ADDINOL®

THE ART OF OIL • SINCE 1936

Высокомощные смазочные материалы для ветросиловых установок!
High-Performance Lubricants for Wind Power Plants!

Welcome to the World of ADDINOL

GERMAN QUALITY

Энергия ветра — энергия нового поколения
Wind power – Energy for new generations

Безопасность и надежность

Каждый год в ветроэнергетике регистрируются колоссальные темпы роста. У нее центральное место среди возобновляемых источников энергии, значение которых постоянно увеличивается на фоне уменьшения запасов ископаемых, растущей потребности в энергии и потепления климата на Земле. В будущем также прогнозируется стремительное увеличение количества энергии, вырабатываемой с помощью ветра.

Ветровые установки постоянно работают. Лопасти преобразуют энергию воздушного потока во вращательное движение, которое генератор преобразует в энергию электрическую. Колебания силы ветра, температуры окружающей среды, затишья, влажность (особенно в открытом море) создают чрезмерные нагрузки на все компоненты ветрогенератора.

В таких условиях безопасная и надежная смазка имеет огромное значение. Длительный срок службы смазочного материала и минимальные затраты на обслуживание — решающие преимущества, т. к. замена масла и ремонт на большой высоте трудоемки и дорогостоящи. Поломки и простои могут быстро привести к высоким расходам.

Увеличение размеров и постоянное усовершенствование ветрогенераторов дают более высокий выход мощности, но одновременно повышаются требования ко всем элементам конструкции и смазочным материалам. Понижение температуры и повышение эффективности установки за счет уменьшения трения — обычные задачи сегодняшнего дня.

Компания ADDINOL предлагает для любой точки смазки оптимальный продукт, идеально соответствующий тяжелым нагрузкам и условиям эксплуатации ветросиловой установки.

Safe and reliable

Wind energy industry has been achieving enormous growth rates since many years. Within the renewable energies mix, which becomes more and more important against the background of a shortage of resources, an increasing energy demand and the problem of global warming, wind power takes a central position. And experts expect a rapid increase of the installed power also in future.

Wind turbines operate day and night. The rotor blades of a turbine convert the energy of the wind into a rotary mechanical movement which in turn is converted into electric power by the help of a generator. Varying wind forces, calm periods, changing temperatures and humidity especially with offshore plants place extreme loads on all components of a wind turbine.

Under these conditions the safe and reliable lubrication of the plant is of utmost importance. Long oil drain intervals are a decisive advantage as oil changes at dizzy height are extremely difficult and expensive. Quickly, breakdowns and downtimes can cause enormous costs.

The constant technical advance and bigger plants allow an increased power output. At the same time, higher demands are placed on all components of a wind turbine and on its lubricants. The lowering of temperatures and the increase of the turbines efficiency by reducing friction are everyday challenges.

ADDINOL offers the optimum product for each lubrication point – perfectly tailored to highest loads and the particular operating conditions of a wind turbine.

Содержание

Высокая мощность для всех узлов	Стр. 04-05
Высокомощные трансмиссионные масла ADDINOL для максимальной выработки энергии и против износа	Стр. 06-11
– ADDINOL Eco Gear S и M активно противодействуют износу	Стр. 07-08
– ADDINOL Eco Gear W для максимальной энергоэффективности	Стр. 09-10
– ADDINOL Eco Gear с долгосрочной гарантией	Стр. 11
Гидравлические масла ADDINOL: максимум точности, максимум защиты	Стр. 12-13
Пластичные смазки ADDINOL: надежная смазка в экстремальных условиях	Стр. 14-15

Content

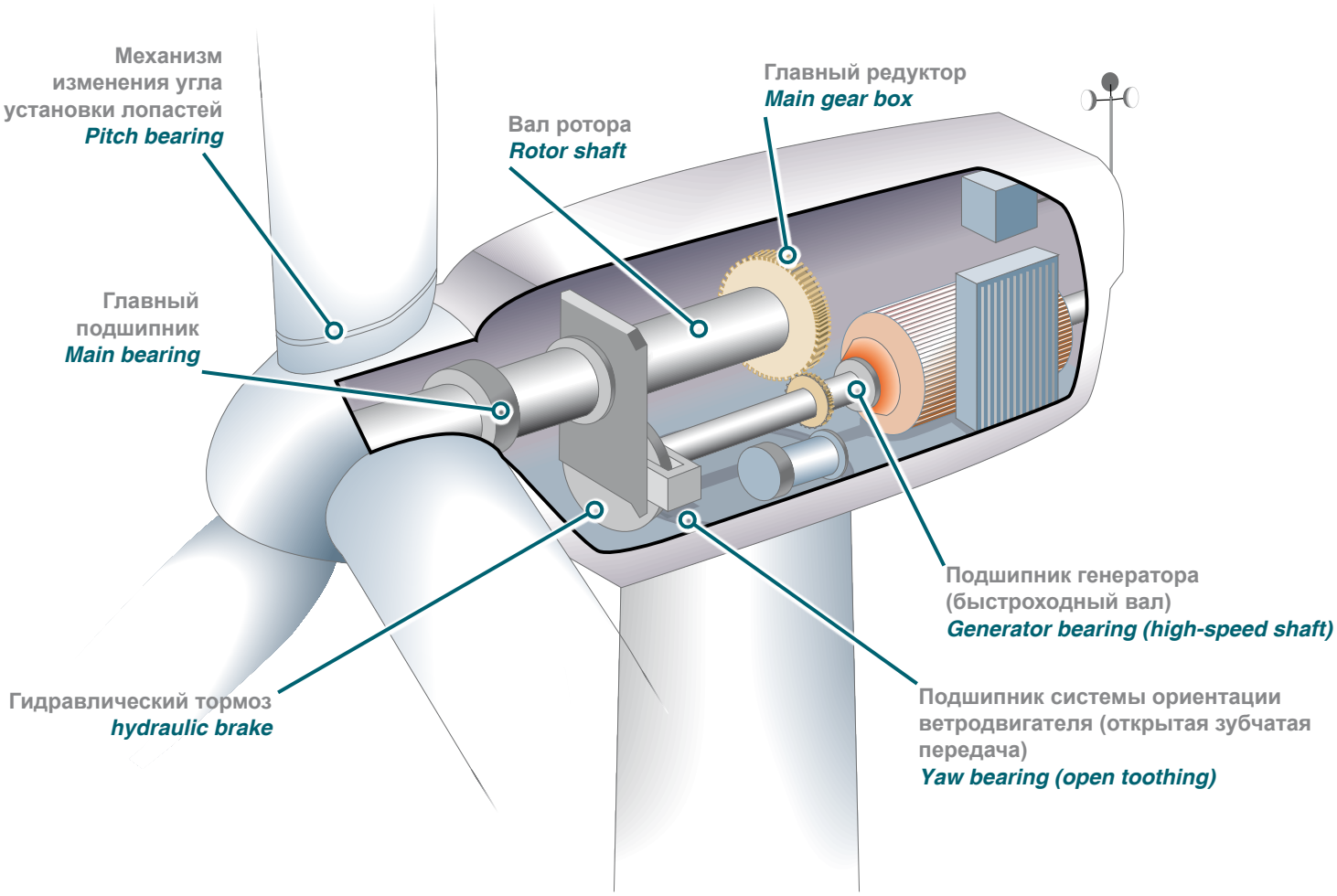
High performance for all components	Page 04-05
ADDINOL High-performance gear oils for maximum energy yield and against wear	Page 06-11
– ADDINOL Eco Gear S and M are active against wear	Page 07-08
– ADDINOL Eco Gear W for maximum energy efficiency	Page 09-10
– ADDINOL Eco Gear – with Longlife Guarantee	Page 11
ADDINOL Hydraulic oils – Highest precision and maximum protection	Page 12-13
ADDINOL Lubricating greases – Reliable lubrication under extreme conditions	Page 14-15

