Gazpromneft F Synth EP

ТУРБИННЫЕ МАСЛА · ISO VG 32 И 46



Ротор промышленной турбины — иллюстрация

Turbine Oil F Synth EP-32 и EP-46 — для паровых и газовых турбин, турборедукторов и компрессоров

Одобрение Siemens Energy · опыт ТЭЦ, НПЗ и металлургических заводов · поставка и техническая поддержка FEOTECH в Индонезии

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

GAZPROM NEFT LUBRICANTS

ООО «Газпромнефть — смазочные материалы»

ГАЗПРОМ НЕФТЬ · ГРУППА «ГАЗПРОМ» — КРУПНЕЙШАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ МИРА

GAZPROM NEFT | LUBRICANTS



Комплекс ГИДП · Омский завод смазочных материалов · с 2023 г.

590 тыс. т
МАСЕЛ, СМАЗОК И ТЕХЖИДКОСТЕЙ В ГОД

>3 700
SKU · >800 ПРОДУКТОВ

70+ ЛЕТ
ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА МАСЕЛ · ОМСКИЙ НПЗ

>55
СТРАН ПОСТАВОК · >150 ДИСТРИБЬЮТОРОВ

№1
В РОССИИ · ФАСОВАННЫЕ И СУДОВЫЕ МАСЛА

I · II · III · V
СВОИ БАЗОВЫЕ МАСЛА API · ГИДП ОМСК +220 ТЫС. Т/ГОД

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДКИ

- Омск (ОЗСМ) — крупнейшая площадка: базовые масла, смешение, фасовка, смазки, присадки
- Москва — МЗСМ (Фрязино) — смешение и фасовка; аудит SUCOFINDO для SNI, 2024
- Ярославль (ЯНОС) — СП по базовым маслам · «Росполихим» — эфиры · 4 площадки переработки за рубежом: Турция, ОАЭ, Китай

НИОКР И ТЕХНОЛОГИИ

- 4 центра НИОКР: Москва (штаб-квартира), Фрязино (флагманский), Омск, Нижний Новгород
- >3 000 лабораторных и стендовых испытаний в год
- AI-платформа разработки рецептур «Алхимик»: >500 рецептур в год

РЫНОЧНЫЕ ПОЗИЦИИ

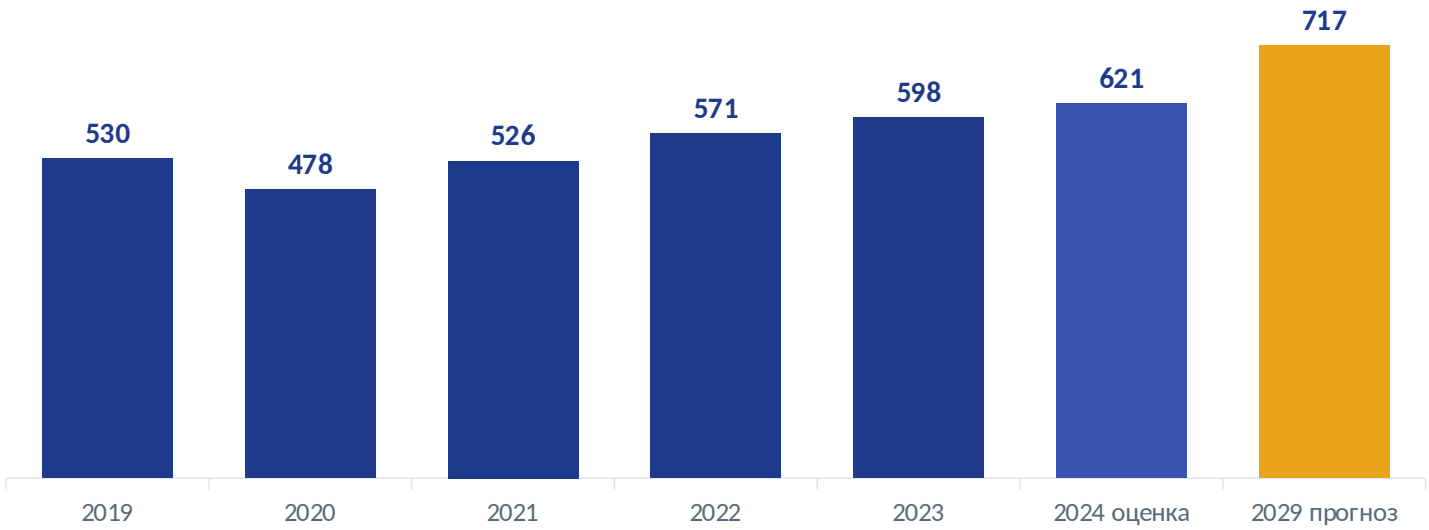
- №1 в России: фасованные смазочные материалы (доля 31%) и судовые масла (36%)
- Двухбрендовая стратегия: G-Energy (премиум) · Gazpromneft (массовый сегмент)
- Ключевые регионы: Россия и СНГ, Центральная Азия, Ближний Восток, Африка, ЮВА, Южная Азия

Источник: корпоративная презентация ООО «Газпромнефть-СМ», январь 2025

Промышленные масла Индонезии: 621 млн литров в год

ПРОМЫШЛЕННЫЙ СЕГМЕНТ · 2019–2029 · ОЦЕНКА MORDOR INTELLIGENCE

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МЛН ЛИТРОВ В ГОД



621 млн л
ОЦЕНКА НА 2024 ГОД

717 млн л
ПРОГНОЗ НА 2029 ГОД

54,5 %
ДОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЫНКЕ, 2024

+2,9 %
СРЕДНИЙ РОСТ В ГОД 2024–2029

Весь рынок смазочных материалов Индонезии в 2024 году — 1 139 млн л; промышленность — больше половины.

ГДЕ РАБОТАЮТ ТУРБИННЫЕ МАСЛА

- Электростанции
- ТЭС промышленных парков
- НПЗ и нефтехимия
- Металлургия
- Цементные заводы
- Целлюлоза и бумага

Источник: Mordor Intelligence, Indonesia Lubricants Market, издание 2024 (2024 — оценка, 2029 — прогноз).

