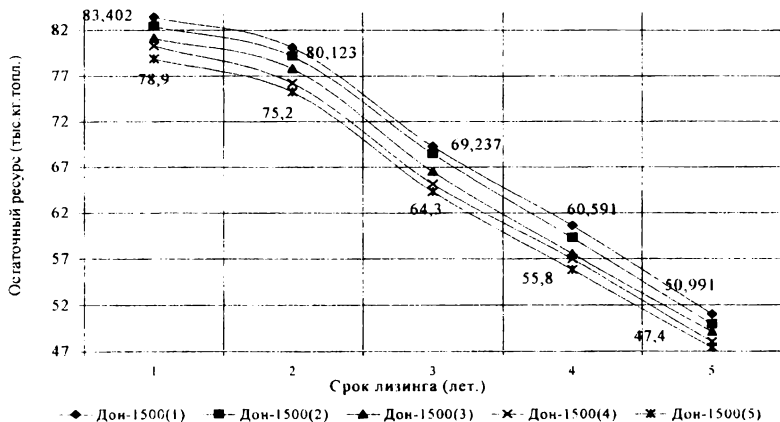
где  $k$  - коэффициент конъюнктуры рынка (отношение рыночной стоимости новой машины к её балансовой стоимости);

$L_c$  - ликвидационное сальдо (в % от  $\Pi_m$ );

$N_{\text{тг}}$  - торгово-транспортная наценка, (%);

$t_k$  - наработка на момент окончания срока контракта (кг.топл.);

$t_{\text{ост}}$  - остаточный ресурс, определяемый по методике, представленной в [5] (кг.топл.).

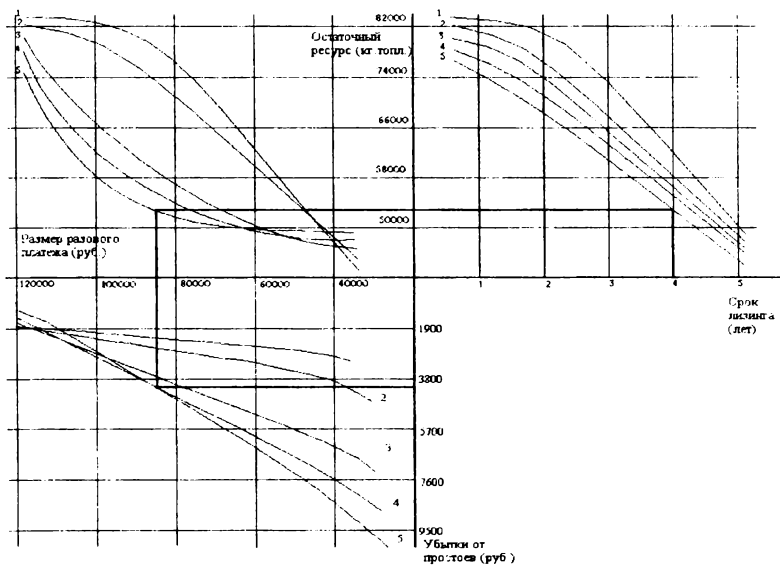


ДОН-1500(1) - лизинг с полным обслуживанием, ДОН-1500(2) - ЕТО выполняет лизингополучатель, ТО-1, 2, постановка и снятие с хранения, устранение отказов лизингодатель, ДОН-1500(3) - ЕТО, ТО-1, 2 - лизингополучатель, постановка и снятие с хранения, устранение отказов – лизингодатель, ДОН-1500(4) - операции по ТО и хранению лизингополучатель, устранение отказов – лизингодатель, ДОН-1500(5) - лизинг без обслуживания.

**Рисунок 1. Динамика остаточного ресурса комбайнов «ДОН-1500» при различном распределении комплекса работ по ТОР между различными исполнителями (кг.топл.).**

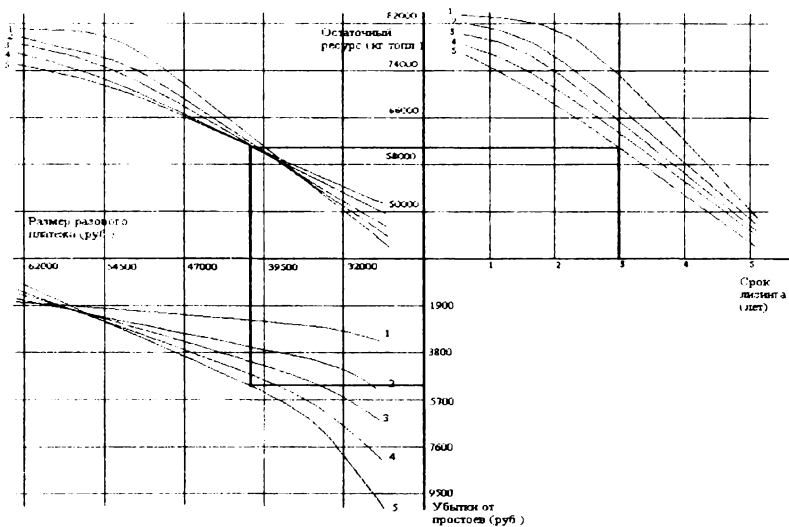
На основании представленных формул разработана имитационная модель для определения технического состояния машины на момент окончания срока контракта с определением остаточного ресурса, стоимости и размеров разовых платежей, затрат на эксплуатацию и убытков от простоев. В качестве показателя, определяющего надёжность, выбрано количество отказов. Учёт работы комбайна проводится путём регистрации расхода топлива.