Высокомощные смазочные материалы ADDINOL: подходящий продукт для каждой установки!

Существует два основных типа ветрогенераторов: наряду с ветрогенераторами без редуктора (например производства Enercon), у которых ротор напрямую приводит в действие генератор, широко распространены и редукторные. В таких установках (производства компаний Siemens Wind Power, Vestas, REpower и др.) главный редуктор преобразует низкое число оборотов ротора в высокое, которое необходимо для выработки электроэнергии генератором.

ADDINOL High-performance lubricants – the right product for every plant!

Generally, there are two major types of turbines being used in wind power. Besides turbines without gears of manufacturers such as Enercon, where the generator is driven directly by the rotor, turbines with gears are just as widely spread. In turbines of this type, manufactured for instance by Siemens Wind Power, Vestas, REpower and further, the main gear translates the low speed of the rotor to a higher number of revolutions required for the generator in order to generate electric energy.

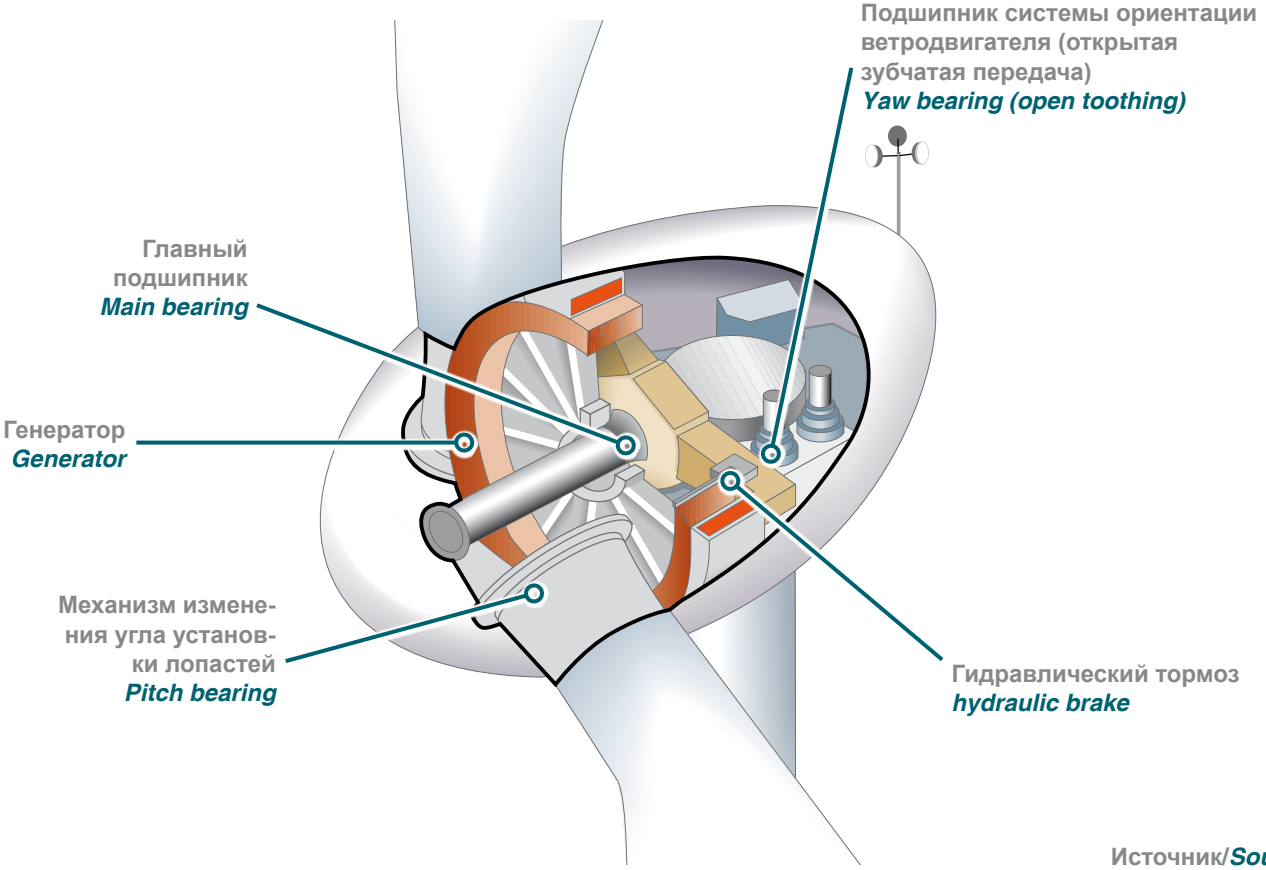


Схематическое изображение установки с редуктором
Schematic representation of a turbine with gear box