Турбинный парк Индонезии: 85 ГВт генерации

ПАРОВЫЕ, ГАЗОВЫЕ И ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ТУРБИНЫ · ESDM, 2025 · ПРИМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

60,5 ГВт
ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ
ТЭС ВСЕХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

22,0 ГВт
ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ
И ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ

2,8 ГВт
ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

+7,6 ГВт
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Объект · регион	Производитель и оборудование	Мощность	Статус
Jawa 1 · Западная Ява	GE: 2 × 9HA.02, ПГУ	1 760 МВт	работает с 2024
Tambak Lorok 3 · Центр. Ява	GE 9HA.02 + паровая STF-D650	780 МВт	работает с 2024
Cirebon 2 · Западная Ява	Toshiba, паровая турбина	1 000 МВт	работает с 2023
Jawa 9 и 10 · Бантен	Паровые турбины, 2 блока	2 × 1 000 МВт	ввод в 2025
Darajat 3 · Западная Ява	Mitsubishi Power, геотермальная	129 МВт	модернизация 2026
Balikpapan RDMP · Калимантан	Siemens: 4 × SGT-800 + 5 × SST-600	НПЗ	поэтапный пуск
Lygend Obi · Сев. Молукки	Harbin Electric, паровые · никель	4 × 150 МВт	блок 2 — с 2022
Tangguh LNG · Папуа	Baker Hughes: турбины и компрессоры	СПГ	действующий парк

ПРИМЕР МАСЛОСИСТЕМЫ · БАТАМ

7 000 л

масла в одной маслосистеме

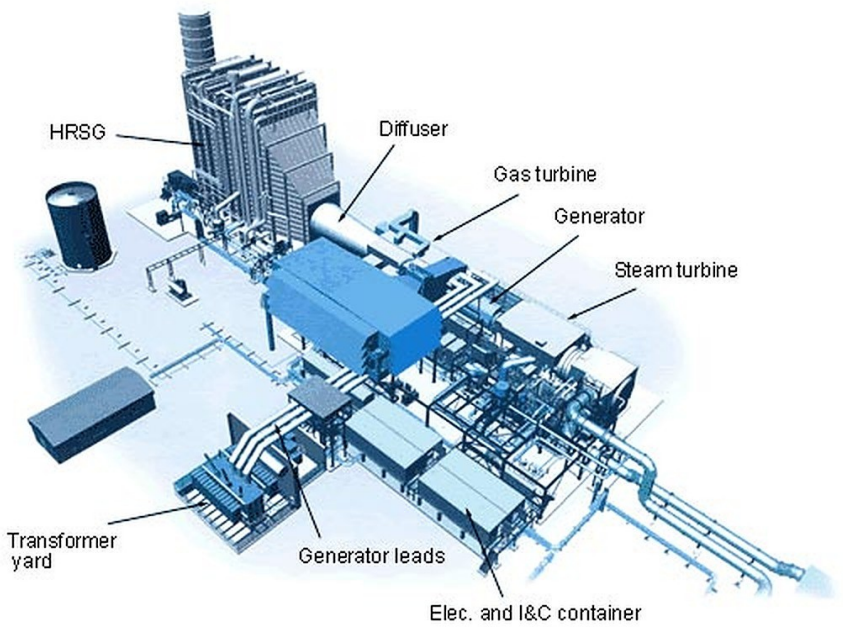
- Газовая турбина GE Frame 6B, редуктор Flender Graffenstaden, генератор Brush
- Сейчас — турбинное масло ISO VG 32 класса EP
- Подбор и тест совместимости — слайд 20

Турбоагрегаты с редуктором — ниша F Synth EP-32 и EP-46

ESDM, Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2025, табл. 6.4.9; сообщения производителей оборудования и операторов на 23.10.2026.

Где работает турбинное масло

ПАРОВЫЕ И ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ · ПГУ · ТУРБОРЕДУКТОРЫ · КОМПРЕССОРЫ



Парогазовая установка: газовая и паровая турбины, генератор — иллюстрация

Паровые турбины

ТЭС, промышленные ТЭЦ и собственные электростанции заводов

Газовые турбины и ПГУ

Подшипники, системы смазки и регулирования турбоагрегатов

Турбоагрегаты с редуктором

Зубчатые передачи под высокой нагрузкой — нужна защита от задиров (EP)

Турбокомпрессоры

Центробежные и винтовые компрессоры воздуха и газа

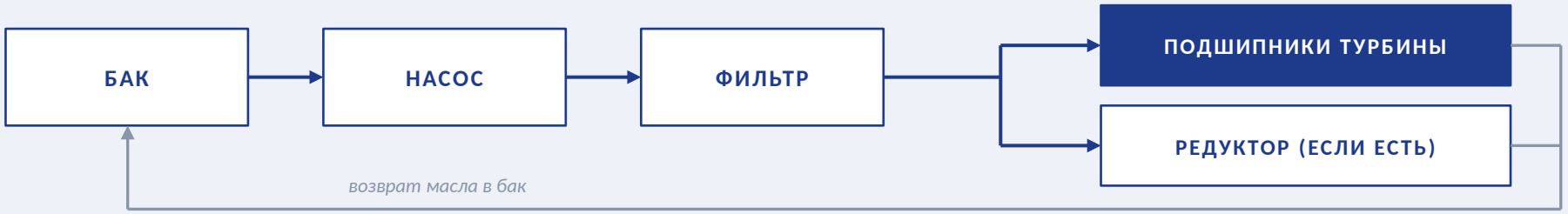
ЗАДАЧИ ЗАКАЗЧИКА

- Непрерывная работа агрегата
- Защита подшипников и передач
- Предсказуемое обслуживание

TDS Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP-32/46, 05/2026; отчёты предприятий. Иллюстрация ПГУ — презентация ООО «Газпромнефть-СМ», 2016.

Четыре свойства масла — четыре риска для турбины

ЦИРКУЛЯЦИОННАЯ СИСТЕМА · ЧТО ДЕЛАЕТ МАСЛО · ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ СВОЙСТВА НЕ ХВАТАЕТ



Масло смазывает и охлаждает подшипники и зубья, уносит воздух, воду и частицы

01

Стойкость к окислению

Масло дольше сохраняет свойства при нагреве и контакте с воздухом

ЕСЛИ СВОЙСТВА НЕ ХВАТАЕТ

Шлам и лаковые отложения, заедание клапанов регулирования

EP-32: RPVOT 3 249 мин → слайд 09

02

Воздухоотделение

Вовлечённый воздух быстро выходит из масла в баке

ЕСЛИ СВОЙСТВА НЕ ХВАТАЕТ

Пена, кавитация насосов, нестабильное давление в системе регулирования

EP-32: 1,6 мин → слайд 10

03

Отделение воды

Вода из пара и конденсата быстро отстаивается и сливается

ЕСЛИ СВОЙСТВА НЕ ХВАТАЕТ

Эмульсия, коррозия, разрыв масляной плёнки в подшипниках

EP-32: 10 мин → слайд 10

04

Защита от задиров (EP)

