# TAIF Rave PAO синтетическое турбинное масло:

## замещение импортных смазочных материалов для оборудования СПГ

**И. А. Степанков – ООО «С-Техникс»**

**In brief**

***TAIF Rave RAO synthetic turbine oil: replacement of imported lubricants for LNG equipment.***

*When developing equipment for LNG production, foreign companies provide for the use of imported lubricants, they are also indicated in the operating instructions for this equipment. The most widely used lubricants in the lubrication system of compressors and gas turbines are Shell and Mobil brands. Due to the operation of the equipment in conditions of low ambient temperatures, manufacturers recommend the use of synthetic hydrocarbon-based oils due to their low-temperature properties. Such products are lubricants based on PAO (polyalphaolefins). For example, the use of Mobil SHC 824 oil is recommended in the lubrication systems of Baker Hughes compressors.*

Не смотря на кризис мирового нефтегазового рынка в 2022 году и ускорение перехода к альтернативным энергоносителям, предстоящие полтора десятилетия обещают большие перспективы для производителей СПГ. Российский сектор СПГ не только сохранит, но и сможет увеличить свою долю на международном рынке. Россия уже сегодня является вторым по величине экспортером трубопроводного и сжиженного природного газа в мире, а в перспективе может стать лидером. В программу развития производства сжиженного природного газа в России включено строительство более десяти заводов, проекты которых находятся в различной степени проработки.

Сейчас в России работают два крупных СПГ-завода – «Сахалин-2», подконтрольный «Газпрому», и «Ямал СПГ» компании «Новатэк».

В числе крупнейших можно выделить новые, уже реализуемые и анонсированные проекты «Новатэка» («Арктик СПГ-2», «Обский СПГ», «Арктик СПГ-1» совокупной мощностью почти 45 млн т), Газпрома («Балтийский СПГ» – 10 млн т и «РусХимАльянс» – 13 млн т), Роснефти («Дальневосточный СПГ» – 6,2 млн т), ЯТЭК («Якутский СПГ» – 13 млн т) и др.

Сегодня доля использования импортного оборудования в отечественном производстве СПГ составляет около 70 %. Основной причиной высокой импортозависимости производства СПГ является необходимость использования зарубежных технологий в строительстве заводов по причине отсутствия аналогичного оборудования в России. Для заводов по производству СПГ закупается оборудование у таких компаний, как Siemens, Linde Engineering, GEA, Howden, Schneider Electric (Германия), Nuovo Pignone, SIAD Macchine Impianti, Compagnia Tecnica Motori S.p.A. (Италия), Mitsubishi Heavy Industries, Hitachi и Nikkiso Cryogenic Industries (Япония), Wison, SEPMEM, Hanwha Power Systems (Китай), Baker Hughes, GE Power, Air Products, Conoco Philips, Syndyne (США), Shell (Великобритания), Equinor (Норвегия).

Линия розлива масла с дозировкой по объему, ООО «ТАИФ-СМ»

В настоящее время ключевыми производителями оборудования для СПГ в России являются «Криогенмаш» (Объединенные машиностроительные заводы), «ЗиО–Подольск» (Росатом), Концерн ВКО «Алмаз–Антей», «Казанькомпрессормаш» (Группа ГМС), «РЭП Холдинг», «Теплохиммонтаж». На рынке малотоннажного производства СПГ также активно работают «Гелиймаш» и «Газпром СПГ технологии». На базе производственных мощностей ПАО «Силовые машины» (С.-Петербург) совместным предприятием «Линде Силовые машины» осуществляется выпуск теплообменников для СПГ. Понятно, что столь небольшая группа производителей не способна покрыть имеющийся спрос, поэтому импортное оборудование и сейчас остается востребованным для реализации проектов СПГ.

При разработке оборудования зарубежные компании предусматривают использование импортных смазочных материалов, они же и указаны в инструкции по эксплуатации к этому оборудованию. Наиболее широко применяемые смазочные материалы в системе смазки компрессоров и газовых турбин – это марки Shell и Mobil.

