СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А.Ф. Хужакулов
Бухарский государственный технический университет, г. Бухара
У.А. Расулов
Бухарский государственный технический университет, г. Бухара

Аннотация. По оценкам специалистов в литосферу и гидросферу сбрасывается до 84 % всех отработанных масел (ОМ). Такой большой объем загрязнений представляет большую опасность для экологии. В отличие от нефти и других нефтепродуктов, ОМ при попадании в окружающую среду еще в меньшей степени обезвреживаются естественным путем (окисление, фотохимические реакции, биоразложение). В процессе эксплуатации масел в них накапливаются продукты окисления, загрязнения и другие примеси, которые резко снижают качество масел. Масла, содержащие загрязняющие примеси, неспособны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть заменены свежими маслами.

Ключевые слова: геоэкология, химическая технология, экологическая безопасность, отработанные масла, отработанные смазочные масла, технология регенерации, окружающая природная среда

Annotatsiya. Mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko'ra, barcha chiqindi moylarning (OM) 84% gacha litosfera va gidrosferaga tashlanadi. Bunday katta miqdordagi ifloslanish ekologiya uchun katta xavf tug'diradinnotatsiya. Mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko'ra, barcha chiqindi moylarning (OM) 84% gacha litosfera va gidrosferaga tashlanadi. Bunday katta miqdordagi ifloslanish ekologiya uchun katta xavf tug'diradi. Neft va boshqa neft mahsulotlaridan farqli o'laroq, atrof-muhitga kirganda ohm tabiiy ravishda kamroq darajada zararsizlantiriladi (oksidlanish, fotokimyoviy reaktsiyalar, biologik parchalanish). Yog'larning ishlashi paytida ular oksidlanish mahsulotlari, ifloslanish va boshqa aralashmalarni to'playdi, bu esa yog'larning sifatini keskin pasaytiradi. Ifloslantiruvchi moddalarni o'z ichiga olgan yog'lar ularga qo'yiladigan talablarni qondira olmaydi va ularni yangi yog'lar bilan almashtirish kerak.

Kalit so'zlar: geoekologiya, kimyoviy texnologiya, ekologik xavfsizlik, chiqindi moylar, chiqindi moylar, regeneratsiya texnologiyasi, tabiiy muhit

Annotation. According to experts, up to 84% of all waste oils are discharged into the lithosphere and hydrosphere. Such a large volume of pollution poses a great

ISSN 3030-3907

danger to the environment. Unlike oil and other petroleum products, when released into the environment, OM is even less naturally neutralized (oxidation, photochemical reactions, biodegradation). During the operation of the oils, oxidation products, impurities and other impurities accumulate in them, which dramatically reduce the quality of the oils. Oils containing contaminants are unable to meet the requirements imposed on them and must be replaced with fresh oils.

Ключевые слова: геоэкология, химическая технология, экологическая безопасность, отработанные масла, отработанные смазочные масла, технология регенерации, окружающая природная среда

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее распространенные группы промышленных процессов вторичной переработки (по основному способу очистки) следующие: сернокислотная, адсорбционная, гидроочистка, селективная (экстракционная), тонкопленочное испарение, ультрафильтрация. Отдельно следует рассматривать технологии, основанные на термическом крекинге, комбинированный процесс PROP с использованием химического способа деметаллизации ОМ, а также процесс Recyclon, в котором используется обработка металлическим натрием [2, 3].

МЕТОДЫ И ИСЛЕДОВАНИЯ

Сернокислотная очистка. При этом методе очистки основным реагентом, входящим в соединения с нежелательными примесями, является серная кислота. Она разрушает смолисто-асфальтовые и ненасыщенные соединения, которые вместе с непрореагировавшей кислотой выпадают в осадок, образуя кислый гудрон. Наиболее ценные для масел циклопарафины серной кислотой не затрагиваются и после отделения кислого гудрона промываются водным раствором щелочи (например, NaOH), которая нейтрализует остатки серной кислоты и кислого гудрона. Очистка заканчивается промывкой масла водой и его последующим обезвоживанием.