Присадки защищают зубья редуктора при высокой нагрузке

ЕСЛИ СВОЙСТВА НЕ ХВАТАЕТ

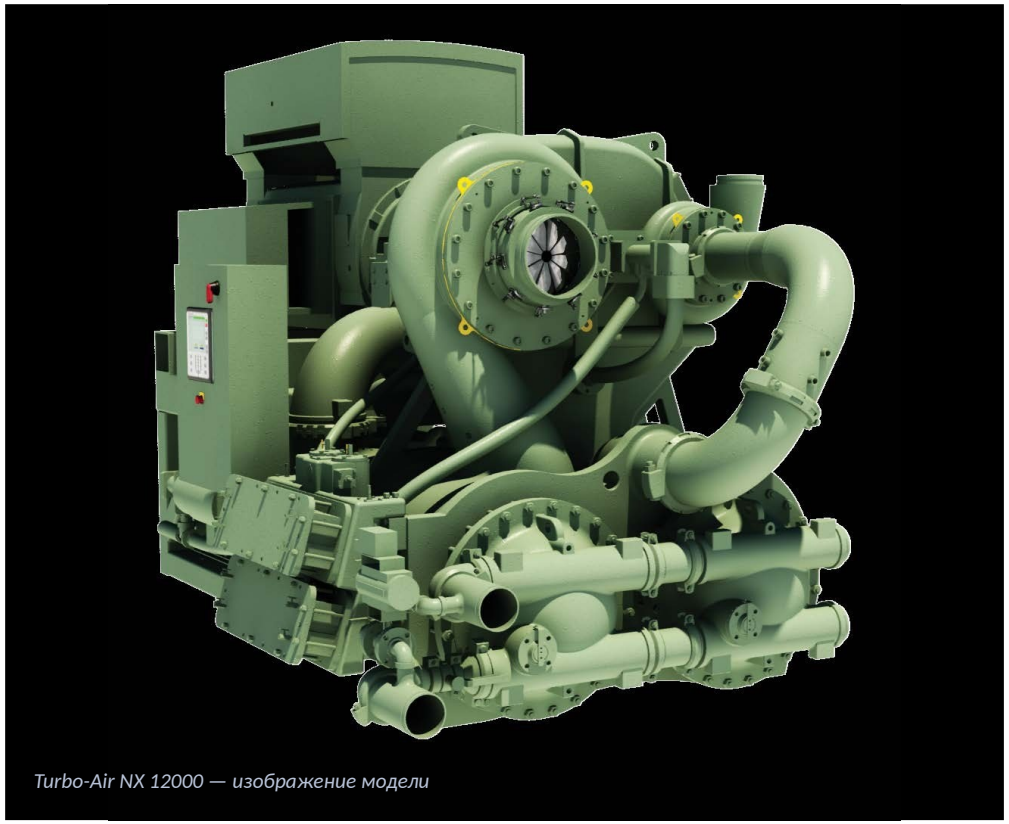
Задиры и ускоренный износ зубчатых передач турборедуктора

EP-46: FZG 12 → слайд 11

Принципиальная схема FEOTECH по назначению TDS и материалам ВТИ; конфигурация маслосистемы зависит от агрегата.

«Безмасляный» компрессор тоже работает на турбинном масле

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР INGERSOLL RAND TURBO-AIR NX 12000 · ПРИМЕР



Turbo-Air NX 12000 — изображение модели

01

Сжатый воздух — без масла

В серии Turbo-Air воздух сжимается без контакта с маслом — чистый воздух для производства

02

Подшипники и передача — на масле

Механическим узлам нужна постоянная подача масла и отвод тепла

03

Собственная маслосистема

Масляные фильтры, охладители и распределительный блок входят в конструкцию компрессора

ВЫВОД

Чистый сжатый воздух и смазка подшипников — разные задачи. Пример применения EP-46 в компрессорах Turbo-Air NX 12000 — Омский НПЗ, слайд 15

Ingersoll Rand, брошюра MSG TURBO-AIR NX 12000: изображение модели (стр. 1) и описание смазочной системы.

Линейка турбинных масел Gazpromneft

ISO VG 32 И 46 · С ПРОТИВОЗАДИРНЫМИ ПРИСАДКАМИ И БЕЗ · ГИДРООЧИЩЕННЫЕ БАЗОВЫЕ МАСЛА

GAZPROMNEFT TURBINE OIL

F Synth EP-32

ISO VG 32 — ВОСТРЕБОВАН В ИНДОНЕЗИИ

НАЗНАЧЕНИЕ

Газовые турбины и ПГУ, турбоагрегаты с редуктором и без него

ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

- Одобрение Siemens Energy
- Свойства подтверждены Lubrizol, 2021
- Омский НПЗ: газовый компрессор MAN

GAZPROMNEFT TURBINE OIL

F Synth EP-46

ISO VG 46 — ВОСТРЕБОВАН В ИНДОНЕЗИИ

НАЗНАЧЕНИЕ

Турбоагрегаты с редуктором и без него, турбокомпрессоры

ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

- Одобрение Siemens Energy
- FZG: ступень повреждения 12
- NPT Индонезии — до 2030 года
- Ижевская ТЭЦ-1, Омский НПЗ

GAZPROMNEFT

Turbine Oil 32

ISO VG 32

НАЗНАЧЕНИЕ

Паровые турбины с традиционной маслосистемой — без усиленных требований к защите редуктора

ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

- Рекомендация Alstom (HTGD 90117)
- TDS производителя, 04/2020

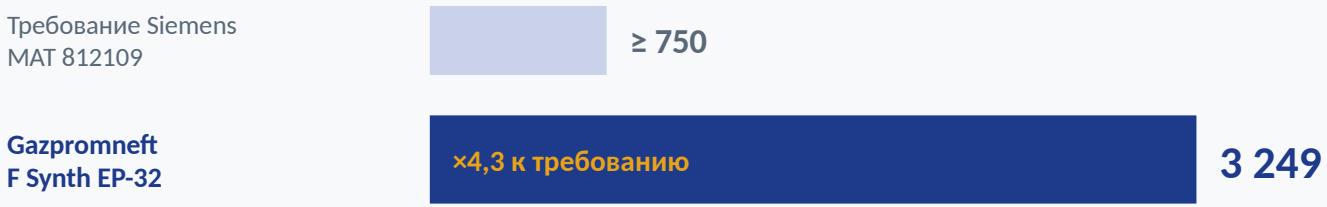
Специальное применение: для атомного ледокола «Урал» ГПН-СМ выпустил отдельное высоковязкое турбинное масло — слайд 18

TDS Turbine Oil 32, 04/2020; TDS F Synth EP-32/46, 05/2026; Siemens Energy, 08.07.2021; Alstom, 06.08.2012; Газпром нефть, 31.10.2022.

EP-32: стойкость к окислению с запасом в 4 раза

ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ LUBRIZOL, 2021 · ТЕСТЫ RPVOT И TOST

RPVOT, МИНУТЫ · ASTM D2272 · ЧЕМ БОЛЬШЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ



RPVOT — ускоренный тест: сколько минут масло сопротивляется окислению в сосуде с кислородом под давлением. Результат EP-32 более чем в 4 раза выше требования.