Источник/*Source:*

Agentur für Erneuerbare Energien

Точка смазки *Lubricating point*	ADDINOL	Свойства	*Characteristics*
Главный редуктор ***Main gear box***	Eco Gear S Eco Gear M	максимальная защита от износа и сглаживание поверхностей с уже имеющимися дефектами, отличается самым длительным сроком службы	*for highest wear protection and re-smoothing of damaged surfaces, achieves longest operating lives*
	Eco Gear W	максимальная энергоэффективность и повышенный срок службы, идеально подходит также для низких температур	*for maximum energy efficiency and superior operating lives, ideal also for low temperatures*
Главный подшипник ***Main bearing***	Eco Grease PD 2-400	максимальная защита от износа и усталости, эффект пластического выравнивания	*highest protection against wear and fatigue, PD effect*
Подшипник генератора ***Generator bearing***	Eco Grease PD 2-120	идеальный продукт для высоких термических нагрузок, снижает трение и потери мощности	*ideal for high thermal loads reduces friction and power loss*
Подшипник системы ориентации ветродвигателя и механизма изменения угла установки лопастей ***Yaw and pitch bearing***	Eco Grease PD 2-400	рекомендуется для высоких ударных нагрузок, максимальная защита от износа	*highly fit for extreme impact loads, maximum wear protection*
	Combiplex OG 05	высокая несущая способность, высокая механическая стойкость	*outstanding load bearing capacity high mechanical stability*
Гидравлические системы ***Hydraulic systems***	HV Eco Fluid HV-Synth	для высоких гидравлических усилий при полной нагрузке и увеличения скорости отклика системы	*for increased hydraulic power under full load and faster reaction of the system*



Источник/*Source:*

Agentur für Erneuerbare Energien

Схематическое изображение установки без редуктора
Schematic representation of a turbine without gear box

Для максимальной выработки энергии и против износа
For maximum energy yield and against wear

Из-за особых условий в ветроэнергетических установках редукторам угрожают усталость материалов, износ, выкрашивание и коррозия. Здесь требуются высокомощные трансмиссионные масла, способные справляться с такими задачами и сохранять, несмотря на высочайшие нагрузки, свои свойства на протяжении всего срока службы.

В тесном сотрудничестве с ведущими институтами, производителями редукторов и ветроустановок компания ADDINOL разработала высокомощные трансмиссионные масла серии Eco Gear, специально предназначенные для этих особых разносторонних задач.

Масла **ADDINOL Eco Gear S и M** подходят, прежде всего, для высоких нагрузок и зубчатых зацеплений, где возможно образование серых пятен. Их можно также применять, если на поверхностях уже имеются признаки повреждений. **ADDINOL Eco Gear M** прекрасно подойдет для мягких климатических условий и неизменяющихся температур, а **ADDINOL Eco Gear S** выдержит сильные перепады температур.

ADDINOL Eco Gear W рекомендуется для применения при максимальных нагрузках в самых современных установках. Этот продукт характеризуется широким диапазоном температур применения и благодаря улучшенной прокачиваемости особенно подходит для низких температур.

Because of the particular conditions in wind turbines, gears are prone to material fatigue, wear, pitting and corrosion. Here, high-performance gear oils are called for mastering these challenges and displaying their full performance in spite of highest loads and over longest operating lives.

In close co-operation with leading institutes, gear and turbine manufacturers ADDINOL has developed the high-performance gear oils of the Eco Gear series which are specifically tailored to the varied and particular requirements:

ADDINOL Eco Gear S and M are highly fit for high loads and toothings where micro-pitting might occur. They are also applied for pre-damaged surfaces. While **ADDINOL Eco Gear M** is ideal for mild climates and constant temperature conditions, **ADDINOL Eco Gear S** masters varying temperatures in a wide range.

ADDINOL Eco Gear W is preferably applied at highest loads in modern plants at the latest state-of-the-art. It possesses a wide temperature range and is highly suited also for low temperatures because of its enhanced pumpability.

ADDINOL Eco Gear S и M активно противодействуют износу

ADDINOL Eco Gear M и S изготовлены на основе минеральных (M) или синтетических (S) компонентов с применением технологии присадок Surftec®. Этот комплекс присадок приспосабливается к переменным нагрузкам на зубчатые передачи и значительно повышает их несущую способность. Таким образом, принимающие нагрузки боковые поверхности зубьев даже при повышенных нагрузках оптимально защищены от износа, эрозии, выкрашивания и усталости. В ходе испытания FE-8 для подшипников качения по стандарту DIN 51819-3, которое позволяет судить об износе подшипника и обоймы, масло ADDINOL Eco Gear получило наивысшие оценки (см. график 1).

Благодаря великолепному коэффициенту трения температура масла в поддоне картера заметно снизилась. Поскольку потери энергии в виде теплоты уменьшаются, уменьшаются и потери мощности редуктора, что приводит к экономии энергии. Кроме того, специальная технология Surftec® заглаживает поверхности с уже имеющимися дефектами за счет эффекта пластического выравнивания, обеспечивая тем самым бесперебойную работу узлов.