ISSN 3030-3907

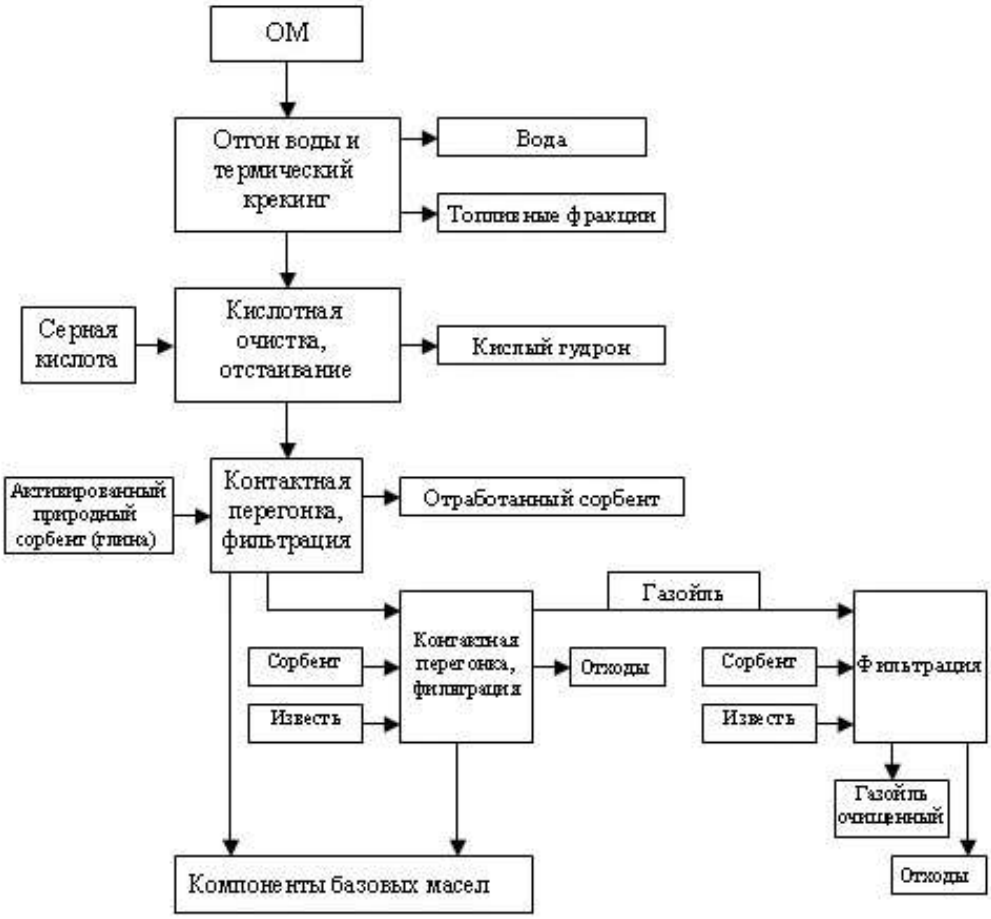


Рисунок 1. Схема процесса Meinken

Рисунок 1. Схема процесса Meinken

Для предотвращения возможности образования стойких водомасляных эмульсий обработку щелочью заменяют контактным фильтрованием с использованием отбеливающих глин, обладающих большой адсорбционной способностью поглощать полярно-активные вещества, к которым относятся продукты взаимодействия с серной кислотой. Кислотную очистку с контактным фильтрованием через отбеливающие земли называют кислотно-контактной очисткой. При таком методе вдобавок к кислому гудрону образуется еще и отработанный сорбент. Наиболее эффективным с точки зрения экологии можно считать процесс фирмы Meinken, принципиальная схема которого представлена на рис. 1.

Однако, будучи разновидностью сернокислотной очистки, этот метод имеет те же недостатки, что и предыдущие методы. А именно, образование большого количества токсичного трудноутилизируемого отхода — кислого гудрона.

Кроме того, сернокислотная очистка не обеспечивает удаление из отработанных масел полициклических ароматических углеводородов и

ISSN 3030-3907

высокотоксичных соединений хлора. Нельзя также регенерировать серной кислотой современные масла, совместимые с окружающей средой (синтетические сложные эфиры и сложные эфиры растительного происхождения), поскольку серная кислота разлагает их, что, в частности, увеличивает выход кислого гудрона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Гидрогенизационные процессы проводят под давлением до 2 МПа в присутствии различных катализаторов и водорода при температуре 380-400°С. Для защиты катализаторов гидроочистки от загрязнителей отработанных масел также используются сорбенты.