TOST · ASTM D943

> 10 000 ч

Длительный тест старения: время до кислотного числа 2 мг KOH/г в присутствии воды и металла-катализатора

ЧТО ЭТО ДАЁТ ПРЕДПРИЯТИЮ

- **Масло медленнее стареет при нагреве**
- **Меньше шлама и лаковых отложений**
- **Стабильная работа систем регулирования**

Lubrizol Performance letter, 21.10.2021, приложение EP-32, стр. 5–8. Требование Siemens MAT 812109 — по таблице 2 статьи ВТИ, 2025.

EP-32: воздух и вода уходят из масла быстрее нормы

ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ LUBRIZOL, 2021 · ЧЕМ МЕНЬШЕ ВРЕМЯ, ТЕМ ЛУЧШЕ

ВОЗДУХООТДЕЛЕНИЕ · 50 °C · ASTM D3427

1,6 мин

в 2,5 раза быстрее

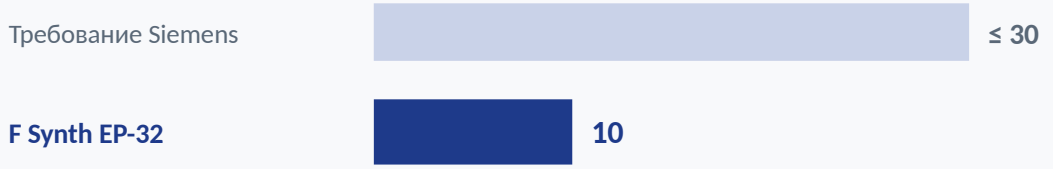


Воздух быстро выходит из масла — ниже риск пены, кавитации насосов и скачков давления в регулировании

ОТДЕЛЕНИЕ ВОДЫ · 54 °C · ASTM D1401

10 мин

в 3 раза быстрее



Вода быстро отстаивается в баке — масло сохраняет смазывающую плёнку в подшипниках

ДЛЯ ИНДОНЕЗИИ

Влажный тропический климат и паровые уплотнения турбин — постоянные источники воды в масле. Быстрое отделение воды сохраняет масляную плёнку в подшипниках и защищает от коррозии.

Lubrizol Performance letter, 21.10.2021, приложение EP-32. Требования Siemens MAT 812109 — по таблице 2 статьи ВТИ, 2025.

EP-46: защита зубчатой передачи — ступень FZG 12

ИСПЫТАНИЕ LUBRIZOL, 2020 · ISO 14635-1 · РЕЖИМ A/8.3/90

12

СТУПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Failure Load Stage · верхняя ступень шкалы испытания из 12

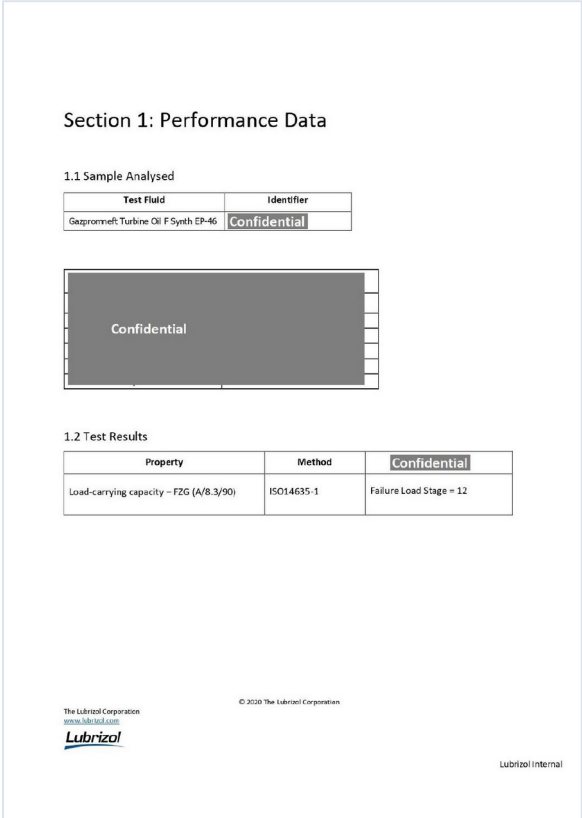
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ступени нагрузки 1–11 — без повреждения зубьев — задир

FZG — испытание масла на зубчатом стенде: нагрузку повышают по ступеням, пока на зубьях не появится задир. Чем выше ступень, тем надёжнее защита редуктора.

ЧТО ЭТО ДАЁТ

Надёжная защита зубьев турборедуктора при пиковых нагрузках — поэтому марки EP применяют в турбоагрегатах с редуктором



Section 1: Performance Data

1.1 Sample Analysed

Test Fluid	Identifier
Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP-46	Confidential

Confidential

1.2 Test Results

Property	Method	Confidential
Load-carrying capacity – FZG (A/8.3/90)	ISO14635-1	Failure Load Stage = 12

© 2020 The Lubrizol Corporation

The Lubrizol Corporation
www.lubrizol.com

Lubrizol

Lubrizol Internal

Lubrizol, Technical Data, 28.05.2020, стр. 2: FZG A/8.3/90, ISO 14635-1, Failure Load Stage = 12.

EP-32 и EP-46: типичные характеристики

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ (TDS), МАЙ 2026

Показатель	EP-32	EP-46
Вязкость при 40 °C, мм²/с	32,6	46,1
Вязкость при 100 °C, мм²/с	5,8	7,3
Индекс вязкости	122	121
Температура вспышки, °C	242	253
Температура застывания, °C	−40	−36
Кислотное число, мг KOH/г	0,06	0,06
Плотность при 20 °C, кг/м³	842	847

121–122
ИНДЕКС ВЯЗКОСТИ
ВЯЗКОСТЬ СТАБИЛЬНА ПРИ НАГРЕВЕ

242 / 253 °C
ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ
EP-32 / EP-46

−40 / −36 °C
ТЕМПЕРАТУРА ЗАСТЫВАНИЯ
EP-32 / EP-46

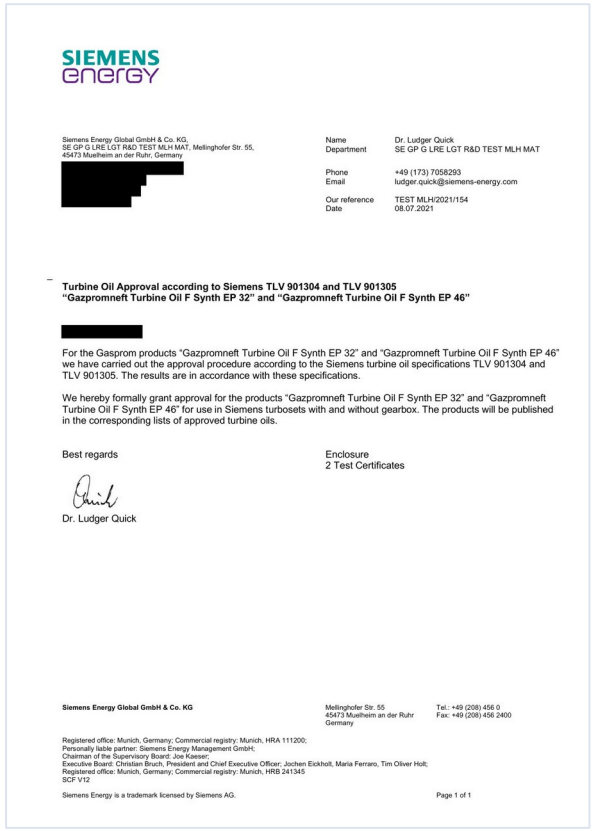
ОСНОВА И ПРИСАДКИ

Гидроочищенные минеральные базовые масла; присадки против окисления, коррозии и задиров