ADDINOL Eco Gear S and M are active against wear

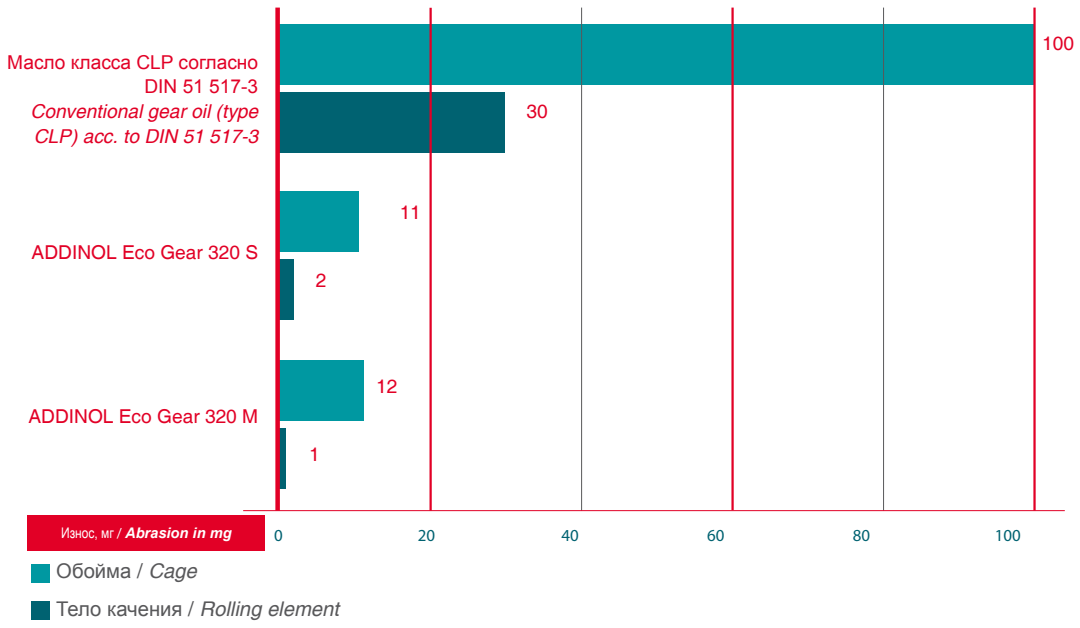
ADDINOL Eco Gear M and S are based on synthetic (S) and mineral (M) components and the Surftec® technology. It adapts to changing load conditions in the toothing and increases its load capacity considerably. This way, load bearing tooth flanks of gear pairs are perfectly protected against wear, material abrasion, pitting and fatigue even under increased loads. The FE Roller bearing test according to DIN 51819-3 gives information on the wear of rolling element and cage – here ADDINOL Eco Gear achieves best results (see chart 1).

Because of excellent friction coefficients oil sump temperature is decreased measurably. Thus, less energy is lost in the form of heat and overall energy loss decreases. This in turn means that energy is saved. In addition, the special Surftec® technology achieves a smoothing of pre-damaged surfaces thanks to its PD-effect (plastic deformation) and ensures a trouble-free run.

График/Chart 1: **Испытание FAG FE-8 с подшипниками качения: 4 шарика/80 °C/80 ч/7,5 мин$^{-1}$**
FAG FE 8 Roller bearing test: 4 bearings/80 °C/80 h/7.5 min^{-1}

Испытательный стенд FE-8 был разработан немецкой фирмой FAG и предназначен для определения в соответствии со стандартом DIN 51819 способности масел и смазок защищать от износа в условиях, приближенных к реальным. На основании длительности испытания и потери веса шариков (точнее, тел качения) делаются заключения о пригодности масел и смазок.

The FE 8 test rig has been developed by the company FAG located in Schweinfurt/Germany and is used for determining the wear protection capacity of lubricating oils and greases under practice related conditions according to DIN 51819. Based on test duration and the weight loss of bearing components (in particular rolling elements) the aptitude of gear box oils and lubricating greases is evaluated.



ADDINOL Surftec® — эффективная рецептура защиты от износа

ADDINOL Eco Gear останавливает и даже обращает вспять износ. Это подтверждает множество практических примеров, мы приведем лишь один: на боковых поверхностях зубьев редуктора ветрогенератора спустя некоторое время были обнаружены явные признаки износа. Компания-оператор перевела установку с ранее используемого промышленного трансмиссионного масла класса CLP на масло ADDINOL Eco Gear. В дальнейшем оператор тщательно фиксировал изменения. Слепки с боковых поверхности зубьев были подвергнуты анализу под сканирующим электронным микроскопом в лаборатории Вальтера Ланга в Нюрнберге (Германия).

Илл. 01: Редуктор перед заменой масла

Илл. 02: Спустя три месяца после замены масла
На слепке боковых поверхностей зубьев под сканирующим электронным микроскопом по-прежнему заметны вполне отчетливые шероховатости и выкрошенные участки.

Илл. 03: Слепок боковых поверхностей зубьев спустя 25 месяцев
Состояние значительно улучшилось. Выкрошенные ранее участки сгладились. Острые кромки исчезли.

Илл. 04: Дальнейшее улучшение спустя 36 месяцев
Почти идеально сглаженная поверхность. Новых повреждений не обнаружено.

ADDINOL Surftec® – the effective formula against wear

ADDINOL Eco Gear transforms progressive metal abrasions into regressive ones! One typical example from the practice: After some operating time unmistakable signs of wear occurred on tooth flanks of a wind power gear unit. The operator changed the plant from conventional gear oil to ADDINOL Eco Gear. After that, he meticulously documented the changes. Imprints of the tooth flanks were analysed under a grid electron microscope by the test laboratory Lang (Nuremberg/Germany).

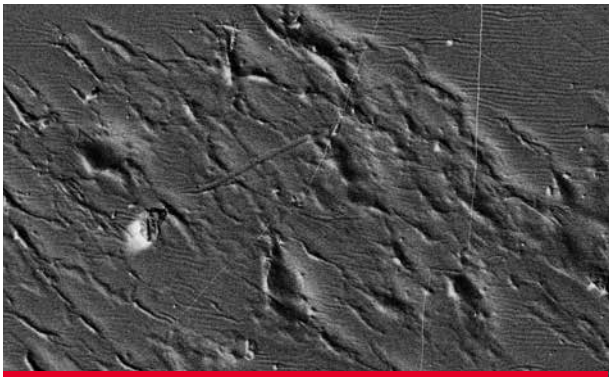
Picture 01: Gear before changing to ADDINOL Eco Gear.

Picture 02: Three months after changing
Roughness and pitting are still clearly visible on the tooth flank imprint under the grid electron microscope.

