

разработке специальных технических условий, оценке взрывоустойчивости зданий и сооружений и т.д. Результаты расчетов программы «ТОХИ+Risk 5» представить в виде планов местности, выполненных в векторном и растровом форматах (dxf, dwg, bmp, jpg), что позволит проводить оценку числа людей, попавших в зоны действия опасных факторов, погибших, строить поля потенциального риска, а также поля частот превышения выше заданного уровня избыточного давления и импульса от нескольких источников опасности для различных сценариев аварии, рассчитывать коллективный, индивидуальный и социальный риски.

Результаты расчетов данного программного обеспечения помогут при проектировании размещений зданий и сооружений АПК, а также при принятии управленческих решений при проведении мероприятий в сфере промышленной безопасности.

Цифровизация в обеспечении техносферной безопасности позволяет повысить эффективность функционирования службы промышленной безопасности и обеспечить проектирование объектов инфраструктуры АПК, обеспечивая безопасность работников на данных объектах. Это позволяет сократить число или полностью предотвратить несчастные случаи в сельском хозяйстве, повысить производительность труда и доходы предприятий АПК.

#### Литература

1. Тетеринец, Т.А. Производственно-экономический потенциал сельского хозяйства Беларуси: анализ и механизмы управления / Т.А. Тетеринец, В.М. Синельников, Д.А. Чиж, А.И. Попов – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018.- 160 с.
2. Синельников, В.М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В.М. Синельников, А.И. Попов, Н.М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2019. – №1(71). – С.86-94.
3. Алтухов, А.И. Предотвращение рисков и угроз обеспечения продовольственной безопасности - необходимое условие пространственного развития сельского хозяйства / А.И. Алтухов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, ФГБОУ ВО "КГСА" .-2018. - С. 150-158.
4. Сведения о пострадавших на производстве по территориям Российской Федерации по видам экономической деятельности за 2018 год, Таблицы из бюллетеня "Производственный травматизм в Российской Федерации в 2018 году" - обновлено 06.06.2019 г. [Электронный ресурс] / Росстат. 2019. Режим доступа: [https://gks.ru/working\\_conditions](https://gks.ru/working_conditions)
5. Попов, А.И. Цифровизация в управлении инновациями в АПК / А.И. Попов// Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. научн. статей Межд. научно-практич. конф. – Гродно, 2019, - 156 с.

УДК 661.7

#### МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ МАСЕЛ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

**Веренич И.А.**, к.т.н., доцент, **Ващёнок Ю.В.**

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Очистка и регенерация отработанных масел и технических жидкостей являются наиболее эффективными способами экономии этих продуктов. Поэтому разработка новых и усовершенствование известных методов очистки является актуальной задачей.

Эксплуатационные характеристики гидравлической жидкости достигаются путём добавления в базовое масло различных присадок. Причём присадки могут являться либо взаимодополняющими, либо противодействующими друг другу. Именно поэтому масла от разных производителей смешивать не рекомендуется, т.к. в результате могут произойти непредсказуемые химические реакции, которые могут навредить как отдельно взятым гидроузлам, так и всей системе в целом.

Во время хранения, транспортировки и эксплуатации происходит «старение» масел и жидкостей. Они теряют свои первоначальные свойства. Это обусловлено нагревом, различ-

ными нагрузками, окислением, попаданием влаги, попаданием механических примесей при ремонте системы и т.д. Со временем накопление инородных веществ, приводит масла в негодность.

По статистике производителей 90% насосов выходят из строя раньше положенного срока из-за механических частиц в гидросистеме (грязь, стружка, вода, продукты износа металлов и уплотнений) [1].

Методы очистки и регенерации отработанного масла: физические (отстаивание, сепарация, фильтрация); физико-химические (адсорбция, коагуляция, термовакуумная сушка, селективное растворение); химические (кислотная и щелочная обработка).

Самым распространённым и доступным методом является *фильтрация*. Используют как поверхностные, так и глубинные фильтры, способные обеспечить очистку до 0,5 мкм.

Особенно важно проводить фильтрацию масла после ремонтных работ в гидросистеме, например, на установке (рисунок 1).

*Центробежная очистка.* Удаляются механические частицы и частицы воды. Основные недостатки метода: 1) очистка только до 12-13 класса чистоты (современные гидросистемы требуют 7-8 класс чистоты; 2) энергоёмкость процесса очистки.

*Сернокислотная очистка.* В результате сернокислотной очистки образуется большое количество кислого гудрона — трудно утилизируемого и экологически опасного отхода. В настоящее время сернокислотная очистка практически не применяется [1].

*Адсорбционная очистка* отработанных масел заключается в использовании способности веществ, служащих адсорбентами, удерживать загрязняющие масло продукты на своей поверхности. В качестве адсорбентов применяют вещества природного происхождения (бокситы, глина, природные цеолиты) и полученные искусственным путем (силикагель, окись алюминия и др.). Недостатки данной очистки: необходимость утилизации большого количества адсорбента, загрязняющего среду [2].