TDS Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 32/46, 05/2026, стр. 2. Значения типичные; для каждой поставки — паспорт качества партии.

Siemens Energy официально одобрил EP-32 и EP-46

ПИСЬМО TEST MLH/2021/154 ОТ 08.07.2021 · TLV 901304 / TLV 901305



SIEMENS energy

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG,
SE GP G LRE LGT R&D TEST MLH MAT, Mellinghofer Str. 55,
45473 Muelheim an der Ruhr, Germany
[redacted]

Name Dr. Ludger Quick
Department SE GP G LRE LGT R&D TEST MLH MAT

Phone +49 (173) 7058293
Email ludger.quick@siemens-energy.com

Our reference TEST MLH/2021/154
Date 08.07.2021

Turbine Oil Approval according to Siemens TLV 901304 and TLV 901305
"Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 32" and "Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 46"

[redacted]

For the Gasprom products "Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 32" and "Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 46" we have carried out the approval procedure according to the Siemens turbine oil specifications TLV 901304 and TLV 901305. The results are in accordance with these specifications.

We hereby formally grant approval for the products "Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 32" and "Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP 46" for use in Siemens turbosets with and without gearbox. The products will be published in the corresponding lists of approved turbine oils.

Best regards

Enclosure
2 Test Certificates

Dr. Ludger Quick

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG

Mellinghofer Str. 55
45473 Muelheim an der Ruhr
Germany

Tel.: +49 (208) 456 0
Fax: +49 (208) 456 2400

Registered office: Munich, Germany; Commercial registry: Munich, HRA 111200;
Personally liable partner: Siemens Energy Management GmbH;
Chairman of the Supervisory Board: Joe Kaeser;
Executive Board: Christian Bruch, President and Chief Executive Officer; Jochen Eickholt, Maria Ferraro, Tim Oliver Holt;
Registered office: Munich, Germany; Commercial registry: Munich, HRB 241345
SCF V12

Siemens Energy is a trademark licensed by Siemens AG.

Page 1 of 1

ОФИЦИАЛЬНОЕ ОДОБРЕНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ТУРБИН

TLV 901304 · TLV 901305

Спецификации Siemens Energy для турбинных масел

ОБЕ МАРКИ

Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP-32 и EP-46

С РЕДУКТОРОМ И БЕЗ

Область одобрения — турбоагрегаты Siemens с редуктором и без него

КОПИЯ ПИСЬМА В ОТКРЫТОМ ДОСТУПЕ

news.feotech-id.com/documents/approvals/siemens-f-synth-ep-32-46-2021.pdf

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG, письмо TEST MLH/2021/154 от 08.07.2021; TDS F Synth EP, 05/2026.

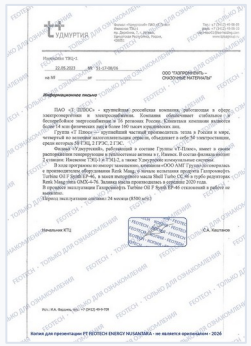
Ижевская ТЭЦ-1: EP-46 в турборедукторах Renk-Maag

ТЭЦ, ИЖЕВСК · ТУРБОРЕДУКТОРЫ RENK-MAAG GMX-4-76 · ЗАМЕНА SH · TRB CC 46

РЕДУКТОРНАЯ МАСЛОСИСТЕМА



EP-46 — в маслосистеме каждого турборедуктора, 3 500 л на систему



ПИСЬМО СТАНЦИИ

№ 51-17-08/06 от 22.05.2023 — отзыв котлотурбинного цеха о работе EP-46 в турборедукторах

Копия письма: news.feotech-id.com/documents/references/izhevsk-chp-1-f-synth-ep-46-2023.pdf

8 500 ч
НАРАБОТКА ПО ПИСЬМУ СТАНЦИИ

24 мес.
ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

3 500 л
МАСЛА В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ

ОЦЕНКА СТАНЦИИ

Отклонений в работе турборедукторов не выявлено

АНАЛИЗ МАСЛА ПОСЛЕ 8 500 Ч

Вязкость 46,6–46,8 мм²/с, вода 12–13 ppm — оценка лаборатории «Норма» (A4)

ПЕРЕХОД

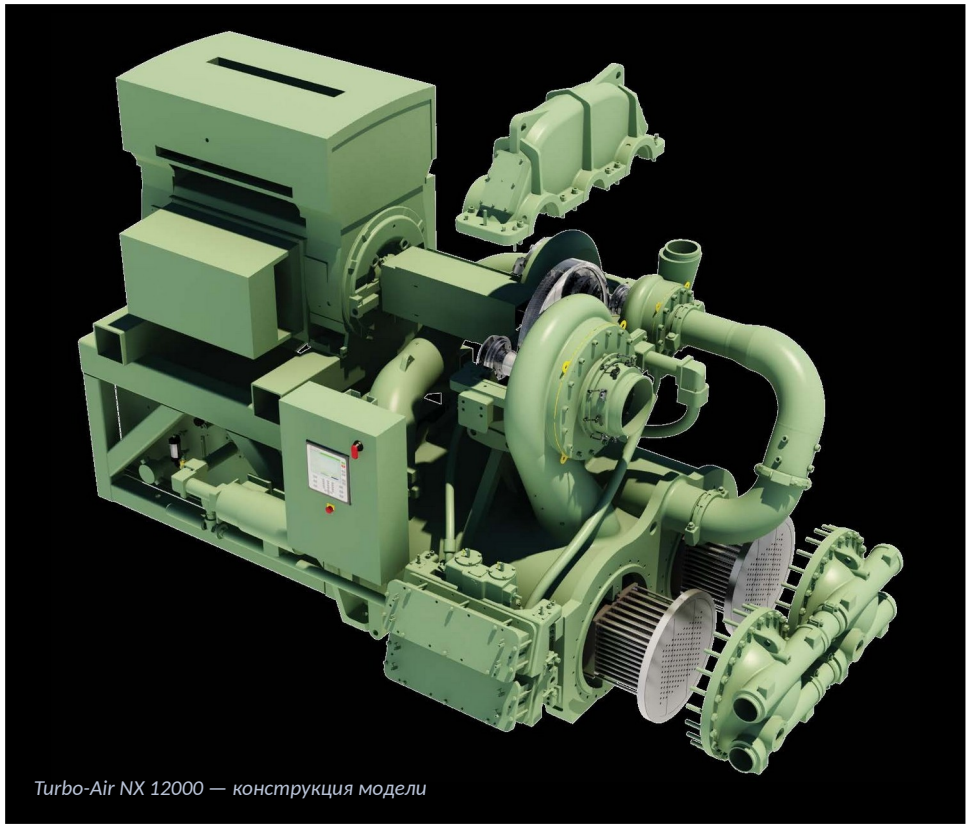
EP-46 вместо SH · TRB CC 46, заправка в середине 2020 года