Известно несколько промышленных процессов с использованием гидроочистки — IFP и Snamprogetti. Эти процессы также включает стадии перегонки при атмосферном давлении, экстракции пропаном, вакуумной перегонки, термообработки полученного остатка (300-450°С) и, соответственно, гидроочистки. Также в качестве основной стадии гидроочистку использует компания UOP (Великобритания). Ее схема представлена на рис. 2:

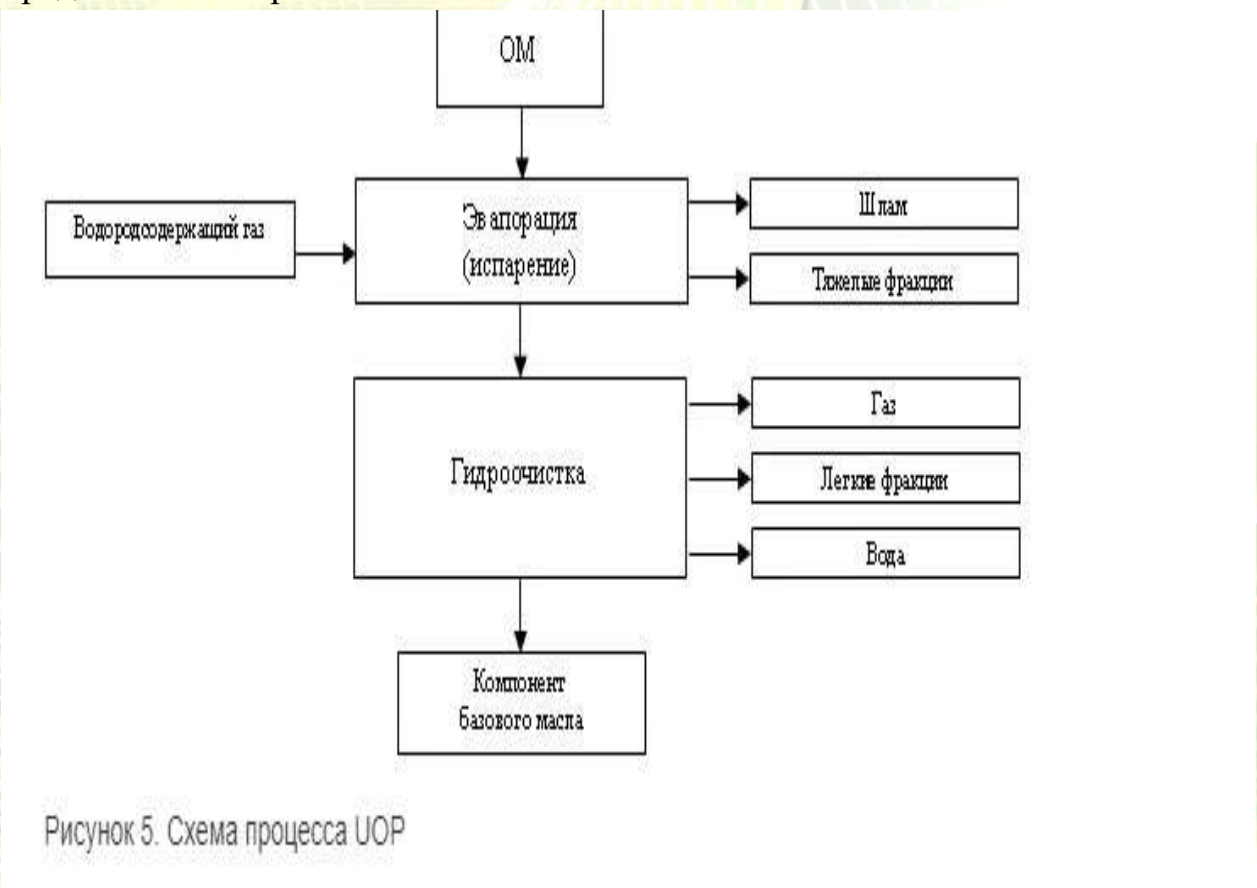


Рисунок 5. Схема процесса UOP

Рисунок 2. Схема процесса UOP

В последнее время все шире применяют гидрогенизацию, которая является наиболее совершенным способом очистки масел. Это связано как с

ISSN 3030-3907

широкими возможностями получения высококачественных масел и увеличения их выхода, так и с большой экологической чистотой этого процесса по сравнению с сернокислотной и адсорбционной очистками.

