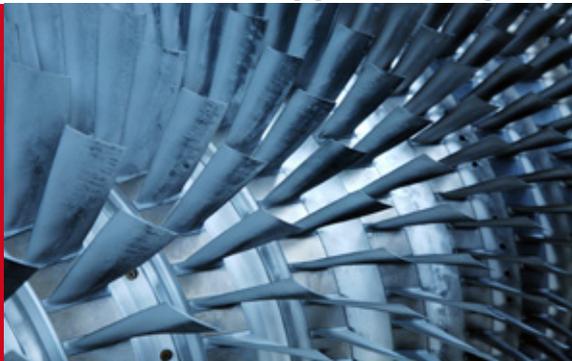


Performance Profile

Масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 для применения в газовых, паровых и гидравлических турбинах, эксплуатируемых под высокой нагрузкой, а также в турбокомпрессорах



ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 — это высокоэффективные турбинные масла, специально разработанные для сложных условий эксплуатации, характерных для современных турбин. Они изготовлены на основе тщательно подобранных высококачественных синтетических базовых масел и оптимально сбалансированного комплекса присадок, не содержащих цинка.

- ✓ разработаны в сотрудничестве с ведущими производителями оборудования с учетом современных и будущих требований
- ✓ рекомендуются для газовых, паровых и гидравлических турбин (с редуктором или без него), а также для турбокомпрессоров, функционирующих при высочайших термических нагрузках и экстремальных условиях
- ✓ рекомендуются для применения в редукторных компрессорах, предъявляющих наивысшие требования

Ваши преимущества на практике:

- ✓ исключительная устойчивость к старению благодаря высококачественным базовым маслам
- ✓ эффективное предотвращение образования отложений благодаря высочайшей термической стабильности
- ✓ длительный срок службы оборудования обеспечивается надежной защитой всех узлов от износа
- ✓ максимальная эффективность оборудования и равномерная передача усилия благодаря великолепным деаэрирующим и водоотталкивающим свойствам
- ✓ высочайшая эксплуатационная надежность обеспечивается эффективной защитой от ржавления и коррозии
- ✓ уменьшение ассортимента используемых смазочных материалов за счет универсальности и возможности применения в различном оборудовании
- ✓ стабильная смазочная пленка в любой фазе рабочего цикла (как при запуске, так и при работе с полной нагрузкой)
- ✓ безаварийная эксплуатация без падений мощности благодаря подавлению пенообразования
- »» максимально удлиненные интервалы замены масла

Технические характеристики	Условия испытания	Единицы измерения	MT 32	MT 46	Стандартный метод испытания
ISO VG			32	46	DIN 51519
Вязкость	40 °C	мм ² /с	32,7	47	DIN ISO 51562-1 / ASTM D 7042
	100 °C	мм ² /с	6,0	7,7	
Температура вспышки	COC	°C	230	255	DIN EN ISO 2592
Число нейтрализации		мг КОН/г	< 0,20		DIN 51558-1
Коррозия стали	методы А и В		выдерживает		DIN ISO 7120
Коррозия меди	при 150 °C, 3 ч	степень коррозии	1		DIN ISO 2160
Способность противостоять старению (Life TOST)	время до увеличения числа нейтрализации на 2,0 мг КОН/г	ч	> 10 000		DIN EN ISO 4263-1

Performance Profile

Масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым современными турбинами

Преобразование энергии вращения в механическую работу путем сжатия газа, воды или пара сопряжено с высокими нагрузками, скоростями и температурами. Помимо этого паровые и гидравлические турбины в процессе работы подвергаются воздействию влаги. Сегодня весьма распространен прерывистый режим работы «пуск/стоп», зависящий от перемен и пиков нагрузок. От турбин (в частности, работающих на электростанциях) требуется абсолютная надежность. Отказы, аварии, незапланированные простои угрожают надежности энергоснабжения и могут вскоре привести к неоправданно высоким расходам. Длительный срок службы оборудования и смазочных материалов — то, в чем заинтересованы все владельцы, т.к. снижаются временные и денежные расходы на обслуживание и замену масла.



В свою очередь турбинам для стабильной работы требуется надежная смазка, поэтому турбинные масла должны выполнять ряд функций со специфическими требованиями. В основном они применяются для смазки подшипников, но это зависит от типа и конструкции установки. Зачастую им также приходится обеспечивать смазку редуктора или выполнять функцию гидравлического масла в управляющих механизмах.

Минимальные требования к турбинным маслам, применяемым в турбинах и приводимых ими машинах (компрессорах, генераторах, редукторах и т. д.) в условиях повышенных термических нагрузок, регулируются в Германии стандартом DIN 51515-2 (турбинные масла TG). Производители турбин MAN Diesel & Turbo SE и Siemens Energy AG значительно ужесточают эти требования (см. таблицу 1).

