

Турбинные масла TAIF Rave для зарубежных ГТУ: успешный опыт импортозамещения

И. А. Степанков – ООО «С-Техник»

Р. В. Ахметов – ООО «ТАИФ-СМ»

Активный уход с российского рынка крупных зарубежных производителей смазочных материалов, а также государственная программа импортозамещения мотивирует генерирующие компании и прочие предприятия, владеющие парком зарубежного динамического оборудования (паровые и газовые турбины, насосно-компрессорное оборудование) прорабатывать переход на турбинные масла российского производства.

In brief

TAIF Rave turbine lubricating oils for foreign gas turbines: successful experience of import substitution.

The active withdrawal of large foreign manufacturers of lubricants from the Russian market, as well as the state import substitution program, forces generating companies and other enterprises that own a fleet of foreign dynamic equipment (steam and gas turbines, pumping and compressor equipment) to work out the transition to Russian-made turbine oils.

One of the domestic producers of modern turbine oils for imported gas turbines is TAIF Lubricants LLC with a series of TAIF Rave turbine oils.

Одним из отечественных производителей современных турбинных масел для импортных газовых турбин является ООО «ТАИФ-Смазочные материалы» с серией турбинных масел TAIF Rave. Предприятие совместно с федеральным дистрибьютором – ООО «С-Техник» проводит техническую работу по замещению масел, применяемых в генерирующем оборудовании зарубежного производства, отечественными продуктами.

Турбинное смазочное масло TAIF Rave (минеральное) и TAIF Rave PAO (синтетическое) производится на основе отечественных базовых компонентов на заводе в г. Нижнекамске, Республика Татарстан. Турбинное масло TAIF Rave соответствует требованиям основных производителей газотурбинного оборудования, таких как Siemens Energy, General Electric, Solar Turbines, Ansaldo Energia и др.

ООО «ТАИФ-СМ», первый и единственный в России производитель полиальфаолефиновых масел (ПАОМ), ориентировано 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.

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.

Техническими специалистами компаний «ТАИФ-Смазочные материалы» и «С-Техник» была проведена серьезная работа по оценке совместимости турбинных масел согласно методике международного стандарта ASTM и рекомендациям производителей оборудования. Целью данной работы было получение лабораторных заключений о совместимости масел, соответствующих одной спецификации производителя, при процедуре перехода масла методом доливки (top-up) или, в случае отсутствия возможности промывки маслосистемы, полной замены масла без проведения процедуры промывки маслосистемы ГТУ. Данные меры позволяют владельцу оборудования существенно сэкономить средства при переводе оборудования с импортного турбинного масла на отечественное турбинное масло TAIF RAVE, в случае когда это необходимо.

С Заливка турбинного масла TAIF Rave 46EP в SGT-600 на объекте генерации



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

☉ Масла производства «ТАИФ-СМ» – российские аналоги импортных масел

Были проведены десятки тестов в рамках процедуры оценки совместимости импортных турбинных масел с маслом ТАИФ Rave. На основании полученных данных отработана схема перевода оборудования с одного бренда масла на другой с контролем критических параметров масла до процедуры перехода и после нее.

Опыт использования турбинного масла ТАИФ Rave 46EP в газовых турбинах Siemens

Турбинное масло ТАИФ Rave 46EP имеет действующий допуск от компании Siemens Energy по спецификации TLV 9013 04/05 и полностью отвечает требованиям SIT AB спецификации MAT 812109 для турбин серии SGT 500-800 (г. Финспонг, Швеция). Рынок таких турбин в РФ насчитывает более 50 единиц. ТАИФ Rave 46EP успешно используется в турбинах SGT-600 и SGT-800, где был выполнен переход с импортных масел MOL Turbine 46K и Texaco GST EP46 соответственно. Перевод оборудования на отечественное масло ТАИФ Rave 46EP был выполнен способом полной замены без промывки маслосистемы.

Опыт использования масла ТАИФ Rave 32 в турбинах General Electric

Турбинное масло ТАИФ Rave 32 соответствует требованиям спецификаций General Electric GEK 101941 (газовые турбины GE серии Frame 6FA), GEK 32568 (серии Frame 9). В России есть успешный опыт перехода ГТУ GE Frame 6FA с импортных масел Total Preslia GT32 на отечественное ТАИФ Rave 32.

Общее количество газовых турбин такого типа в России насчитывает около 50 единиц. Также ТАИФ Rave 32 используется в системе смазки генератора Brush в составе газотурбинной установки LM2500+G4, заменив импортный продукт Castrol Perfecto X32.

Опыт использования турбинного масла ТАИФ Rave 32 в газовых турбинах Solar Turbines

Еще один крупный иностранный участник рынка энергетического и нефтегазоперекачивающего оборудования – это компания Solar Turbines Inc. Количество газотурбинных установок этого производителя насчитывает более 150 единиц, основная часть которых используется в нефтегазовом секторе.