В связи с эксплуатацией оборудования в условиях пониженных температур окружающей среды производители рекомендуют использовать масла на синтетической углеводородной основе из-за их низкотемпературных

свойств. Такими продуктами являются смазочные материалы на основе ПАО (полиальфаолефины). Так, например, в системах смазки компрессоров компании Baker Hughes рекомендовано использование масла Mobil SHC 824.

## TAIF Rave PAO 32 – отечественный аналог Mobil SHC 824

Серия турбинных масел TAIF Rave PAO производится компанией «ТАИФ–Смазочные материалы» на основе отечественных синтетических базовых компонентов. Завод находится в г. Нижнекамске.

ООО «ТАИФ–СМ», первый и единственный в России производитель полиальфаолефиновых масел (ПАОМ), ориентирован на замещение на российском рынке импортных высокоэффективных масел и смазочных материалов. Усовершенствованная техническая и технологическая база завода синтетических масел (бренд Taif Lubricants), а также собственная научно-исследовательская платформа позволили создать в Нижнекамске инновационное производство, продукция которого не уступает зарубежным аналогам. Современное оборудование завода позволяет производить базовые масла и смазочные материалы на основе ПАО в промышленных объемах.

Дефицит полиальфаолефиновых масел долгое время был проблемой не только для России, но и для всей Европы – европейские заводы не могли производить такую продукцию в достаточном объеме. На российский рынок эти масла попадали только за счет импорта. Поэтому появление их производства внутри страны решает важную проблему импортозамещения, к тому же еще и создает перспективу экспортных поставок в дружественные РФ страны.

Производство смазочных материалов, выпускаемых под брендом TAIF Lubricants, представляет собой полный технологический цикл – от приема сырья с предприятия «Нижнекамскнефтехим» до разработки собственных рецептур и производства готовых товарных смазочных материалов и базовых масел IV группы (ПАОМ) по API в промышленных объемах, их фасовки и отгрузки дистрибьюторам и потребителям. Центр исследований и разработок ООО «ТАИФ-СМ» создает собственные уникальные рецептуры смазочных материалов.

| Масла производства ТАИФ | Масла изготовления MOBIL |
|---|---|
| TAIF Rave PAO 32 | Mobil SHC 824 |
| TAIF Rave PAO 46 | Mobil SHC 825 |

**Смазочные материалы российского производства и аналогичные импортные**

**Комплекс гидроизодепарафинизации для производства базовых масел**

Основная область применения турбинных масел на основе ПАО – это компрессоры и газовые турбины с гидродинамической системой смазки, работающие в условиях низких температур.

Отличительными особенностями синтетических турбинных масел TAIF Rave PAO являются:

- низкая температура застывания, что влияет на стабильную текучесть и смазывание при холодном пуске оборудования;
- высокая окислительная и термическая стабильность, что способствует увеличению срока службы масла и уменьшению образования отложений в процессе работы;
- низкая склонность к пенообразованию и отличная деаэрация, что повышает эффективность работы системы смазки при попадании загрязнений.

**Физико-химические характеристики серии синтетических турбинных масел TAIF Rave PAO**

| № | Характеристики | Единица измерения | TAIF Rave PAO 32 | TAIF Rave PAO 46 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Класс вязкости | ISO VG | 32 | 46 |
| 2 | Вязкость при 40 °С | мм²/с | 32 | 46 |
| 3 | Индекс вязкости | | 128 | 130 |
| 4 | Плотность при 15 °С | кг/м³ | 830 | 836 |
| 5 | Температура вспышки | °С | 230 | 234 |
| 6 | Температура застывания | °С | -58 | -57 |
| 7 | Общее кислотное число, конечный продукт | мг KOH/г | < 0,06 | 0,08 |
| 8 | Антикоррозионные свойства | | соответствует | соответствует |
| 9 | Коррозия медной пластинки | | 1a | 1a |
| 10 | Эмульсионные характеристики 40-37-3 | мин | 20 | 20 |
| 11 | Освобождение воздуха до 0,2 % | мин | 0,4 | 1,0 |
| 12 | Пенообразование при 24 °С | мл | 10/0 | 20/0 |
| 13 | Остаток пены после 1 мин выдержки | мл | 0 | 0 |
| 14 | Содержание воды | ppm | отсутст. | отсутст. |
| 15 | Содержание цинка | ppm | 0 | 0 |
| 16 | Стойкость к окислению (TOST) | ч | > 10000 | > 10000 |
| 17 | Окислительная стабильность (RPVOT) | мин | 1500 | 1600 |
| 18 | Загрязнения | Код ISO; NAS | 20/17/14 | 20/17/14 |
| 19 | Несущая способность | FZG | 12 | 12 |