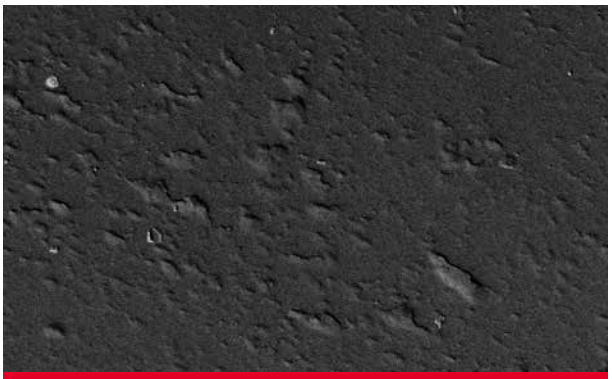
Picture 03: Imprint of tooth flank after 25 months
The condition has improved significantly. Former pittings are smoother. Sharp edges and roughness have already disappeared.

Picture 04: Improvements after 36 months
An almost perfectly smoothed surface. New damages did not occur.

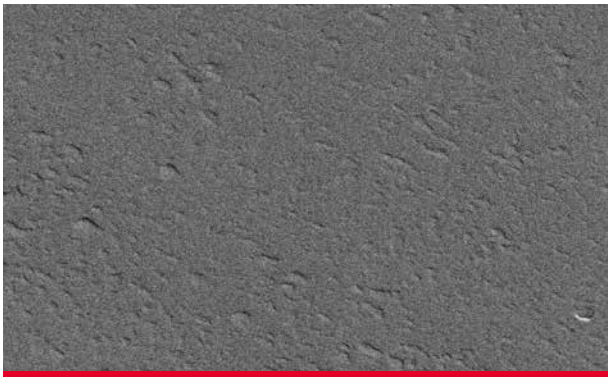
Илл. 01: Перед заменой
Picture 01: Before changing



Илл. 02:
Picture 02:
100 µm
Высок. напр. = 10,00 кВт, рабоч. расст. = 19 мм
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 19 mm



Илл. 03:
Picture 03:
100 µm
Высок. напр. = 10,00 кВт, рабоч. расст. = 22 мм
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 22 mm



Илл. 04:
Picture 04:
100 µm
Высок. напр. = 10,00 кВт, рабоч. расст. = 41 мм
high voltage = 10.00 kV, operating distance = 41 mm

ADDINOL Eco Gear W для максимальной энергоэффективности

Новое трансмиссионное масло ADDINOL Eco Gear W изготовлено по инновационной рецептуре Advantec, объединяющей свойства тщательно подобранных новейших синтетических базовых компонентов и высокомощных присадок.

Инновационный комплекс присадок ADDINOL Eco Gear W предназначен для эффективной защиты зубчатых зацеплений и подшипников с высочайшим качеством поверхности. Он снижает трение в парах трения и уменьшает температуру масла в поддоне картера.

На графике 2 представлены КПД имеющихся в продаже синтетических высокомощных трансмиссионных масел, исследованых методом FVA 345. Намного более низкая температура масла ADDINOL Eco Gear 320 W особенно заметна при высокой нагрузке силового агрегата: уменьшение температуры масла в поддоне картера приводит к уменьшению потери мощности редуктора, что повышает его КПД.

В диапазоне низких температур ADDINOL Eco Gear W показывает сразу двойное преимущество, что объясняется его чрезвычайно низкой температурой застывания (−50 °C) и великолепной прокачиваемостью при низких температурах.

Благодаря низкотемпературной вязкости, превосходящей средние показатели (см. график 3), масло ADDINOL Eco Gear 320 W можно быстрее закачать в контур смазки и разогреть даже при очень низкой температуре. Т. е. диапазон эффективного применения при низких температурах расширяется, как минимум, на 5 °C по сравнению с имеющимися в продаже обычными синтетическими трансмиссионными маслами. Это свойство особенно полезно для установок, работающих в условиях экстремальных морозов и в случае длительных простоев. Для улучшения вязкостно-температурных свойств и понижения температуры застывания в Eco Gear W используются присадки без полимеров.

ADDINOL Eco Gear W for maximum energy efficiency

The new gear oil of the Eco Gear series, ADDINOL Eco Gear W, is based on the innovative “Advantec Formula“. It combines the advantages of carefully selected, novel synthetic base oil components and powerful additives.

The innovative substance combination of ADDINOL Eco Gear W is specifically designed for the effective protection of toothing and bearing surfaces of highest surface qualities. It reduces friction between friction partners and achieves a reduction of oil sump temperatures.

Chart 2 depicts the test results on the efficiency of various synthetic high-performance gear oils common in the market according to FVA 345. The significantly reduced steady-state temperature of ADDINOL Eco Gear 320 W becomes particularly obvious where the drive train is exposed to high loads: by cutting the oil sump temperature energy loss is reduced which in turn heightens the efficiency of the gears.

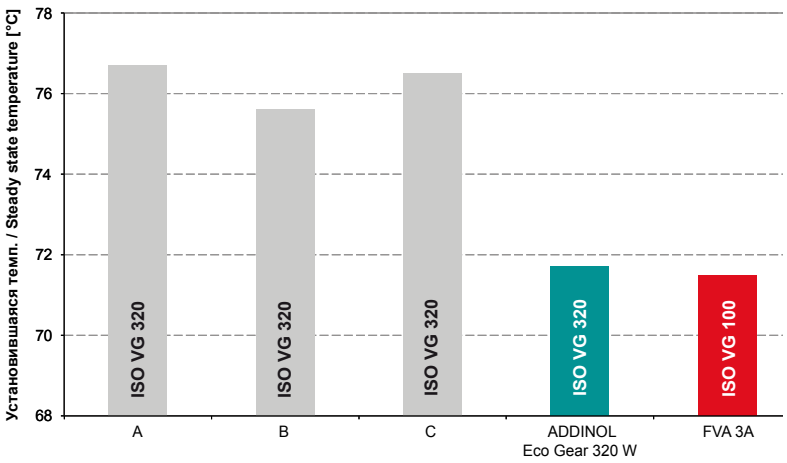
At low temperatures ADDINOL Eco Gear W scores even in two aspects. On the one hand, the product possesses an extremely low pour point (-50 °C). In addition, it displays excellent pumpability at low temperatures.