Два года работы в турборедукторах — без отклонений

Письмо Ижевской ТЭЦ-1 № 51-17-08/06 от 22.05.2023; протоколы анализа масла № 371973 / 371974 от 05.10.2021.

Омский НПЗ: EP-46 в компрессоре Turbo-Air NX 12000

ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ ВК-1 / ВК-2 · УСТАНОВКА 19/3 · ЗАМЕНА IR · TBL 46



Turbo-Air NX 12000 — конструкция модели

30 000
ОБ/МИН
ЧАСТОТА РОТОРА

1 271
КВТ
ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

8 123
ЧАСОВ НАРАБОТКИ

870
ЛИТРОВ МАСЛА В СИСТЕМЕ

РЕЖИМ РАБОТЫ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
16 000 нм³/ч воздуха

ДАВЛЕНИЕ ВХОД → ВЫХОД
0,098 → 0,76 МПа

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА
40 → 95 °C

ПОДШИПНИКИ
50–70 °C

РЕЗУЛЬТАТ

- EP-46 заменил IR · TBL 46
- Программа опытной эксплуатации завершена успешно
- Высокооборотная машина: 30 000 об/мин, 1 271 кВт

Отчёт Омского НПЗ по EP-46 от 02.03.2022, табл. 3.2 и выводы, стр. 11. Изображение конструкции модели — брошюра Ingersoll Rand, стр. 4.

Омский НПЗ: EP-32 в газовом винтовом компрессоре MAN

MAN CP-100 · УСТАНОВКА AT-9 · ЗАМЕНА MB · DT 832

до 12 200
ОБ/МИН
ДИАПАЗОН 6 300–12 200

132 кВт
ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

8 556 ч
НАРАБОТКА В ОТЧЁТЕ

200 л
МАСЛА В СИСТЕМЕ

РЕЖИМ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА

Среда	**газ**
Производительность	**759 м³/ч**
Давление вход → выход	**0,138 → 0,562 МПа**
Температура газа	**40 → 118 °C**
Подшипники	**50–70 °C**

РЕЗУЛЬТАТ ПРОГРАММЫ

- EP-32 заменил MB · DT 832
- Отдельная программа опытной эксплуатации завершена успешно
- Рабочие параметры оборудования — в норме
- Газ, нагрев до 118 °C, частота до 12 200 об/мин

Отчёт Омского НПЗ по EP-32 от 02.03.2022, табл. 3.2 и выводы, стр. 11 — параметры испытанного оборудования.

ВМ3: F Synth 32 в компрессоре CENTAC — от 6 000 часов

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД · ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР CENTAC C155MX3 · ЗАМЕНА ТТ · GLD III

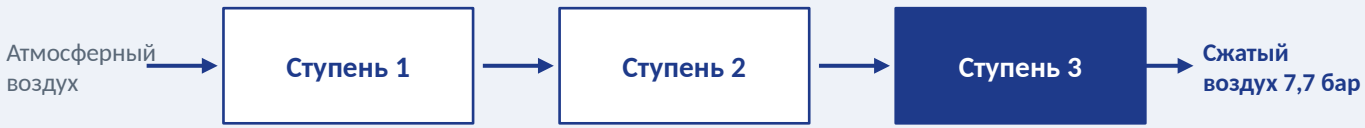
≥ 6 000 ч
ИНТЕРВАЛ ЗАМЕНЫ ПО ВЫВОДАМ ОТЧЁТА

165 м³/мин
ВОЗДУХ НА ВСАСЫВАНИИ

7,7 бар
ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ

3
СТУПЕНИ СЖАТИЯ

ТРИ СТУПЕНИ СЖАТИЯ ВОЗДУХА



Принцип последовательного сжатия — пояснение типа оборудования



ОТЧЁТ ПО ПРОГРАММЕ МОНИТОРИНГА

30 страниц, выводы на стр. 7. Масло в отчёте — Gazpromneft Turbine Oil F Synth 32; компрессор CENTAC C155MX3 V7968 № 2

ВЫВОДЫ ОТЧЁТА

- F Synth 32 рекомендован взамен ТТ · GLD III
- Интервал замены — не менее 6 000 ч для проверенного компрессора
- Показатели масла — в допустимых пределах

Отчёт ВМ3 по Gazpromneft Turbine Oil F Synth 32: табл. 2.1, стр. 3; выводы, стр. 7. Наименование масла — по отчёту.

«Урал»: турбинное масло для атомного ледокола

ГАЗПРОМ НЕФТЬ, 31.10.2022 · ПЕРВАЯ ПОСТАВКА РОСАТОМФЛОТУ · ОТДЕЛЬНАЯ СУДОВАЯ РЕЦЕПТУРА



Главный турбогенератор для «Урала» — отгрузка с завода

36 МВт
МОЩНОСТЬ ОДНОГО ГЛАВНОГО ТУРБОГЕНЕРАТОРА

245 т
МАСССА АГРЕГАТА

ПОСТАВКА · 2022

Первая поставка специального высоковязкого турбинного масла Росатомфлоту для «Урала»

УСТАНОВКА

Главный турбогенератор: двухцилиндровая паровая турбина и генератор (Кировский завод)

ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ

ГПН-СМ создаёт турбинные масла для самых ответственных установок — вплоть до атомного флота

Газпром нефть, 31.10.2022; Кировский завод, 21.05.2020 и 11.11.2020. Фото: ПАО «Кировский завод».