Среди применяемых в промышленности процессов особняком стоит технология PROP (компания Phillips Petroleum, США), где на первой стадии проводят деметаллизацию отработанного моторного масла водным раствором гидрофосфата аммония. После фильтрации масло подвергают перколяции, гидроочистке и фракционированию. Побочные продукты, нейтральные отходы и топливные фракции подвергаются дальнейшей переработке. Принципиальная схема процесса деметаллизации PROP представлена на рис. 3. В то же время применение синтетических материалов вызывает трудности в связи с проблемой их дальнейшей утилизации, так как биоразложению они трудно поддаются, и применяется, как правило, сжигание. Отработанный синтетический сорбент может применяться в качестве компонента к нефтебитуму.

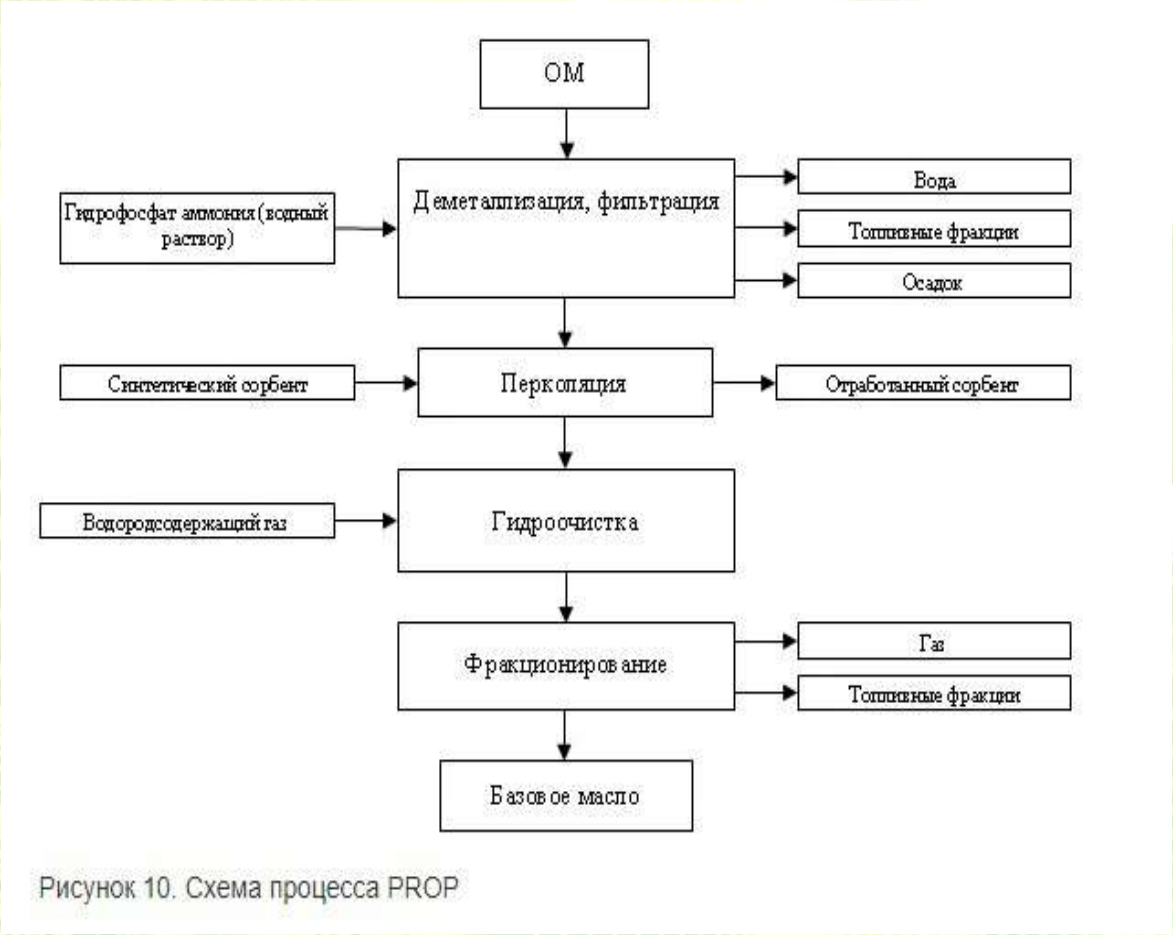


Рисунок 3. Схема процесса PROP

Выбор оптимальных технологий с точки зрения воздействия на окружающую среду

ISSN 3030-3907

Все вышеперечисленные технологии и методы разрабатывались исходя из соображений экологической безопасности. Но не все методы могут продемонстрировать действительно высокий уровень предотвращения загрязнений, связанных с образованием отходов и использованием тех или иных реагентов в процессе регенерации.