Due to its superior low-temperature viscosity (see chart 3) ADDINOL Eco Gear 320 W can be pumped and heated in the lubrication circuit faster even at pronounced sub-zero temperatures. The effective range of use at low temperatures is broadened by at least 5 °C compared to conventional synthetic gear oils. This characteristic pays off especially for plants at extreme cold and after longer idle periods. Viscosity index improvers and pour point depressants of ADDINOL Eco Gear W are free of polymers.

График/Chart 2: Сравнение показателей установившейся температуры синтетических трансмиссионных масел ISO VG 320 по методу FVA 345* на 7 ступени нагружения
Comparison of steady-state temperature of synthetic gear oils of ISO VG 320 according to FVA 345 at load stage 7*

По сравнению с конкурирующими продуктами установившаяся температура масла Eco Gear 320 W примерно на 4—6 °C ниже, таким образом, продукт почти достигает уровня эталонного масла FVA 3A группы ISO VG 100.

Compared to competitive products steady-state temperature of ADDINOL Eco Gear 320 W is 4 to 6 °C lower, which means that the product almost reaches the level of the reference oil FVA 3A of ISO VG 100.



* Объединение по исследованию техники приводов (FVA), научно-исследовательский проект 345
*** Research Association Drive Technology, research project 345**

При работе редуктора в масло неизбежно попадает воздух, его мельчайшие пузырьки необходимо как можно быстрее отделять от масла. В испытании на деаэрирующую способность масло ADDINOL Eco Gear W показывает великолепные результаты (см. график 4).

Пена возникает на поверхности из-за отделения воздуха в минимальном количестве благодаря эффективным ингибиторам и тщательно подобранным минеральным маслам. Чрезмерное пенообразование эффективно предотвращается даже при обильном поступлении воды или значительном загрязнении. В тесте Flender на пенообразование ADDINOL Eco Gear 460 W также получает отличные оценки, при этом его объем увеличивается не более, чем на 6 %.

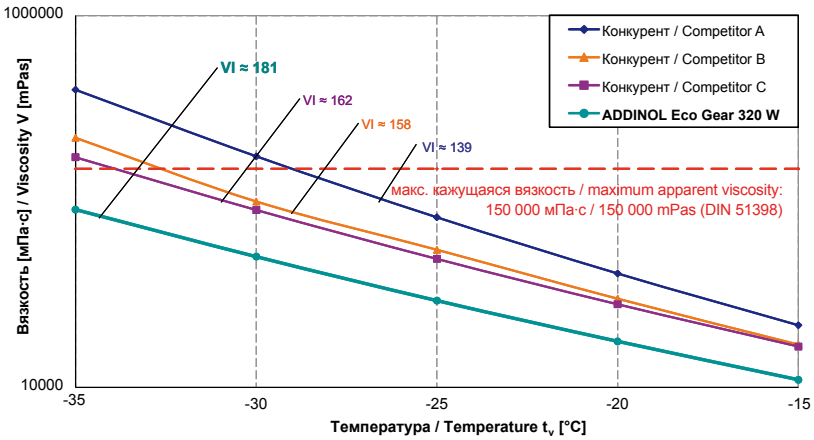
Наряду с исключительной деаэрирующей способностью Eco Gear W демонстрирует также прекрасную деэмульгирующую способность, что уменьшает опасность коррозии редуктора.

During operation the agitation and aeration of the lubricant is unavoidable. The fine air bubbles must be separated and released from the oil quickly. In the air separation test ADDINOL Eco Gear W achieves best results (see chart 4).

The release of introduced air causes foam on the lubricant's surface which is minimised for ADDINOL Eco Gear W by the help of special inhibitors and carefully selected base components. Even under the impact of water or heavy contamination a heightened foam formation is prevented effectively. In the Flender foam test ADDINOL Eco Gear 460 W achieves best results and its volume increase amounts to 6 % maximum.

Apart from an excellent air separation ADDINOL Eco Gear W also achieves an outstanding separation of water and this way reduces the danger of corrosion in the gear box.

График/Chart 3: Динамическая вязкость синтетических трансмиссионных масел при низких температурах по Брукфилду
Dynamic low-temperature viscosities of synthetic gear oils according to Brookfield



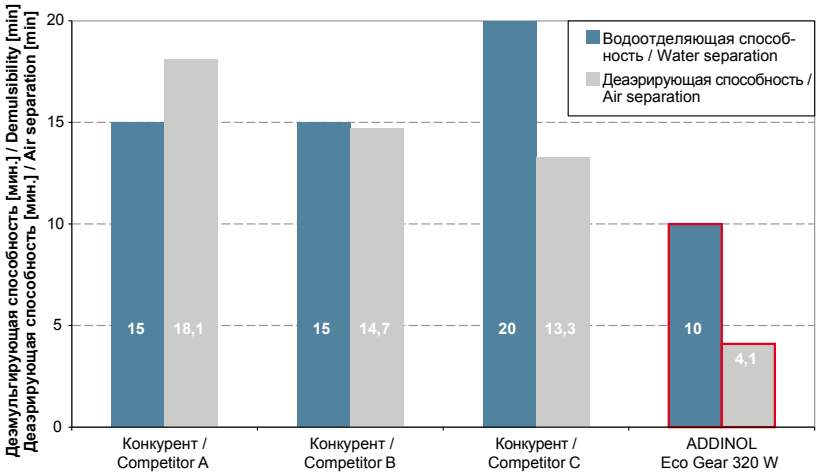
Динамическая вязкость при низких температурах по Брукфилду при −35 °C составляет 96 000 мПа·с, что значительно ниже критического предела 150 000 мПа·с.

Dynamic low-temperature viscosity according to Brookfield at –35 °C is at 96,000 mPa·s and significantly below the critical limit of 150,000 mPa·s.

График/Chart 4: Деэмульгирующая и деаэрирующая способность синтетических трансмиссионных масел согласно DIN ISO 6614 (82 °C), DIN ISO 9120 (75 °C)
Demulsibility and air separation of synthetic gear oils according to DIN ISO 6614 (82 °C), DIN ISO 9120 (75 °C)

По сравнению с деэмульгирующей и деаэрирующей способностью обычных трансмиссионных масел, имеющихся в продаже, масло ADDINOL Eco Gear 320 W демонстрирует значительное улучшение граничных характеристик, которые на 30—50 % превосходят показатели конкурентных продуктов.