EP-46 зарегистрирован в Индонезии: NPT до 2030 года

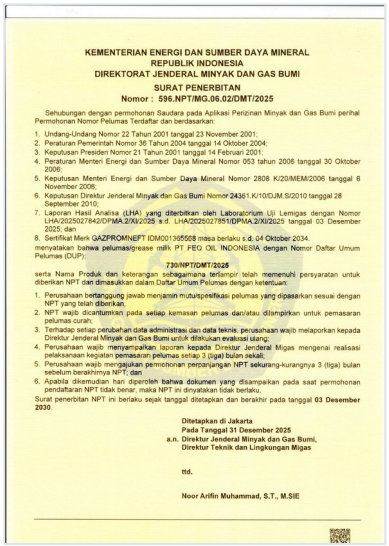
NOMOR PELUMAS TERDAFTAR · DITJEN MIGAS, ESDM · SNI 7069.14:2019

Сведения	По документу NPT
Продукт	Gazpromneft Turbine Oil F Synth EP-46
Номер NPT	SSC061T4004631230
Категория	Minyak Lumas Turbin — турбинное масло
Класс вязкости	ISO VG 46
Стандарт	SNI 7069.14:2019
Выдан	31.12.2025, Ditjen Migas (ESDM)
Действует до	03.12.2030

Документы к поставке: NPT, TDS, SDS и паспорт качества партии

NOMOR PELUMAS TERDAFTAR

Обязательная регистрация смазочных материалов в Индонезии



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL MINYAK DAN GAS BUMI
SURAT PENERBITAN
Nomor : 596.NPT/MG.06.02/DMT/2025

Surat Penerbitan 596.NPT/MG.06.02/DMT/2025

DUP 730/NPT/DMT/2025

Приложение, строка 9

Ditjen Migas, Surat Penerbitan 596.NPT/MG.06.02/DMT/2025, DUP 730/NPT/DMT/2025 от 31.12.2025, приложение, строка 9.

Сначала тест совместимости: наше масло + ваше масло

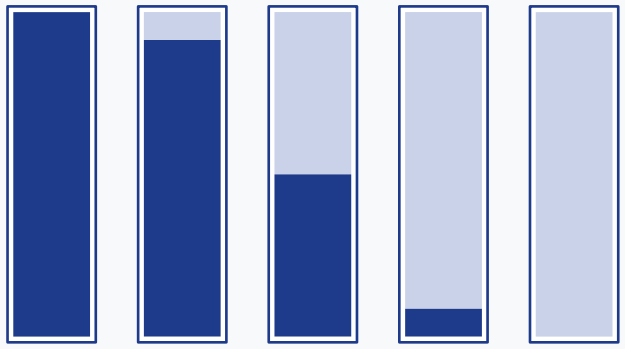
ЛАБОРАТОРНАЯ ПРОВЕРКА СМЕСЕЙ ДО ПЕРЕХОДА · ПО ПРАКТИКЕ ASTM D7155 · ПРОВОДИТ FEOTECH

ПОЧЕМУ ЭТО ВАЖНО

- При замене в системе всегда остаётся часть прежнего масла — в трубопроводах, охладителях и на стенках бака
- Если присадки двух масел несовместимы, смесь даёт осадок, пену и лаковые отложения — страдают фильтры, подшипники и клапаны регулирования
- Тест до перехода снимает этот риск и определяет, нужна ли промывка

ВТИ (2025) рекомендует проверять совместимость масел при переходе

СМЕСИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ



Смеси выдерживают при нагреве и охлаждении, затем осматривают: мутность, осадок, хлопья, расслоение

ЧТО ПРОВЕРЯЕМ

- Внешний вид и осадок после выдержки
- Пенообразование — ASTM D892
- Отделение воды — ASTM D1401
- Стойкость к окислению — RPVOT
- При необходимости — склонность к лакам (MPC)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ FEOTECH

- Совместимы — обычная замена
- Ограничения — промывка перед заправкой
- Несовместимы — полная очистка системы

ASTM D7155 — практика оценки совместимости смесей турбинных масел; ВТИ, 2025 — рекомендация проверять совместимость при переходе.

Переход и контроль масла: пять шагов

ПОРЯДОК — ПО РЕЗУЛЬТАТУ ТЕСТА СОВМЕСТИМОСТИ · РЕШЕНИЯ — ПО АНАЛИЗАМ ПРОБ

01

Тест совместимости

Смеси с маслом из системы — слайд 20

02

Очистка

Объём слива и промывки — по итогам теста

03

Заправка

Фильтрация свежего масла, чистота перед пуском

04

Исходная проба

Точка отсчёта для всех следующих анализов

05

Пробы по графику

Тренд и пределы изготовителя → решение

ЧТО ПОКАЗЫВАЕТ АНАЛИЗ РАБОТАЮЩЕГО МАСЛА

- **Вязкость и кислотное число** — старение масла, продукты окисления
- **Вода и чистота (ISO 4406)** — попадание воды и частиц, работа фильтров
- **RULER и MPC** — остаток антиокислительных присадок, риск лаков

ПРИМЕР · ИЖЕВСКАЯ ТЭЦ-1

8 500 ч

после перехода на EP-46 все показатели масла в норме по оценке лаборатории (приложение А4)

ВТИ, 2025; TDS F Synth EP, 05/2026; протоколы анализа № 371973 / 371974 от 05.10.2021.

Считаем не цену литра, а стоимость владения

ПОЛНЫЕ ЗАТРАТЫ НА МАСЛОСИСТЕМУ ЗА ОДИН ПЕРИОД · ПО ДАННЫМ УСТАНОВКИ КЛИЕНТА

(Закупка и доливки + Замена и подготовка + Контроль состояния + Остановки оборудования + Утилизация) = **Затраты за период**

Все слагаемые — затраты за один и тот же период для одной установки, в одинаковых условиях поставки

01

Одинаковый базис

Одна установка, один период, одинаковые условия поставки и цены в IDR

02

Технический результат

Свойства масла в пределах требований OEM, тренд анализов, отсутствие отложений

03

Коммерческий результат

Итоговые затраты за период по фактическим данным установки — основа решения о переходе

Расчётная структура FEOTECH; цены, интервалы и объёмы — по данным установки клиента.

Как начать: от образца масла до перехода

ТРИ ЭТАПА · ТЕСТ СОВМЕСТИМОСТИ — ЧАСТЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ

01

Данные и образец масла

Модель и шильдик агрегата, требования OEM, текущее масло, образец масла из системы

02

Тест и предложение

Тест совместимости, подобранная марка, порядок перехода и документы

03

Переход и сопровождение

Заправка, анализы по графику, отчёт и решение о применении

ЧТО ПОЛУЧАЕТ ПРЕДПРИЯТИЕ

- Подобранная марка масла
- Заключение о совместимости
- План перехода
- Отчёт по анализам

PT FEOTECH ENERGY NUSANTARA
Office 88 @ Kasablanka Tower A, 33-й этаж, Unit C
Jl. Casablanca Kav. 88, Jakarta Selatan 12870, Индонезия
info@feotech-id.com

feotech-id.com

ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ — СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»
191144, Россия, Санкт-Петербург
Дегтярный переулок, д. 1Б, стр. 1
+7 (812) 449-74-45

Порядок FEOTECH; сроки, услуги и коммерческие условия согласуются по проекту.