Так, самым небезопасным с точки зрения воздействия на окружающую среду являются методы, основанные на очистке ОМ серной кислотой. И, несмотря на это, на практике традиционный вариант кислотно-контактной переработки ОМ при его известных недостатках достаточно широко применяют во многих странах мира. Иногда он используется в комбинации с вакуумной перегонкой, с обработкой пропаном, фурфуролом и сорбентами, что немного снижает объем использования серной кислоты, а, следовательно, и снижает образование такого токсичного отхода как кислый гудрон. Среди сернокислотных процессов с точки зрения экологии наиболее эффективен процесс фирмы Meinken. Он занимает доминирующее положение во всей вторичной переработке ОМ. На его долю приходится около 60% всех установок. Но, сравнивая с другими методами регенерации, по своим экологическим характеристикам он проигрывает. А то, что процессы, основанные на сернокислотной очистке, занимают первое место по объемам переработки во всем мире, объясняется лишь их экономической выгодой.

Самыми «чистыми» являются методы, основанные на гидрогенизационных процессах. Гидроочистка является основной стадией таких технологий как IFP, UOP и Snamprogetti. Они характеризуются большой экологической чистотой технологических процессов в отличие от сернокислотной и адсорбционной очисток. Но методы, основанные на гидрогенизации, рациональней использовать на конечном этапе очистки ОМ. Как правило, ее используют после стадии очистки в тонкопленочных испарителях.

Не менее эффективным способом удаления канцерогенных соединений из ОМ помимо гидроочистки жесткого режима считают глубокую селективную (экстракционную) очистку. Следовательно, рациональней было бы использовать именно ее на начальных стадиях очистки. При сохранении сегодняшней ситуации с токсичностью ОМ можно ожидать, что в ближайшем будущем стадия обезвреживания сырья станет необходимым этапом всех промышленных процессов.

С этой точки зрения весьма эффективным представляется немецкий процесс на основе термического крекинга ENTRA. Благодаря высокой гибкости технологии появилась возможность решения широкого спектра

ISSN 3030-3907

ранее неразрешенных проблем: процесс позволяет перерабатывать как нефтяные, так и синтетические и растительные масла, а также ряд других продуктов с удалением из них всех основных экологически опасных компонентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложены основные критерии, по которым можно судить об экологической безопасности технологий и методов регенерации и утилизации ОСМ. К ним относятся: степень очистки конечного продукта; малоотходность технологии; возможность вторичного использования отходов; легкая утилизация образуемых отходов; токсичность образуемых отходов; использование экологически безопасных реагентов. Проведен сравнительный анализ технологий и методов регенерации по их воздействию на окружающую среду. Представлена экологическая характеристика основных методов регенерации, таких как сернокислотный, адсорбционный, гидрогенизационный, селективный (экстракционный), ТПИ, термический крекинг, ультрафильтрация и методы с применением натрия и его соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ксензенко, В.И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: Учебник для вузов (под ред. Ксензенко В.И.) / В.И. Ксензенко, И.М. Кувшинников, В.С. Скоробогатов и др. Изд. 2-е, стереотип. – М: КолосС, 2003.

2. Евдокимов, А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / А.Ю. Евдокимов, И.Г. Фукс, Т.Н. Шабалина, Л.Н. Багдасаров. - РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. - М.: ГУП Издательство "Нефть и газ", 2000. - 424 с.

3. Фукс, И.Г. Экологические проблемы рационального использования смазочных материалов / И.Г. Фукс, А.Ю. Евдокимов, В.Л. Лашхи. - М.: Нефть и газ, 1993. – 161 с.

4. Спиркин В.Г., Фукс И.Г. Химия смазочных масел (состав, получение и применение): Учеб. пособие. – М: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, 2004. -424 с.

5. Фукс И.Г. Пластические смазки. Москва «Высшая школа», 2002. - 786 с.

ISSN 3030-3907