The comparison of demulsibility and air separation of conventional gear oils shows a significant improvement of the interface properties of ADDINOL Eco Gear 320 W by about 30 to 50 % compared to competitive products.



* Все испытания проводились с синтетическими высокомощными трансмиссионными маслами группы ISO VG 320, применяющимися преимущественно в ветроэнергетических установках.
** All tests have been conducted with synthetic high-performance gear oils of ISO VG 320 which are preferably used in wind turbines.*

ADDINOL Eco Gear с долгосрочной гарантией
ADDINOL Eco Gear – with Longlife Guarantee

Долгосрочная гарантия «Longlife plus»

При условии нормального режима эксплуатации компания ADDINOL гарантирует для минерального масла ADDINOL Eco Gear M минимальный срок службы 4 года, а для синтетического масла ADDINOL Eco Gear S — 5 лет. В течение всего этого срока замена масла не потребуется. На протяжении всего гарантийного срока состояние масла ADDINOL Eco Gear контролируется при помощи периодического анализа масла. Для гарантии установлены однозначные правила, соблюдение которых не составит труда. Исчерпывающая информация о гарантийных условиях имеется в брошюре «Longlife Plus», которую можно также найти на сайте www.addinol.de.

Long-term warranty with “Longlife Plus“

Under normal operating conditions ADDINOL guarantees a service life of four years for the mineral oil based ADDINOL Eco Gear M and of five years even for both ADDINOL Eco Gear S and W where oil changes will not be needed. During the whole warranty period the condition of ADDINOL Eco Gear is checked by the help of oil analyses at specified intervals. Warranty conditions are simple and can be met without much effort. Comprehensive information on the conditions is available in the ADDINOL brochure “Longlife Plus” – also for download on www.addinol.de.

Гидравлические масла ADDINOL: максимум точности, максимум защиты
ADDINOL Hydraulic oils – Highest precision and maximum protection

Гидравлические исполнительные механизмы

От гидравлических систем ветросиловой установки зависят ее безопасность и функционирование. Ведь именно они регулируют лопасти ветроколеса и блокируют трансмиссию.

Для обеспечения безопасной и точной работы в течение продолжительного времени в любых условиях гидравлические масла должны соответствовать высоким требованиям.

Гидравлические масла ADDINOL для ветроэнергетических установок характеризуются превосходными вязкостно-температурными свойствами, что крайне важно в условиях колебания температур. Благодаря своему неизменно высокому индексу вязкости они обеспечивают надежную передачу тормозных усилий и точное управление исполнительно-регулировочными механизмами в широком диапазоне температур и под воздействием перепадов гидростатического давления. При очень низких температурах низкая температура застывания обеспечивает оптимальную текучесть.

Отличная деэмульгирующая способность гидравлических масел ADDINOL оправдывает себя, прежде всего, в установках, работающих в открытом море. Попавшая внутрь вода подвергается быстрой и надежной сепарации, что предотвращает коррозию в системе.

Hydraulic control equipment

The hydraulic systems of a wind turbine influence the plant's safety and operation. After all, hydraulic systems level rotor blades and slow the drive drain.

In order to ensure the safe and precise operation over long periods and under all conditions hydraulic fluids must meet high demands.

ADDINOL Hydraulic oils for wind turbines possess an excellent viscosity-temperature-behaviour which is essential for varying temperatures. Based on their stable and high viscosity index they guarantee the reliable transmission of braking forces and the precise control of valves and mechanisms over a wide temperature range and varying pressure loads. At extremely low temperatures their low pour point ensures their optimum flowability.

Especially when used in offshore plants the excellent demulsibility of ADDINOL Hydraulic oils pays off. Humidity, which might find its way into the systems, is separated quickly and reliably and this way corrosion is prevented.

ADDINOL HV Eco Fluid 32, 46, 68

Чрезвычайно мощные гидравлические масла для высоких гидравлических усилий при полной нагрузке и для увеличения скорости отклика системы. Идеальное решение для наружной гидравлики, функционирующей в течение всего года

- рабочие жидкости на минеральной основе, содержащие инновационный пакет присадок
- исключительные вязкостно-температурные свойства, обеспечивающие оптимальные стартовые и ходовые качества даже при колебаниях температур
- стабильный индекс вязкости
- надежная защита от износа и коррозии
- улучшенный КПД благодаря уменьшению трения
- отличные характеристики старения
- исключительные деаэрирующие и водоотталкивающие свойства
- устойчивость к традиционным уплотнительным материалам
- всесезонная характеристика

перевыполняют требования DIN 51524/3
ISO 11158 (HV), DIN EN ISO 6743/4 (HV)
AFNOR NF E 48603 (HV), CETOP RP 91 H (HV)

ADDINOL HV Eco Fluid 32, 46, 68

Extremely efficient hydraulic oil for increased power under full load and faster reactions of the systems. Ideal for outdoor hydraulics in all-season use

- mineral oil based pressure medium with innovative additive technology
- excellent viscosity-temperature-behaviour for optimum starting and operating performance even at varying temperature conditions
- stable viscosity index
- reliable wear and corrosion protection
- improved efficiency because of low friction coefficients
- excellent ageing behaviour
- outstanding capacity of air and water separation
- resistant to common sealing materials
- multi-grade characteristics

exceeds DIN 51524/3
ISO 11158 (HV), DIN EN ISO 6743/4 (HV)
AFNOR NF E 48603 (HV), CETOP RP 91 H (HV)

ADDINOL HV-Synth 32, 46, 68

Рабочие жидкости, отличающиеся в сравнении с обычными гидравлическими маслами великолепными антифрикционными свойствами. Идеально подходят для наружной гидравлики, функционирующей в тяжелых условиях

- синтетические рабочие жидкости
- повышенный КПД благодаря превосходному коэффициенту трения
- высокая стабильность и стабильный индекс вязкости благодаря синтетическим базовым компонентам
- всесезонная характеристика
- высокая окислительная стабильность, гарантирующая длительный срок службы
- надежная защита от износа и коррозии
- отличные низкотемпературные свойства (температура застывания −45 °C)
- бесцинковые присадки

