



УДК: 665.7.038.1: 665.7.038.5

ORCID: 0009-0001-5793-1127

**МОДИФИКАЦИЯ ОЧИШЕННОГО ОТРАБОТАННОГО
ИНДУСТРИАЛЬНОГО МАСЛО ДО ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛО С
ДОБАВЛЕНИЕМ КОМПЛЕКСА ПРИСАДОК.**

Шарофиддинов Исмоилжон Икромович

соискатель Ферганского Государственного Университета кафедры Химии

litseron@rambler.ru

+998975972789

Ахмадалиев Махаммаджон Ахмадалиевич

профессор, доктор технических наук

Ферганского Государственного Университета кафедры Химии

+998999935747

Аннотация: В данной статье рассматривается изменение некоторых свойств - в частности температура замерзания, антикоррозионные свойства и температуры вспышки отработанного И-20А масло при добавлении депрессорных, антикоррозионных и вязкостных присадок и создание оптимального состава рецептуры для комплекса присадок, а также свойства данных присадок и механизм действие их на индустриального масло и доведение с их помощью до трансформаторного масло для более тёплых климатических мест.

Ключевые слова: депрессорная присадка, кислотное число, индустриальное масло, трансформаторное масло, температура вспышки, содержание влаги.

**MODIFICATION OF PURIFIED USED INDUSTRIAL OIL TO TRANSFORMER
OIL WITH THE ADDITIVE COMPLEX ADDED.**

Abstract: This article discusses the change in some properties - in particular, the freezing point, anticorrosive properties and flash points of used I-20A oil when adding depressant, anticorrosive and viscosity additives and the creation of an optimal composition of the formulation for a complex of additives, as well as the properties of these additives and the mechanism of their action on industrial oil and bringing them to transformer oil for warmer climates.

Key words: depressant, acid number, industrial oil, transformer oil, flash point, moisture content.

TOZALANGAN ISHLAB CHIQQAN INDUSTRIAL MOYLARNI PRISADKALAR YORDAMIDA TRANSFORMATOR MOYIGACHA MODIFIKATSIYALASH.

Annotatsiya: Ushbu maqolada ishlatilgan va tozalangan I-20A moyiga turli depressor, antikorrozion qo‘shimchalar qo‘shilganda undagi muzlash xarorati, antikorrozion xususiyatlar va chaqnash haroratini o‘zgarishi ko‘rib chiqiladi va prisadkalar kompleksi asosida muqobil retseptura yaratish, prisadkalarining o‘ziga xos xususiyatlari va ular asosida issiq hududlar uchun to‘g‘ri keluvchi transformator moyigacha modifikatsiyalash imkoniyatlari o‘rganiladi.

Kalit so‘zlar: depressant, kislota soni, sanoat moyi, transformator moyi, chaqnash harorati, namlik miqdori.

ВВЕДЕНИЕ: Масла, являющиеся продуктом нефтепереработки, при незначительном загрязнении сернистыми и смолистыми соединениями подвергаются очистке кислотным и щелочным методом, а также дополнительно отбеливают глинами. После проведения сепарирования, дегазации и фильтрации из масла удаляются до 80% смол и асфальтенов, а вода и механические примеси удаляются полностью. Регенерированное масло сохраняет 90% рабочего запаса по сравнению с новым. Но к сожалению многие присадки добавленные в масло не сохраняются, и оно обходится намного дороже по сравнению с новыми маслами. В частности новое И-20А имеет цену около 9\$ за литр, отработанное и очищенное обходится на около 7-8\$ за литр. По этой же проблеме все проекты по переработке и очистки промышленных масел остается только на бумаге. Причина как мы утверждали экономическое невыгодности использование технологии очистки. А если данное масло модифицировать и получить более дорогой продукт затраты могут окупиться в ближайшее время. Наиболее выгодным для этого подходит трансформаторное масло который более востребована и имеет цену около 15-120\$ за литр. Но наиболее важное свойство трансформаторных масел - стабильность против окисления, т. е. способность масла сохранять параметры при длительной работе[1]. Наша цель создание оптимальной рецептуры и создание технологию получение трансформаторного масла из очищенного И-20А масло.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ : Индустриальное гидравлическое масло марки И-20А представляет собой очищенное дистиллятное или остаточное базовое масло либо их смесь без присадок. Смазка предназначена для использования в промышленных машинах и механизмах, не предъявляющих высоких требований к антикоррозионным свойствам, к окислительной стабильности технических жидкостей. Индустриальное масло И-20А используют в узлах промышленных машин и механизмов: прокатных станов, металлорежущих станков, вентиляторов, кузнечно-прессового оборудования, текстильных машин, насосов и т. д. Смазка хорошо подходит для снижения трения между поверхностями с невысоким давлением в легко- и средненагруженных зубчатых передачах, в направляющих скольжения и качения.

