



ЛУКОЙЛ

# ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗКИ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ

решения, проверенные техникой

# СОДЕРЖАНИЕ

АГЛОФАБРИКА	4
МАШИНА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК	6
ПРОКАТНЫЙ ЦЕХ	8
ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ	10
КЛАССИФИКАЦИЯ СМАЗОК ПО DIN 51502	12
КЛАССИФИКАЦИЯ СМАЗОК ПО NLGI	13
ОПИСАНИЕ СМАЗОК	14
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	15

---

# АГЛОФАБРИКА

На металлургических заводах агломерация шихты осуществляется в агломерационных машинах ленточного типа, представляющих собой непрерывную цепь спекательных тележек с решетчатым дном из колосниковых решеток, далее агломерат подается на ленту охладителя, затем дробится в грохотах.

## РЕШАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Защита зоны пар трения от попадания пыли
- Стабильность работы при высоких термических нагрузках

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Абразивная пыль в приводах и подшипниках спекательных тележек



Абразивная пыль и высокие нагрузки на звеньях цепи охладителя



Высокие рабочие температуры 150–250 °C



Непрерывная работа и сложные условия досмазывания

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СМАЗЫВАЕМЫЙ УЗЕЛ	ТЕМПЕРАТУРА ОКР. СРЕДЫ, °C	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОДУКТ	DIN 51 502	ТАРА	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Агломерационная тележка	• Подшипники тележки	-30...+180	<b>ЛУКОЙЛ АКВАФЛЕКС EP 1-420</b>	KP1R-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью
	• Уплотнение (брус)	-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ СТИЛФЛЕКС 1-240</b>	KP1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Высокотемпературная комплексная кальциевая смазка, специально разработанная для централизованных систем
	• Приводная зубчатая муфта	-30...+140	<b>ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG 0-680 HD</b>	OGF0N-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Сверхвысокая защита при граничном трении
Элементы цепи охладителя	• Подшипники качения	-30...+170	<b>ЛУКОЙЛ АКВАФЛЕКС EP 1-180</b>	KP1P-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью
	• Подшипники качения	-30...+160	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС EP 1-180</b>	KP1P-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Универсальная высокотемпературная смазка, устойчивая к влиянию воды, обладает высокой степенью адгезии
Грохот	• Подшипники скольжения	-20...+180	<b>ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС PU 1-460</b>	KP1R-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Низкий износ при высоких температурах
	• Подшипники качения	-30...+160	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС EP 2-180 HD</b>	KPF2P-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная смазка с защитой от ударных нагрузок
	• Подшипники качения	-30...+160	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС EP 1-180</b>	KP1P-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная высокотемпературная смазка, устойчивая к влиянию воды, обладает высокой степенью адгезии

# МАШИНА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

Непрерывным литьём металла называют разливку металла в водоохлаждаемый кристаллизатор, из которого частично затвердевшая заготовка непрерывно вытягивается. МНЛЗ — машина непрерывного литья заготовок или УНРС — установка непрерывной разливки стали. В настоящее время около 60 % отливаемых непрерывным литьем заготовок разливается на слябовых МНЛЗ. Жидкая сталь непрерывно заливается в водоохлаждаемую осциллирующую форму, называемую кристаллизатором. За кристаллизатором располагают зону вторичного охлаждения. В этой зоне в результате форсированного поверхностного охлаждения заготовка затвердевает по всему сечению. Благодаря непрерывности процесса достигается полная равномерность структуры слитка по всему объему. Такой процесс разливки металла является способом получения слитков неограниченной длины.

## РЕШАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Защита зоны пар трения от попадания воды
- Высокий ресурс смазочного материала
- Защита от повреждений, вызванных ударными нагрузками
- Легкая прокачиваемость по протяженным смазкопроводам

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Подача смазки через централизованную систему