DIN 51524/3
ISO 11158 (HV), DIN EN ISO 6743/4 (HV)
AFNOR NF E 48603 (HV), CETOP RP 91 H (HV)

ADDINOL HV-Synth 32, 46, 68

Hydraulic fluid with superior friction behaviour, ideal for outdoor hydraulic systems under difficult conditions

- synthetic pressure fluid
- increased efficiency due to friction coefficients above the average
- high shear stability and stable viscosity index because of synthetic base components
- multi-grade characteristics
- increased ageing stability for long operating lives
- reliable protection against corrosion and wear
- excellent low-temperature-behaviour (pour point -45 °C)
- free of zinc

DIN 51524/3
ISO 11158 (HV), DIN EN ISO 6743/4 (HV)
AFNOR NF E 48603 (HV), CETOP RP 91 H (HV)

Надежная смазка в экстремальных условиях
Reliable lubrication under extreme conditions

Пластичные смазки

Различные подшипники в ветроэнергетической установке функционируют в весьма специфических условиях, что налагает разнородные комплексные требования к их смазке.

Главный подшипник работает на низких окружных скоростях, подвергаясь при этом высоким нагрузкам, поэтому для него особенно важны высокая вязкость базового масла и эффективность присадок, обеспечивающие надежную защиту от износа и усталости.

Подшипник генератора работает на высоких оборотах в условиях повышенной температуры. Пластичные смазки со свойствами пластического выравнивания (PD) и низкой вязкостью базового масла эффективно справляются в данных условиях с явлениями износа и снижают потери мощности.

Подшипники системы ориентации ветродвигателя и изменения угла установки лопастей работают на очень низких скоростях, их интервал движения очень мал, однако они подвергаются сильнейшим ударным нагрузкам. Здесь требуются пластичные смазки, обладающие прекрасными адгезивными свойствами и великолепной защитой от износа, способные обеспечить плавный ход и длительный срок службы.

ADDINOL Lubricating greases

The various bearings applied in wind turbines operate under specific conditions and place manifold and complex requirements on their lubrication.

The **main bearing** operates at low circumferential speed but at high loads. Here a high base oil viscosity and a powerful additivation of the lubricating grease are of utmost importance to secure a reliable protection against wear and fatigue.

The **generator bearing** works at high speed and under high thermal loads. Under these conditions lubricating greases with PD effect and low base oil viscosity reduce power loss and operate against wear effectively.

Yaw and pitch bearing are subject to very low speed; they move only slightly and are exposed to enormous pressure loads. Under these conditions lubricants are called for which ensure excellent adhesion and outstanding wear protection in order to enable jerk-free movements and to achieve long operating lives.

Характеристики *Characteristic values*	Единица *Unit*	ADDINOL Eco Grease PD 2-120	ADDINOL Eco Grease PD 2-400	ADDINOL Combiplex OG 05
NLGI		2	2	0,5
DIN		KP2N-35	KP2R-35	KPGOG0.5N-30
Физико-химическая характеристика		– смазка длительного действия для высокоскоростных подшипников – эффект пластического выравнивания против выкрашивания и серых пятен – выравнивает поврежденные поверхности – идеальный продукт для централизованных систем смазки	– смазка длительного действия для низкоскоростных подшипников и максимальных нагрузок – эффект пластического выравнивания против выкрашивания и серых пятен – выравнивает поврежденные поверхности – идеальный продукт для централизованных систем смазки, в том числе для ручной смазки с длительными интервалами смазки	– особо рекомендуется для высоких сжимающих нагрузок и температур – длительные сроки службы – идеальное решение для низкоскоростных подшипников
Description		*– long-term grease for bearings at high speed* *– PD effect against pitting and micro-pitting* *– re-smoothing of damaged surfaces* *– ideal for central lubrication systems*	*– long-term grease for bearings at low speed and highest loads* *– PD effect against pitting and micro-pitting* *– re-smoothing of damaged surfaces* *– ideal for central lubrication systems, also for manual lubrication at long intervals*	*– particularly fit for high pressure loads and temperatures* *– long operating lives* *– ideal for bearings at low speed*
Базовое масло ***Base oil***		мин. / *min*	синт. (ПАО) / *syn (PAO)*	мин. / *min*
Вязкость базового масла (мм²/с) ***Base oil viscosity (mm²/s)***	40 °C 100 °C	120 12	400 34	800 43
Загуститель/мыло ***Thickener / soap***		Li	Li-комплекс / *Li-complex*	Li-Ca-комплекс / *Li/Ca-complex*
Диапазон температур применения (мин./макс.) ***Temperature range (min/max)***	°C	-35 ... +140	-38 ... +180	-30 ... +140
Нагрузка сваривания на 4-шариковой машине трения ***VKA Welding load***	Н / *N*	3.000	3.600	7.500
Износ на 4-шариковой машине трения (1ч/400 Н) ***VKA Wear (1h/400 N)***	мм / *mm*	< 0,4	< 0,4	0,7
FAG FE 8 (75 мин-1/50 кН/40 °C) Тело качения / ***Rolling element*** Обойма / ***Cage***	мг / *mg*	20 23	2 3	
Водостойкость (степень коррозии при 90 °C) ***Water resistance (corrosivity at 90 °C)***		1	1	1

Области применения / ***Applications***			
Главный подшипник ***Main bearing***		✓	
Подшипник генератора ***Generator bearing***	✓		
Подшипник системы ориентации ветродвигателя и установки угла лопасти ***Yaw and pitch bearing***		✓	✓

мин. / min = минеральное масло / mineral oil • синт. / syn = синтетическое масло / synthetic oil • ПАО / PAO = полиальфаолефины / Polyalphaolefin • Li = литий / Lithium • Ca = кальций / Calcium

ADDINOL®

THE ART OF OIL • SINCE 1936

German Quality all over the world

GERMAN QUALITY

контактное лицо / handed over by

www.addinol.ru

ООО «Аддинол Рус»
High-Performance Lubricants
г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 13/А, офис 301

телефон/факс: +7 (812) 334-15-27
e-mail: eliseev@addinol.ru
www.addinol.ru

Издание / Issue 01/2013