На основании результатов пассивного эксперимента на модели, были построены номограммы для определения остаточного ресурса, разового платежа и убытков от простоев в зависимости от срока контракта для лизинга с правом (рис. 2) и без права последующего выкупа (рис. 3) в зависимости от срока контракта для лизинга с правом последующего выкупа техники



1-ДОН-1500(1), 2-ДОН-1500(2), 3-ДОН-1500(3), 4-ДОН-1500(4), 5-ДОН-1500(5)

**Рисунок 2. Номограмма остаточного ресурса, разового платежа и убытков от простоев.**



1-ДОН-1500(1), 2-ДОН-1500(2), 3-ДОН-1500(3), 4-ДОН-1500(4), 5-ДОН-1500(5)

**Рисунок 3. Номограмма остаточного ресурса, разового платежа и убытков от простоев в зависимости от срока контракта для лизинга без права последующего выкупа техники.**

Проведение ранжирования вариантов контрактов для различных условий показало, что при условии недостаточного оснащения ремонтной базы оптимальным для лизингополучателя будет вариант лизинга с полным техническим сервисом [4]. При этом на момент окончания срока лизинга повышение размера разового платежа на 4% по сравнению с имеющим место вариантом даёт снижение ежегодных убытков от простоев на 12-13%, собственных расходов на эксплуатацию техники на 33-36% и повышение остаточного ресурса комбайна на 4-7%.

### **Выводы**

1) повышение качества технического сервиса позволяет повысить наработку на отказ на 17-38%, снизить количество отказов третьей группы сложности на 4-14% в зависимости от срока эксплуатации комбайна;

2) для существующих условий при недостаточном оснащении сервисной базы лизингополучателя лучшим для него будет вариант с полным техническим сервисом, при этом по окончании срока лизинга повышение размера разового платежа на 4% по сравнению с вариантом без технического сервиса даёт снижение ежегодных убытков от простоев на 12-13%, собственных расходов на эксплуатацию - на 33-36% и повыше-

ние остаточного ресурса комбайна на 4-7%;

3) построенные номограммы позволяют определить остаточный ресурс, размер разового платежа и убытки от простоев в зависимости от срока контракта для условий лизинга с правом и без права последующего выкупа техники для 5 вариантов распределения работ по ТОР между лизингодателем и лизингополучателем в течение 5 лет;

4) экономическая эффективность от применения разработок, получаемая в результате сокращения простоев при устранении отказов, составляет 80879 руб. (в расчёте на один комбайн в ценах 1998 года) на момент окончания срока лизинга, повышение размера разового платежа на 4% по сравнению с имеющимся место вариантом даёт снижение ежегодных убытков от простоев на 12-13% и собственных расходов на эксплуатацию техники на 33-36%, а также повышение остаточного ресурса комбайна на 4-7%.

### *Литература*

1. Дежаткин М.Е. Вопросы надёжности комбайнов «ДОН-1500», эксплуатирующихся в различных условиях. / Труды УГСХА. 1996, - С.42...48.
2. Дежаткин М.Е. Рекомендации по оптимизации условий лизинга и технического сервису комбайнов «ДОН-1500» с учётом динамики их технического состояния. Ульяновск. Автоком, 1998, -22с.
3. Варнаков В.В., Дежаткин М.Е., Шлёнкин К.В. Рекомендации по повышению надёжности комбайнов «ДОН-1500», переданных пользователю на условиях лизинга, при различном уровне технического сервиса. Ульяновск. Автоком, 1997, -20с.
4. Михлин В.М. Управление надёжностью сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1984. -218с.
5. Сборник нормативных актов по вопросам лизинговой деятельности в АПК. -М.: Информагробизнес, 1995. -С.96.

УДК 631.316

### **МОДЕЛЬ КОМБИНИРОВАННОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА**

*В.А.Зайцев, Ю.М.Исаев, В.М.Нестеров*

На кафедре «Сельскохозяйственные машины» УГСХА разработано ряд рабочих органов культиваторов для междурядной обработки технических культур, в том числе и культиваторная лапа с приваливающим пером, обеспечивающим сдвиг почвы в защитную почву.

Отличительной особенностью этого рабочего органа является то, что приваливающее перо, установленное под прямым углом к плоскости