Высокая термическая нагрузка на подшипники



Ударные нагрузки



Высокая степень обводненности подшипников



Отсутствие времени и сложность обслуживания

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СМАЗЫВАЕМЫЙ УЗЕЛ	ТЕМПЕРАТУРА ОКР. СРЕДЫ, °C	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОДУКТ	DIN 51 502	ТАРА	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
МНЛЗ	• Питатели, централизованная система смазки	-20...+200	<b>ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС РУ 1-460</b>	KP1R-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Низкий износ при высоких температурах
		-30...+180	<b>ЛУКОЙЛ АКВАФЛЕКС ЕР 1-420</b>	KP1R-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью
		-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС ЕР 1-460</b>	KP1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Высокотемпературная комплексная литиевая смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем
		-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ СТИЛФЛЕКС 1-240</b>	KP1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная высокотемпературная смазка, наилучшая степень прокачиваемости, защита от задира
	• Подшипники зоны вторичного охлаждения	-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ СТИЛФЛЕКС 1-240</b>	KP1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная высокотемпературная смазка, наилучшая степень прокачиваемости, защита от задира
		-20...+180	<b>ЛУКОЙЛ АКВАФЛЕКС ЕР 1-420</b>	KP1R-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью
Поворотная заслонка	• Тянущие правильные агрегаты	-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС ЕР 1-460</b>	KP1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Высокотемпературная комплексная литиевая смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем
	• Поверхности скольжения и резьбы, для легкого монтажа	-45...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 141С</b>		Ведро 30 кг	Специальная резьбоуплотнительная смазка без свинца

# ПРОКАТНЫЙ ЦЕХ

Листовой прокат относится к наиболее экономичным видам металлопродукции. Он очень удобен для изготовления различных деталей методом штамповки и создания легких и прочных металлоконструкций. Листы разных видов широко используются в транспортном машиностроении, в частности, в автомобильной промышленности, в судостроении, при производстве сельскохозяйственных машин, в электротехнической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

## РЕШАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Защита зоны пар трения от попадания воды и пара
- Защита от повреждений, вызванных ударными нагрузками
- Стабильность работы при высоких термических нагрузках

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Попадание охлаждающей жидкости в подшипник прокатного вала



Высокая термическая нагрузка на подшипники



Ударные нагрузки

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СМАЗЫВАЕМЫЙ УЗЕЛ	ТЕМПЕРАТУРА ОКР. СРЕДЫ, °С	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОДУКТ	DIN 51 502	ТАРА	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Стан горячей прокатки	• Кардан	-10...+180	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС EP 1-1500 HD</b>	KPF1N-10	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная смазка для тихоходных узлов, подверженных ударным нагрузкам
	• Приводы	-30...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС EP 00-160</b>	KP00K-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Универсальная редукторная смазка с защитой от ударных нагрузок
	• Подшипники рольганга	-20...+160	<b>ЛУКОЙЛ СТИЛФЛЕКС 1-240</b>	K1P-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная высокотемпературная смазка, наилучшая степень прокачиваемости, защита от задира
Стан холодной прокатки	• Кардан	-10...+180	<b>ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС EP 1-1500 HD</b>	KPF1N-10	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Специальная смазка для тихоходных узлов, подверженных ударным нагрузкам
	• Зубчатые передачи	-30...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС EP 00-160</b>	KP00K-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Полужидкая редукторная смазка на литиевой основе с EP присадками
	• Прокатные ролики	-25...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС EP 2-220 LC</b>	KP2K-20	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая смазка с EP присадками и защитой от износа и ударных нагрузок
Гальванизация	• Подшипники роликов в горячей зоне	-30...+180	<b>ЛУКОЙЛ АКВАФЛЕКС EP 2-420</b>	KP2P-30	Ведро 18 кг Бочка 180 кг	Водостойкая высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью

# ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ

Для защиты и консервации резьбы насосно-компрессорных и обсадных труб, а также для герметизации резьбовых и замковых соединений трубопроводов применяются резьбоуплотнительные смазки.

Смазки ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС предохраняют металл от коррозии при эксплуатации в средах, содержащих сероводород, двуокись углерода на нефтяных, газовых, газоконденсатных и сильно обводненных месторождениях, обеспечивают защитные свойства во время хранения труб и при перевозке даже морским транспортом.

Специально разработанный состав обеспечивает превосходную герметизацию соединений, защиту резьбы от износа и коррозии, что позволяет предотвратить большинство перетоков и газопроявлений, обеспечить экологичность и бесперебойность бурения.

**ООО «ИНТЕСМО»** разработана линейка продуктов, отвечающих требованиям **ISO 13678 (API-5A3)**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СМАЗЫВАЕМЫЙ УЗЕЛ	ТЕМПЕРАТУРА ОКР. СРЕДЫ, °С	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРОДУКТ	ТАРА	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Бурильные трубы, обсадные трубы, насосно-компрессорные трубы	• Замковые соединения бурильных труб	-50...+200	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 111LT</b>	Ведро 30 кг	Эталонный состав смазки
		-45...+150	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 112С</b>	Ведро 30 кг	Облегченный состав смазки
		-60...+300	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 122S</b>	Ведро 30 кг	Медно-алюминиевый комплекс
	• Резьбовые соединения обсадных и насосно-компрессорных труб	-45...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 141С</b>	Ведро 30 кг	Смазки без содержания свинца
		-40...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 141EG</b>	Ведро 30 кг	Смазки без содержания свинца
		-50...+200	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 131HT</b>	Ведро 30 кг	Экологически безопасная смазка
		-30...+120	<b>ЛУКОЙЛ ПАЙПФЛЕКС 223TF</b>	Ведро 30 кг	Облегченный состав смазки

## РЕШАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Защита труб от коррозии при эксплуатации, хранении и транспортировке
- Герметизация резьбовых соединений
- Работа в условиях Крайнего Севера

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Защита от прямого соприкосновения металлических резьбовых поверхностей и задирання при сильных контактных напряжениях и скольжении этих поверхностей друг по другу



Герметизация потенциальных контуров образования течи при высоких внутренних давлениях



Ингибирующая способность смазок

# КЛАССИФИКАЦИЯ СМАЗОК ПО DIN 51 502

Смазочному материалу присваивается код, отражающий состав, область применения и некоторые свойства.

## KPF2K-30

- 
1. Назначение смазки    2. Базовые масла, присадки и наполнители    3. Класс консистенции по NLGI    4. Верхний предел температуры, стойкость к вымыванию    5. Минимальная температура применения, °C

Код	1. Назначение
K	Для подшипников качения и скольжения, плоскостей скольжения
G	Для закрытых передач
OG	Для открытых передач
M	Для подшипников скольжения и уплотнений

Код	2. Синтетическое базовое масло
E	Полиэфирное базовое масло
FK	Фторуглеродородное базовое масло
HC	Синтетическое углеводородное базовое масло
PH	Базовое масло на основе эфиров фосфорной кислоты
PG	Полигликолевое базовое масло
SI	Силиконовое базовое масло
X	Другие типы базовых масел

Код	2. Присадки
P	Противозадирные присадки
F	Твердые смазочные вещества (графит, MoS <sub>2</sub> , PTFE и т. д.)

Код	4. Верхний предел температуры применения и стойкость к вымыванию.	
Код	Верхний предел температуры, °C	Стойкость к вымыванию водой при температуре (°C) по DIN 51 807
C	60	0 или 1 при 40 °C
D	60	2 или 3 при 40 °C
E	80	0 или 1 при 40 °C
F	80	2 или 3 при 40 °C
G	100	0 или 1 при 90 °C
H	100	2 или 3 при 90 °C
K	120	0 или 1 при 90 °C
M	120	2 или 3 при 90 °C
N	140	–
P	160	–
R	180	–
S	200	–
T	220	–
U	> 220	–

# КЛАССИФИКАЦИЯ СМАЗОК ПО NLGI

В основе классификации лежит рабочая пенетрация смазки, выраженная в 0,1 мм. Рабочая пенетрация — глубина проникновения стандартного конуса в слой смазки в течение 5 секунд при температуре 25 °С после 60 двойных качков.

Класс NLGI	Рабочая пенетрация, 0,1 мм	Консистенция	Применение
000	445–475	Жидкие	Централизованная система смазки, смазка редукторов.
00	400–430		
0	355–385		
1	310–340	Мягкие	Подшипники скольжения, подшипники качения, помпы.
2	265–295		
3	220–250		
4	175–205		
5	130–160	Твердые	Уплотняющие смазки, запирающие смазки.
6	85–115		



НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКТА	СОСТАВ	ПРИМЕНЕНИЕ
АКВАФЛЕКС EP 1-180	Минеральное масло/ Сульфонат кальциевое мыло	Водостойкая, высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем смазки
АКВАФЛЕКС EP 1-420	Минеральное масло/ Сульфонат кальциевое мыло	Водостойкая, высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем смазки
АКВАФЛЕКС EP 2-180	Минеральное масло/ Сульфонат кальциевое мыло	Водостойкая, высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем смазки
АКВАФЛЕКС EP 2-420	Минеральное масло/ Сульфонат кальциевое мыло	Водостойкая, высокотемпературная смазка с высокой несущей способностью для централизованных систем смазки
ПАЙПФЛЕКС 111 LT	Минеральное масло/Литиевое мыло/Pb/Zn/Cu/графит	Водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими антикоррозийными свойствами, стойкая к H <sub>2</sub> S и CO <sub>2</sub>
ПАЙПФЛЕКС 112 C	Минеральное масло/Литиевое мыло/Pb/Zn/Cu/графит	Водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими уплотнительными антикоррозийными свойствами.
ПАЙПФЛЕКС 122 S	Минеральное масло/Литиево-алюминиевое мыло/Cu/тефлон	Водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими уплотнительными, антикоррозийными и антиокислительными свойствами, выдерживающая высокие давления.
ПАЙПФЛЕКС 131 HT	Минеральное масло/Литиевое мыло/графит/тефлон	Экологическая / водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими уплотнительными антикоррозийными свойствами
ПАЙПФЛЕКС 141 EG	Минеральное масло/ Литиевое мыло/Zn/Cu/графит	Водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими уплотнительными, антикоррозийными и антиокислительными свойствами
ПАЙПФЛЕКС 141 C	Минеральное масло/ Литиево-алюминиевое мыло/ Zn/Cu/графит	Водостойкая, низкотемпературная смазка с высокими уплотнительными, антикоррозийными и антиокислительными свойствами
ПАЙПФЛЕКС 223 TF	Минеральное масло/ Кальциевое мыло/фторопласт	Водостойкая, смазка с высокими антикоррозийными свойствами
ПОЛИФЛЕКС PU 1-460	Минеральное масло/ Полимочевина	Специальная высокотемпературная смазка на основе полимочевина для сверхвысокой защиты
ПОЛИФЛЕКС EP 00-160	Минеральное масло/ Литиевое мыло	Универсальная редукторная смазка с защитой от ударных нагрузок
ПОЛИФЛЕКС EP 2-220 LC	Минеральное масло/ Литиево-кальциевое мыло	Смазка общего назначения с EP присадками, применяется в условиях высокой влажности
СТИЛФЛЕКС 1-240	Минеральное масло/ Полимочевина	Специальная высокотемпературная смазка для централизованных систем смазывания
ТЕРМОФЛЕКС EP 1-1500 HD	Минеральное масло/Литиевое комплексное мыло/ MoS <sub>2</sub>	Смазка для тихоходных высоконагруженных подшипников
ТЕРМОФЛЕКС EP 1-180	Минеральное масло/ Литиевое комплексное мыло	Универсальная высокотемпературная смазка, устойчивая к влиянию воды, обладает высокой степенью адгезии
ТЕРМОФЛЕКС EP 1-460	Минеральное масло/ Литиевое комплексное мыло	Высокотемпературная комплексная литиевая смазка для централизованных систем, с высокой несущей способностью
ТЕРМОФЛЕКС EP 2-180 HD	Минеральное масло/Литиевое комплексное мыло/ MoS <sub>2</sub>	Высокотемпературная смазка для работы в условиях граничного трения
КАРБОФЛЕКС OG 0-680 HD	Минеральное масло/ Алюминиевое комплексное мыло/графит	Специальная полужидкая смазка для открытых зубчатых передач, наносится распылением. Обладает высокой адгезией и водостойкостью

# СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Адгезия** — сцепление поверхностей разнородных материалов, липкость.

**Граничное трение** — режим, возникающий в случае, когда поверхности трения разделены слоем смазки малой толщины (менее 0,1 мкм), не превышающем высоты микронеровностей (шероховатости) поверхности; характеризуется повышенным износом.

**Диапазон рабочих температур** — диапазон температур, в котором смазка соответствует техническим требованиям, а также сохраняется интервал между подачами доз смазки.

**Трибология** — раздел физики, занимающийся исследованием и описанием контактного взаимодействия твердых деформируемых тел при их относительном перемещении. Областью трибологических исследований являются процессы трения, изнашивания и смазки. Основные трибологические показатели пластичных смазок: нагрузка сваривания, показатель износа, индекс задира. Испытания проводятся по ГОСТ 9490-75, DIN 51350/4, ASTM D 2266, ASTM D 2596, ISO 20623.

**Нагрузка сваривания** — минимальная нагрузка, при которой происходит сваривание или условное сваривание поверхностей (крутящий момент на шпинделе ЧШМ становится выше установленного по ГОСТ 9490-75). Характеризует предельную работоспособность смазочного материала.

**Индекс задира** — безразмерная величина, показывающая способность смазки предотвращать задиры (сильный износ, вызванный микросвариваниями поверхностей).

**Показатель износа** — диаметр пятна износа при определенной нагрузке и времени воздействия, измеряется в миллиметрах.

**Твердые наполнители** — твердые вещества, обладающие низким коэффициентом трения. Вводятся в смазочный материал для уменьшения трения и износа, предотвращения заедания и холодную сварку в зоне граничного трения.

**Базовое масло** — дисперсионная среда различной вязкости, основная составная часть консистентных смазок.

**NLGI** — National Lubricating Grease Institute; Американский Национальный институт пластичных смазок.

**DIN** — Deutsches Institut für Normung e.V.; Немецкий институт по стандартизации.

**ASTM** — American Society for Testing and Materials — Американское общество по материалам и их испытаниям.