Масло также применяют в случаях, когда трение происходит в открытых парах с увеличенным заправочным объемом и большими потерями технической жидкости на испарение. Индустриальная смазка очищает металлические поверхности, отводит от них избыточное тепло, снижает скорость износа. Материалы марки И-20А рекомендованы для использования в качестве базовых масел в производстве консервирующих, защитных составов, рецептур со специальными свойствами [2].

В данной статье рассмотрим превращение И-20А в трансформаторное масло с добавлением определенных комплекса присадок. В первую очередь стоит снизить температуру застывание масло.

Температурой застывания называется температура, при которой масло загустевает настолько, что при наклонении пробирки с охлажденным маслом под углом 45° его уровень останется неизменным в течение 1 мин. В масляных выключателях температура застывания имеет решающее значение. Свежее масло не должно застывать при температуре -45°C ; в южных районах страны разрешается применять масло с температурой застывания -35°C . Для эксплуатационных масел допускается ряд отступлений от нормированной температуры застывания в зависимости от того, находится ли масло в трансформаторе или выключателе, работает в закрытом помещении или же на открытом воздухе. Для специальных арктических сортов масла температура застывания уменьшается до $-(60-65)^\circ\text{C}$, однако при этом понижается и температура вспышки до $90-100^\circ\text{C}$. Для нашего Узбекистана достаточно сохранять данную температуру -35 до -45°C [3].

Для этого применяется депрессорные присадки. Их получают растворной полимеризацией разных фракций алкилметакрилатов или их смесей, или их сополимеризацией с другими виниловыми мономерами в присутствии инициаторов радикальной полимеризации. В качестве модификатора нами было выбрано присадка К-110 компании «Квалитет»

Следующая важная функция кислотное число или другими словами антикоррозионное способность. Эффективность присадки основана на ее способности взаимодействовать с активными пероксидными радикалами, которые образуются при цепной реакции окисления углеводородов и являются основными ее носителями. Трансформаторные масла, ингибированные окисляются, как правило, с ярко выраженным индукционным периодом. В первый период масла, восприимчивые к присадкам, окисляются крайне медленно, так как все зарождающиеся в объеме масла цепи окисления обрываются ингибитором окисления. После истощения присадки масло окисляется со скоростью, близкой к скорости окисления базового масла. Нами было выбрано присадка Бетол-1 на основе азотсодержащую присадку, производную бензотриазола и К-33 среднещелочной алкилфенолят кальция. При совместном использовании этих присадок наблюдается синергизм их действия, что обуславливает высокие эксплуатационные свойства масел на их основе[4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ: Ниже приводится график и изменение температуры застывание при добавлении К-110 очищенному И-20А

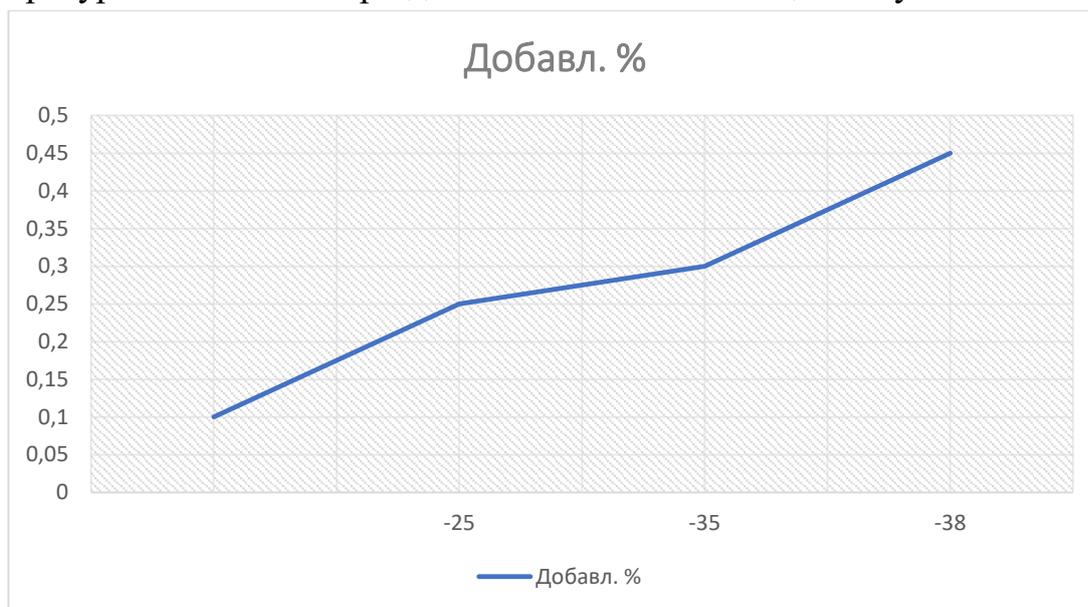


Рис.1- Изменение температура застывание И-20А

Из графика видно что после 0,5% от объема масло добавляемого масло присадка теряет свою способность снижать температуру. Так как его механизм основывается препятствование залипание мелких остатков парафина содержавшие на масле. После равномерного распределение частичек парафина оно теряет свою способность и нету смысла дальше его добавлять.