Требования	DIN 51515/2	MAN Diesel & Turbo SE	Siemens Energy AG	ADDINOL Turbine Oil MT 32 и 46
Индекс вязкости	90	≥ 95	≥ 90	130
Класс чистоты	20/17/14	≤ 17/15/12	≤ 20/17/14	17/15/12
Деаэрирующая способность при 50 °С (мин)	< 5	≤ 5	≤ 4	< 3
Пенообразование при 24 °С	макс. 450/0	≤ 50/0	≤ 450/0	0/0
при 93,5 °С	макс. 50/0	≤ 50/0		0/0
при 24 °С после 93,5 °С	макс. 450/0	≤ 50/0		0/0
Содержание воды (мг/кг)	≤ 150	≤ 150	≤ 200	< 50
Водоотделительная способность (с)	макс. 300	≤ 300	≤ 300	< 100
Способность противостоять старению по методике RPVOT (мин)	> 750	≥ 600	≥ 750	> 1400
Степень нагрузки до задира FZG (A/8,3/90)	8	≥ 8	≥ 8	≥ 9

Таблица 1: Требования DIN и производителей, а также характеристики масел ADDINOL Turbine Oil MT

Максимальная устойчивость к старению и предотвращение образования отложений

Перегретый пар и газообразные продукты сгорания повышают термическую нагрузку на смазочные материалы и узлы оборудования. В результате адиабатического сжатия присутствующих в масле пузырьков воздуха («дизельный эффект» в микромасштабе, англ. *micro-dieseling*) и электростатических искровых разрядов возникает точечный перегрев. Эти факторы ускоряют старение масла и могут привести к разрушению присадок и стать причиной крекинга компонентов базовых масел. Нерастворимые продукты распада выпадают в осадок в виде шлама или откладываются на поверхностях в виде лакообразных отложений.



Фото 1. Колориметрическое определение по методу LTAT

Performance Profile

Масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым современными турбинами

Эти лакообразные отложения (пленки) приводят к ускоренному износу подшипников и отрицательно сказываются на их несущей способности; они ухудшают регулировку турбины из-за засорения управляющих клапанов, забивают фильтры и ухудшают отвод тепла.

Тщательно подобранные базовые масла для турбинных масел серии ADDINOL Turbine Oil MT, улучшенные оптимальным пакетом присадок, демонстрируют максимальную стойкость к окислению даже при экстремальных термических нагрузках (см. график 1).

Склонность турбинного масла образовывать пленку при экстремальных термических условиях определяется по методу LTAT**. При испытании по данному методу масло ADDINOL Turbine Oil MT 46 не образует продуктов распада, которые бы ухудшали рабочие характеристики системы циркуляции в результате выпадения шлама или лакообразных отложений.

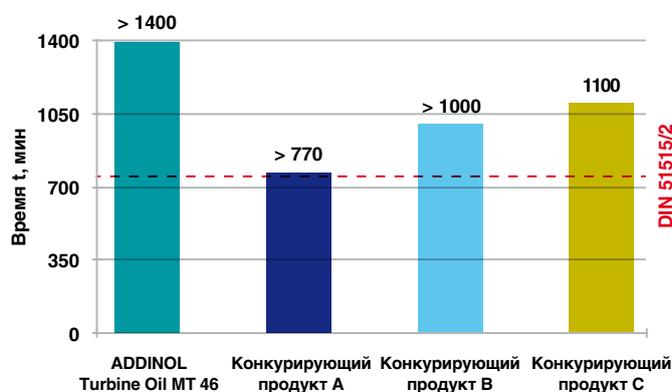


График 1. По итогам испытания RPVOT* масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и 46 значительно превосходят требования DIN 51515/2 и показатели своих конкурентов

* RPVOT = Rotating Pressure Vessel Oxidation Stability Test (испытание окислительной стабильности масел методом вращения сосудов высокого давления)

** LTAT = Lubrication Temperature Aging Test (испытание термического старения смазочных материалов): собственное испытание по стандарту компании MAN Turbo, при котором турбинные масла нагреваются до 180 °С. Масла подвергаются старению в сушильном шкафу в течение 48 часов при температурах 120 °С, 150 °С и 180 °С, после чего производится визуальный контроль масел и гравиметрическое определение осадка на фильтре (размер пор 0,45 мкм).

Исключительная деаэрирующая способность, характеристики пенообразования выше среднего

При работе установки в масло неизбежно попадает воздух, который препятствует равномерной передаче усилия и эффективной работе. Кроме того, проникший воздух таит в себе опасность кавитации и ускоряет старение масла. Из-за высоких скоростей вращения у турбинного масла недостаточно времени на разделение фаз естественным способом. Поэтому требуется быстро и надежно отделить попавшие в него пузырьки воздуха. Турбинные масла ADDINOL Turbine Oil серии MT отличаются великолепной деаэрирующей способностью. В ходе испытания на деаэрирующую способность при 50 °С (DIN ISO 9120) турбинного масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 полностью отделяют воздух за 3 минуты, что значительно лучше нормативных показателей (см. таблицу 1).