Цех по производству масла на заводе ООО «ТАИФ-СМ»

Технические параметры турбинного масла TAIF Rave PAO соответствуют, а по ряду спецификаций и превышают требования стандартов Siemens TLV 901304, Siemens TLV 901305, Solar Turbines ES 9-224 class 1, General Electric GEK 32568K, General Electric GEK 101941A, Ansaldo TG02-0171-E00000/B, Mitsubishi Power Ltd MS04-MA-CL003 (Rev. 4) и другие.

Совместимость масел серии Mobil SHC 800 и TAIF Rave PAO подтверждена тестами, выполненными по международной методике ASTMD 7155 в лаборатории, аккредитованной Росакредитацией. По результатам испытаний было получено заключение лаборатории о том, что испытываемые масла совместимы и при смешивании в разных пропорциях не образуют новых химических веществ. Эта информация полезна для конечных пользователей, кто уже использует продукт Mobil SHC и не имеет технологической или экономической возможности осуществить полную замену масла.

На данный момент общая наработка турбинных масел TAIF Rave составляет более 25 тыс. часов. Все это время оборудование работает штатно в заданных режимах, без отклонений. Систематически проводятся контрольные испытания смазочных материалов в соответствии с требованиями производителей оборудования, которые подтверждают надежность и эффективность турбинных масел TAIF Rave PAO. Более 10 единиц оборудования уже работает на турбинном масле TAIF Rave PAO на нескольких объектах в рамках программы перевода турбин с масла Mobil SHC и других марок импортных масел. На других объектах турбинное масло TAIF Rave PAO было использовано в качестве первой заливки в рамках пусконаладочных работ.

ООО «С-Техникс» – эксклюзивный дистрибьютор ООО «ТАИФ–Смазочные материалы» в сегменте «Энергетика». Компетенцией компании является согласование процедуры замены масла, проведение тестов на совместимость смазочных материалов, получение допусков от производителей оборудования и технический контроль за состоянием смазочных материалов с момента начала использования.

*Вы всегда можете задать интересующий вас вопрос, связавшись с федеральным дистрибьютором «ТАИФ–СМ» по энергетике – компанией «С-Техникс».*

*т. 8 (831) 423-33-49,*
*т. моб. 8 (929) 047-30-31*
*mail@s-technn.ru.*
*www.stechnics.ru*

Российские масла для ГТУ зарубежного производства

| Используемые турбинные масла | Производитель | Оборудование | Масло ТАИФ-СМ | Совместимость | Соответствие требованиям производителя |
|---|---|---|---|---|---|
| Shell Turbo T46<br>Mobil DTE 846<br>Castrol Perfecto X46<br>Texaco GST EP46<br>MOL Turbine 46K<br>Shell Turbo S4 GX46<br>Total Preslia GT46 | Siemens | SGT-300<br>SGT-400 | TAIF Rave 46EP<br>TAIF Rave PAO 46 | + | Fluid Specification report 65/0027 |
| | | SGT-600<br>SGT-800 | | | MAT 812109 |
| | | SGT5-2000E<br>SGT5-4000F | | | TLV 9013 04/05 |
| | GE/Alstom | GT13E2 | | | Alstom HTGD 90 117 V0001 X |
| Total Preslia GT32<br>Mobil DTE 832<br>Shell Turbo T32<br>Shell Turbo S4 GX32<br>ENI OTE GT32<br>Mobil SHC 824 (ПАО) | GE | Frame 6 | TAIF Rave 32<br>TAIF Rave PAO 32 | + | GEK 101941 |
| | | Frame 9 | | | GEK 32568; GEK 28143 |
| | Solar | Titan-130<br>Mars-100<br>Taurus-60 | | | Solar Turbines ES9-224 |
| | Ansaldo | AE64.3A | | | Ansaldo TGO2-0171-E00000/I |
| | Kawasaki | GPB70 | | | - |