Теперь рассмотрим изменение кислотного числа по сравнению с первоначальной И-20А при добавлении присадка К-33 +0,1% Бетол-1. Во всех случаях Бетол-1 играет роль катализатора для К-33 и повышает его моющие способности.

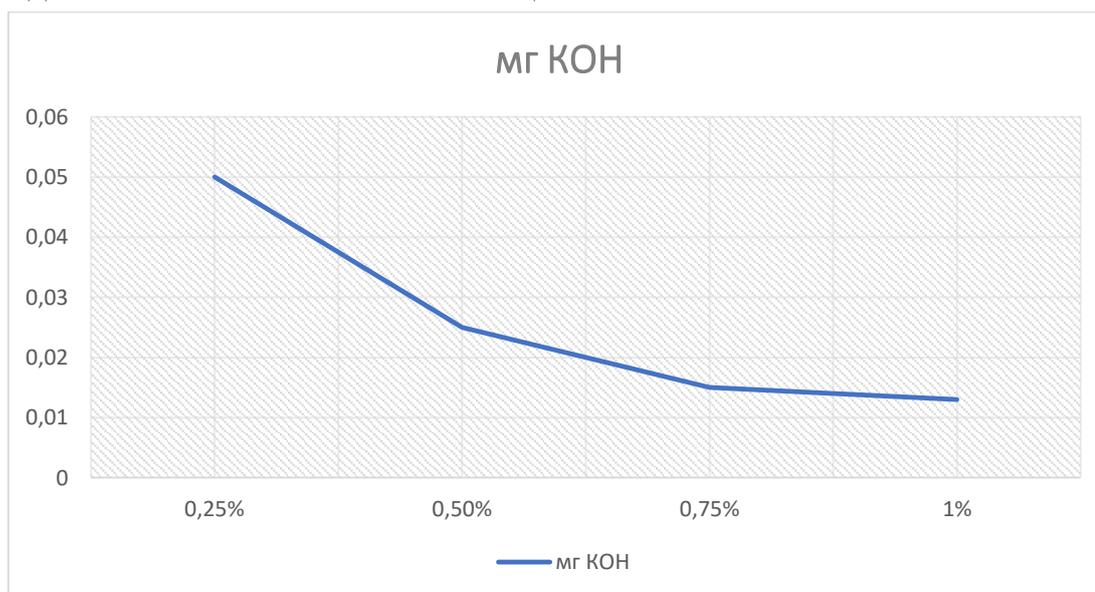


Рис.2-Изминение кислотного числа И-20А

Как видно из диаграммы кислотное число снижается стремительно до 0,5% дальше идёт процесс стабилизации. Данное явление основано на собственные свойства данный присадки. Ниже в таблице приводим свойства К-33

Наименование показателя	Норма	Типичные
Вязкость кинематическая при 100°С, мм ² /с, не более	500	350
Щелочное число мг КОН/г, не менее	220	235
Массовая доля серы, %, не менее	3,0	3,5
Массовая доля сульфатной золы, %, не менее	27	28,5

Таблица 1-Показатели присадки К-33

Обладея высокими щелочными способностями оно нейтрализует кислот внутри масло но достижении определенного уровня оно теряет свои способности.

Как мы и раньше говорили с снижением температуры застывание повышается температура вспышки масло. Ниже приводится график зависимости температуры вспышки от температуры застывание.



Рис.3 – Соотношение температуры вспышки в открытом тигле на температуры застывание исследуемого масло.

ВЫВОДЫ: Методом соотношении нами было разработано оптимальное рецептурное соотношение добавляемых комплексов пакета присадок на отработанное и очищенное масло И-20А для превращение его в более требуемое трансформаторное, также его можно применять для новых дистиллятных масел типа И-12, И-20А.

№	Добавки	Объем на 1 кг	
		в %	в гр.
1	И-20А масло	99%	988,0
2	К-110	0,45%	4,5

3	К-33	1%	8,0
4	Бетол-1	0,08%	0,8
Итого:		100%	1001,30

Таблица 2- Состав модифицированного И-20А

Процесс добавление присадок проводится при температуре 50-60⁰С. Так как в холодной температуре масло становится высоковязким, также для растворимости присадок данное температура является наиболее оптимальным. Присадки смешивается в миксере в течении 30-45 мин при скорости 120-130 об/мин. Перед миксером масло высушивается цеолитным адсорбером. После миксера масло охлаждается и разливается в соответствующую тару.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://sintclubricants.ru/articles/i_20a_tekhnicheskie_harakteristiki/
2. https://www.npo64.ru/publikaczii/transformatornoe-maslo?srsltid=AfmBOooMrNSQnb7BhtZF7Lt0OAMokACPav0-VTQrvSX_V5x9-pkMz_GP
3. Корчуганова М.А., Сырбаков А.П., Чечкенов И.В. Топливо и смазочные материалы. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 159 с.
4. Зерзева И.М., Сафронов О.И., Акимова Н.В., Щербак В.И. // Вопросы химии и химической технологии. 2006. № 1. С. 160–161.