Пена, всплывающая на поверхность масла в результате отделения воздуха, эффективно подавляется при использовании турбинных масел ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 благодаря специальным пеногасителям, не содержащим силоксана, и тщательно подобранным базовым маслам (см. график 2). Это обеспечивает стабильную работу и предотвращает падение мощности в системе. Кроме того, пена может отрицательно сказываться на образовании гидродинамической смазочной пленки и приводить к утечкам, если она проникнет сквозь уплотнения и воздушные патрубки.

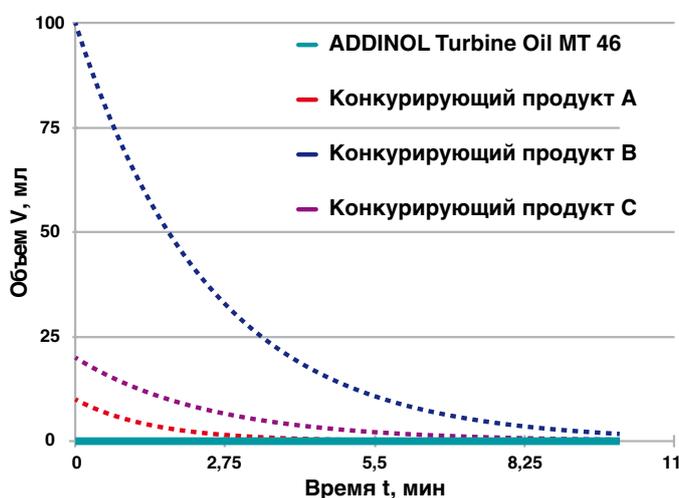


График 2. Пенообразование масла ADDINOL Turbine Oil MT 46 в сравнении с конкурирующими продуктами

Масла ADDINOL Turbine Oil MT 32 и MT 46 отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым современными турбинами

Надежная деэмульгирующая способность, превосходная защита от коррозии

В гидравлических и паровых турбинах особенно важно надежное отделение воды и влаги, поскольку они ухудшают стабильность смазочной пленки и повышают риск ржавления и коррозии цветных металлов. Наряду с отличной водоотделительной (деэмульгирующей) способностью турбинные масла должны также обеспечивать хорошую защиту от коррозии. Только так можно гарантировать длительный срок службы установки и максимальную надежность ее работы.

Благодаря специально подобранному пакету присадок, улучшающих водоотделительную способность и антикоррозионные свойства, турбинные масла ADDINOL Turbine Oil серии MT показывают наивысшие результаты в ходе соответствующих испытаний (см. технические характеристики в таблице 1, а также фото 2 и 3).

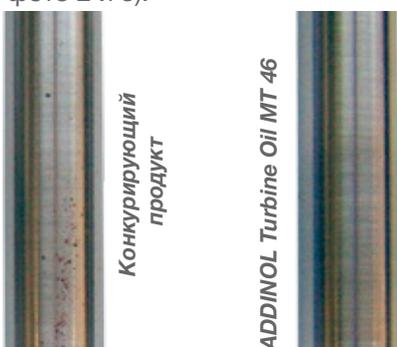


Фото 2. Коррозия стали по DIN ISO 7120



Фото 3. Водоотделительная способность по DIN 51589/1 (для наглядности турбинные масла были подкрашены)

Практические советы

Продукты для любых областей применения

Помимо высокомоментных турбинных масел серии MT в ассортименте компании ADDINOL имеется целый ряд других турбинных масел специального назначения. Кроме того, мы предлагаем не содержащие цинка трансмиссионные масла и гидравлические жидкости, рекомендуемые для использования в турбинах большой мощности.

ADDINOL	ISO-VG	Базовое масло	Гидравлические турбины	Паровые турбины	Газовые турбины	Турбо-компрессоры	DIN
Turbinenöl TL	32, 46, 68	мин.	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	51515/1
				термические нагрузки в пределах нормы	термические нагрузки в пределах нормы		
				без редуктора	без редуктора		
Turbinenöl TP	32, 46	мин.	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	51515/1
				термические нагрузки в пределах нормы	термические нагрузки в пределах нормы		
				с редуктором и без	с редуктором и без		
Turbinenöl TW	68	мин.	✓✓✓				51515/1
Turbinenöl TL (масло, специально предназначенное для старых турбин производства бывш. ГДР)	24, 36	мин.	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	51515/1
				термические нагрузки в пределах нормы	термические нагрузки в пределах нормы		
				без редуктора	без редуктора		

✓ = подходит · ✓✓ = хорошо подходит · ✓✓✓ = оптимально