Спецификация № ES9-224 по выбору смазочного масла для газовых турбин Solar Turbines в зависимости от условий эксплуатации предусматривает использование 4 типов турбинного масла:

1. Синтезированные углеводороды (ПАОМ);
2. Минеральное нефтяное масло;
3. Синтетическое авиационное масло по спецификации MIL-PRF-23699;
4. Синтетическое масло на базе фосфатных эфиров.

☉ Для производства масел используется современное высокотехнологичное оборудование



➤ В лаборатории предприятия постоянно ведется работа по созданию новых масел и совершенствованию выпускаемой продукции

Наиболее распространенным в системе смазки газовых турбин Titan-130, Mars-100, Taurus-60 является турбинное минеральное масло Mobil DTE 832 (класс 2) для установок, эксплуатируемых в широтах с диапазоном температур от -3°C до $+43^{\circ}\text{C}$.

Для окружающей среды с температурным диапазоном от -48°C до $+46^{\circ}\text{C}$ используются турбинные масла Класса 1 на основе синтезированных углеводородов, такие как Mobil SHC 824. Аналогом этого масла является TAIF Rave PAO 32.

Отличительной особенностью турбинных масел на основе ПАОМ являются их низкотемпературные и антиокислительные свойства. Основная область применения – это компрессоры и газовые турбины с гидродинамической системой смазки, работающие в условиях низких температур. На месторождении одной из крупных нефтяных компаний сибирского региона в составе ЭСН применяются газотурбинные установки Titan-130 (Solar Turbines) для производства электроэнергии.

ГТУ имеют контейнерное исполнение, их конфигурация предусматривает размещение маслоохладителя снаружи основного блока турбины. Несмотря на то, что система маслоснабжения имеет независимый контур электроподогрева смазочного масла, при очень низких температурах вязкость обычного минерального турбинного масла на основе 2-3-й

↪ Свойства турбинных масел серии TAIF Rave

№	Параметры	Единица измерения	TAIF Rave PAO 32	TAIF Rave 32	TAIF Rave 46 EP
1	Класс вязкости	ISO VG	32	32	46
2	Вязкость при 40°C	мм ² /с	34	32	46
3	Индекс вязкости		128	126	122
4	Плотность при 15°C	кг/м ³	830	840	851
5	Температура вспышки	$^{\circ}\text{C}$	230	243	246
6	Температура застывания	$^{\circ}\text{C}$	-58	-18	-16
7	Общее кислотное число, конечный продукт	мг КОН/г	< 0,06	0,08	0,086
8	Антикоррозионные свойства		соотв.	соотв.	соотв.
9	Коррозия медной пластинки		1a	1a	1a
10	Эмульсионные характеристики 40-37-3	мин	20	20	20
11	Освобождение воздуха до 0,2 %	мин	0,4	1,0	1,3
12	Пенообразование при 24°C	мл	10/0	10/0	20/0
13	Остаток пены после 1 мин выдержки	мл	0	0	0
14	Содержание воды/ цинка	ppm	0	0	0
15	Стойкость к окислению (TOST 3)	ч	> 10000	> 10000	> 10000
16	Окислительная стабильность (RPVOT 4)	мин	1500	1300	1608
17	Загрязнения	Код ISO; NAS	20/17/14	-/13/10	-/13/10
18	Несущая способность	FZG	12	12	12



группы базового сырья сильно повышается. Это усложняет или делает невозможным пуск ГТУ после простоя.

В данном случае по условиям спецификации ES9-224 предусмотрено использование масла на основе синтезированных углеводородов. Заказчик по умолчанию использовал продукт Mobil SHC 824 в системе смазки ГТУ Titan-130. После проведения технических консультаций с производителем оборудования, проведения тестов по оценке совместимости масел оборудование было успешно переведено на отечественный продукт TAIF Rave PAO 32.

Что касается центральных регионов РФ, нужно отметить успешный опыт использования масла TAIF Rave 32 в системе смазки ГТУ Solar Turbines Taurus-60, где была проведена процедура перехода с турбинного масла Shell Turbo T32 способом полной замены без промывки.

На данный момент общая наработка турбинных масел TAIF Rave составляет более 25 тыс. часов. За все это время оборудование штатно работает в заданных режимах без отклонений. Систематически проводятся контрольные испытания в соответствии с требованиями производителей оборудования, которые подтверждают правильность выбора, направленного на замещение импортных турбинных масел отечественным маслом TAIF Rave. **Д**

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

т. 8 (831) 42-333-49,

т. моб. 8 (929) 047-30-31

mail@s-technn.ru. stechnics.ru