Для очистки отработанных масел от полициклических соединений (смолы), высокотоксичных соединений хлора, продуктов окисления и присадок применяются процессы с использованием металлического натрия. При этом образуются полимеры и соли натрия с высокой температурой кипения, что позволяет отогнать масло. Процесс не требует давления и катализаторов, не связан с выделением хлоро- и сероводорода. Среди промышленных процессов с использованием суспензии металлического натрия в нефтяном масле наиболее широко известен процесс Recyclon (Швейцария). Процесс Lubtex с использованием гидроксида и бикарбоната натрия (Швейцария) позволяет перерабатывать любые отработанные масла с выходом целевого продукта до 95 % .

### **Заключение**

Для очистки и регенерации масел применяются разнообразные аппараты и установки, действие которых основано, на сочетании различных методов. При регенерации масел можно получать базовые масла, по качеству идентичные новым, причем выход масла в зависимости от качества сырья составляет 80...90 %.

Авторами исследуются новые подходы к очистке отработанных масел в полевых условиях эксплуатации гидросистем.

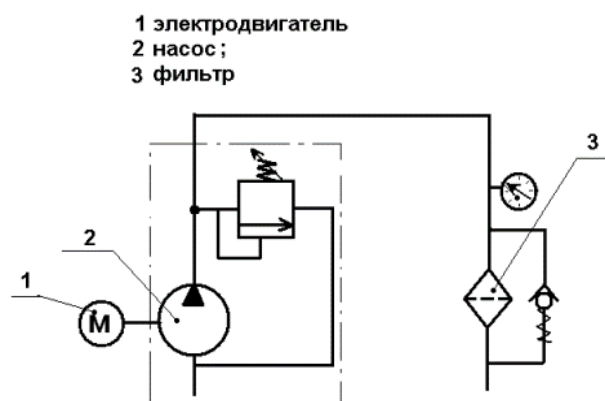


Рисунок 1 - Принципиальная схема установки

Литература

1. Шашкин, П. И. Регенерация отработанных нефтяных масел/ П. И. Шашкин, И. В. Брай. — М.: Химия, 1970. — 301 с.
2. Коваленко, В. П. Очистка нефтепродуктов от загрязнений/ В. П. Коваленко, В. Е. Турчанин. — М.: Недра, 1990. — 160 с.

УДК 637.3–77

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕКУЩЕЙ ПОТРЕБНОСТИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ  
К ТРАКТОРАМ МТЗ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ**

**Науменко А.А.**, к.т.н., профессор, **Беляева О.С.**, **Науменко И.В.**, к.э.н.  
ХНТУСХ, г. Харьков, Украина

В условиях развивающейся рыночной экономики запасные части становятся не только как непереносимое условие высокоэффективного использования с.х. техники; бесперебойной работы сервисного предприятия, но и как источник развития довольно прибыльного бизнеса [1].

Однако достижение высокого эффекта поставок запасных частей возможно только системной организацией сбыта в соответствии с потребностями, управления запасами на основе научных методов, компьютеризации операций с учетом статистики, анализа прогнозов.

Анализ существующих методов свидетельствует о том, что подходы по определению необходимого количества и номенклатуры поставок запасных частей были разработаны для плановой экономики и их использование в условиях рыночной экономики неэффективно. В некоторых работах вопросы потребности в запасных частях на основе маркетинговых исследований разработаны достаточно глубоко, однако они имеют общетеоретический характер и мало приспособлены для практического использования.

Своевременный, научно обоснованный и точный прогноз потребности в запасных частях позволит наиболее эффективно загрузить мощности предприятия, которое изготавливает запасные части, оптимизировать запасы, уменьшить затраты на их хранение и существенно сократить простои техники на обслуживании и ремонте [2].

Проведенные исследования в Восточном регионе Украины свидетельствуют о том, что происходит интенсивное разрастание инфраструктурной сети дилерских центров, фирм, компаний и отдельных предпринимателей, которые выполняют снабженческие функции для сельхозпроизводителей.

Постепенно идет процесс наработки методологической, нормативной, технологической, экономической базы для планирования поставок запасных частей и агрегатов.

Анализ также показал, что условия поставок запасных частей существенно изменились. Значительно увеличилось количество категорий запасных частей [3]. Как видим, сельхозпроизводители запрашивают, а следовательно поставщики для получения прибыли предлагают различные виды оригинальных и неоригинальных запасных частей, восстановленных деталей, деталей и узлов списанных машин, имеющих остаточный ресурс. Все эти категории накладывают дополнительные ограничения на разработку математической модели, управления запасами.

Из более чем 4000 наименований запасных частей, реализованных снабженческой компанией в 2018 году было выделено 860 наименований деталей, которые используются для тракторов МТЗ. В Украине закупки этих марок составляет примерно 50% всех приобретенных тракторов в последние годы. Наиболее простым в то же время мощным инструментом анализа, позволяющим выявить номенклатурные позиции требующие первостепенного внимания является ABC – анализ. В качестве факторов, на основе которых проводили дифференциацию номенклатуры запасных частей были выбраны: количество реализованных запасных частей каждой позиции, сумма израсходованных средств на данное количество и полученный доход.

Обработка массива данных проводилась по известным методикам.