A1. Показатели и методы испытаний

КАЖДАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕРЯЕТСЯ СВОИМ МЕТОДОМ И В СВОИХ УСЛОВИЯХ

Показатель	Метод	Что оценивает	Слайд
Кинематическая вязкость	ASTM D445	Толщину смазочной плёнки и класс ISO VG	12
RPVOT	ASTM D2272	Стойкость к окислению — ускоренный тест	09
TOST	ASTM D943	Стойкость к окислению — длительный тест	09
Кислотное число (TAN)	ASTM D974	Накопление кислых продуктов старения	A3, A4
Воздухоотделение	ASTM D3427	Время выхода вовлечённого воздуха	10
Отделение воды	ASTM D1401	Деэмульгирующие свойства	10
Ступень повреждения FZG	ISO 14635-1, A/8.3/90	Защиту зубчатой передачи от задира	11

Lubrizol Performance letter, 21.10.2021; отчёт FZG EP-46, 28.05.2020; TDS F Synth EP, 05/2026.

A2. EP-46: паспорт партии — показатели в норме с запасом

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 904 · ПАРТИЯ 2015011401 · ВЫДАН 25.02.2020

Показатель	Результат	Норма паспорта	Запас
Вязкость при 40 °C, мм²/с	46,96	41,40–50,60	середина диапазона
Индекс вязкости	122	≥ 110	+12
Кислотное число, мг KOH/г	0,10	≤ 0,20	в 2 раза ниже
RPVOT, мин	4 091	≥ 1 000	× 4,1
Воздухоотделение при 50 °C, мин	3	≤ 5	в 1,7 раза быстрее
Отделение воды, мин	10	≤ 30	в 3 раза быстрее
Чистота ISO 4406	17/15/11	≤ 19/15/13	чище нормы



Образец с водяными знаками. Подпись и печать скрыты; оригинал — с каждой поставкой

Паспорт качества № 904, партия 2015011401, выдан 25.02.2020. Каждая поставка сопровождается собственным паспортом.

А3. EP-46: независимое исследование ВТИ

СВЕЖИЙ ОБРАЗЕЦ · СРАВНЕНИЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ SIEMENS MAT 812109 · ВТИ, 2025

Показатель	ВТИ	Требование	Оценка
RPVOT, мин	854	≥ 750	+14 % к требованию
Воздухоотделение при 50 °C, мин	2,5	≤ 4	в 1,6 раза быстрее
Отделение воды при 54 °C, мин	4,5	≤ 30	в 6 раз быстрее
Кислотное число, мг KOH/г	0,063	≤ 0,3	в 5 раз ниже

2 215 мин

RPVOT ПО ДАННЫМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ В СТАТЬЕ ВТИ

ВЫВОД АВТОРОВ

При переходе — проверить совместимость, после перехода — наблюдать за маслом

ВТИ — Всероссийский теплотехнический институт. Свежий образец EP-46 выполнил все четыре требования таблицы.

ВТИ, 2025, таблица 2, печатная стр. 119 (PDF стр. 120). Данные изготовителя в статье указаны отдельно.

А4. Ижевская ТЭЦ-1: анализ EP-46 после 8 500 часов

ДВЕ УСТАНОВКИ · ПРОБЫ 24.09.2021 · ПРОТОКОЛЫ № 371973 / 371974

Показатель	Установка А	Установка Б
Вязкость при 40 °C, мм²/с	46,57	46,83
Кислотное число, мг KOH/г	0,27	0,28
Вода, ppm	13	12
Чистота ISO 4406	18/15/13	18/16/12
MPC, ΔE	3,4	5,1
Оценка лаборатории	Норма	Норма

46,6–46,8

ВЯЗКОСТЬ ПОСЛЕ 8 500 Ч · КЛАСС ISO VG 46 СОХРАНЁН

«Норма»

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ЛАБОРАТОРИИ ПО ОБЕИМ УСТАНОВКАМ

Протоколы № 371973 и 371974 от 05.10.2021; отбор 24.09.2021. Общая оценка лаборатории — «Норма».

A5. Одобрения и технические подтверждения

У КАЖДОГО ДОКУМЕНТА СВОЙ ПРОДУКТ, ПЕРИОД И СТАТУС

Документ	Продукт	Статус и область
Siemens Energy, 2021	EP-32 / EP-46	Официальное одобрение по TLV 901304 / 901305, турбоагрегаты с редуктором и без
Alstom, 2012	Turbine Oil 32	Испытано и рекомендовано по HTGD 90117 (масло без EP)
Lubrizol, 2021	EP-32 / EP-46	Подтверждение уровня свойств по названной рецептуре
TDS производителя, 05/2026	EP-32	Соответствие требованиям GEK (уровень свойств)
ВТИ, 2025	EP-46	Независимое исследование, сравнение с требованиями Siemens MAT 812109
Migas (ESDM), 2025	EP-46	Регистрация NPT в Индонезии до 03.12.2030

TDS 05/2026; Siemens Energy 2021; Alstom 2012; Lubrizol 2021; ВТИ 2025.

А6. Источники

ПЕРВИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ · ПОЛНЫЕ ССЫЛКИ — В ЗАМЕТКАХ К СЛАЙДАМ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПРОДУКТЫ

Корпоративная презентация ООО «Газпромнефть-СМ», январь 2025
TDS F Synth EP-32 / EP-46, 05/2026 · TDS Turbine Oil 32, 04/2020
SDS F Synth EP-32 / EP-46, 04.07.2025

ОДОБРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ

Siemens Energy, 08.07.2021, TEST MLH/2021/154
Alstom, 06.08.2012, Turbine Oil 32
Migas: NPT 596.NPT/MG.06.02/DMT/2025, DUP 730/NPT/DMT/2025, строка 9

ЛАБОРАТОРИИ

Lubrizol Performance letter, 21.10.2021
Lubrizol, FZG EP-46, 28.05.2020
ВТИ, 2025, таблица 2 · паспорт качества № 904, 25.02.2020

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ижевская ТЭЦ-1: письмо 22.05.2023; протоколы 371973 / 371974
Омский НПЗ: отчёты по EP-46 и EP-32, 02.03.2022
ВМЗ: отчёт по F Synth 32, выводы на стр. 7

РЫНОК И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Mordor Intelligence, Indonesia Lubricants, 2024
Газпром нефть, 31.10.2022 · Кировский завод, 21.05 и 11.11.2020

ИЗОБРАЖЕНИЯ

Брошюра FEOTECH (визуализация ротора) · ПАО «Кировский завод»
Ingersoll Rand, брошюра Turbo-Air NX 12000 · презентация ГПН-СМ для РГТ, 2016