

*Зроблено огляд існуючих змащувальних матеріалів та матеріалів, які використовуються в умовах ПАТ "ШУ "Покровське". Розглянуті їх фізико-хімічні та функціональні характеристики. Надані рекомендації щодо їх доцільного використання на підприємстві..*

В машиностроении принято рассматривать смазочные материалы как один из обязательных конструктивных элементов узлов и механизмов, определяющих надёжность и долговечность работы машин в целом.

В условиях ПАО "ШУ "Покровское", добывающей ежегодно более 6 млн. тонн угля, снижение уровня аварийности машин и механизмов, происходящего по причине низкой культуры смазки, является актуальной задачей.

Выполненный анализ карт смазок, рекомендуемых отечественными заводами горного машиностроения для большинства конвейеров и комбайнов, поставляемых на шахту, показывает, что далеко не во всех случаях рекомендации по смазке можно считать достаточно обоснованными. В некоторых случаях их можно назвать даже безграмотными. В частности, достаточно часто встречаются рекомендации о применении промышленных масел без каких либо присадок для смазки трансмиссионных и гидравлических передач. Такие рекомендации следует рассматривать как грубейшие ошибки и их необходимо не допускать и исправлять в самом начале эксплуатации машин и механизмов. Достаточно много ошибок наблюдается и в применении пластических смазок, которые не в состоянии выдержать ни тепловые, ни силовые нагрузки.

По назначению смазочные масла, применяемые в угольной промышленности, делятся на трансмиссионные, промышленные для гидравлических передач, компрессорные, турбинные.

Трансмиссионные масла предназначены для смазки зубчатых передач различной конструкции (цилиндрических, конических, спирально-конических, гипоидных), червячных передач и некоторых других соединений (шарниров, карданных сочленений и т. д.).

Промышленные масла для гидравлических передач применяют в качестве рабочей жидкости в гидравлических системах различных машин, механизмов. Не исключается применение этих масел, содержащие различные присадки (противоизносные и противозадирные), для смазки разнообразного промышленного оборудования.

Компрессорные масла предназначены для смазки поршневых и винтовых компрессорных машин, а также создания уплотнения в рабочих органах компрессоров.

Турбинные масла используют для смазывания и охлаждения подшипников в турбомашинах различных конструкций и генераторах электрического тока.

Независимо от области применения, смазочные масла выполняют следующие функции:

- уменьшают трение, возникающее между движущимися деталями;
- снижают износ и предотвращают задир поверхностей этих деталей;
- отводят тепло, возникающее в результате трения в смазываемых узлах;
- защищают детали узлов от внешнего коррозионного воздействия.

Вязкостно-температурные свойства смазочных масел характеризуются кинематической вязкостью масла. Для оценки изменения вязкости масла в зависимости от температуры служит безразмерная величина — индекс вязкости, который является отношением кинематических вязкостей масла при 50 и 100°С.

Смазывающая способность масел характеризуется показателем износа (диаметром пятна износа), критической нагрузкой заедания, нагрузкой сваривания и индексом задира, которые оценивают на модельных установках — машинах трения. Наибольшее распространение полу-

чили четырех шариковые машины трения. Термоокислительная стабильность характеризуется изменением содержания в масле продуктов окисления при повышенных температурах.

Совместимость с резинами определяют для масел, которые по условиям эксплуатации контактируют с резиновыми уплотнениями или другими деталями. При контактировании возможно увеличение массы резиновых деталей за счет набухания или ее снижение в результате вымывания отдельных компонентов резины. Оценку производят по изменению массы образца после контактирования с маслом. Это изменение не должно превышать 10 %.

Склонность масел к пенообразованию определяют по количеству и продолжительности существования пены, образующейся при барботаже воздуха через масло в специальном приборе, а термоокислительная стабильность — по результатам испытаний.

Трансмиссионные масла, предназначаются для смазывания зубчатых передач и подшипников. В зависимости от эксплуатационных свойств, трансмиссионные масла в соответствии с ГОСТ 17479.2—85 разделены на группы:

ТМ-1 – без присадок для цилиндрических, конических и червячных передач, работающие при контактных напряжениях от 900 до 1600 МПа и температуре масла до 90°С;

ТМ-2 – с противоизносными присадками для цилиндрических, конических, спирально-конических и червячных передач, работающие при контактных напряжениях до 2100 МПа и температуре масла до 130°С;

ТМ-3 – с противозадирными присадками умеренной эффективности для цилиндрических, конических, спирально-конических и гипоидных передач, работающие при контактных напряжениях до 2500 МПа и температуре масла до 150°С;

ТМ-4 — с противозадирными присадками высокой эффективности для спирально-конических и гипоидных передач, работающие при контактных напряжениях до 3000 МПа и температуре масла до 150°С;

ТМ-5 — универсальные масла с высокоэффективными присадками многофункционального действия, работающие при контактных напряжениях свыше 3000 МПа и ударными нагрузками и температуре масла до 150°С.

Характеристики трансмиссионных масел

Показатель	ТАП-15В	ТАД-17И	Shell Omala 220	Shell Omala 320
Обозначение по ГОСТ 17479.2—85	ТМ-3	ТМ-5	ТМ-5	ТМ-5
Вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /с, при температуре, °С				
100	15±1	17	19,4	25,0
50	130-140	110-120	220	320
Температура, °С:				
вспышки, не ниже	180	200	199	202
застывания, не выше	-20	-25	-18	-15
Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup> ,	916	907	895	898
Индекс задира, не менее	50	60		
Нагрузка сваривания Н,	3283	3687		

Индустриальные масла предназначены для смазки разнообразного промышленного оборудования, машин и механизмов. По назначению индустриальные масла делят на четыре группы:

- Л — для смазки легко нагруженных узлов;
- Г — для гидравлических систем;
- Н — для смазки направляющих скольжения;

Т — для смазки тяжело нагруженных узлов и зубчатых передач.

По эксплуатационным свойствам индустриальные масла делят на пять подгрупп:

А — масла без присадок;

В — масла с антиокислительными и антикоррозионными присадками;

С — масла типа В с противоизносными присадками;

Д — масла типа С с противозадирными присадками;

Е — масла типа Д с противоскачковыми присадками.

В условиях шахты широко используются индустриальные масла для гидравлических систем (ИГП-49 и ИГП-72). Следует сказать, что масло ИГП-49 готовится путем добавления присадок в масло И-40А, ИГП-72 — в масло И-50А. Стоимость масла ИГП в сравнении с основой для его приготовления возрастает на 1...5%.

По ГОСТ 17479.4—87 масла ИГП-49 и ИГП-72 обозначаются следующим образом:

ИГП-49 - И-Г-С-68, где 68 группа кинематической вязкости, которой относится масло;

ИГП-72 - И-Г-С-100, где 100 группа кинематической вязкости, которой относится масло;

Оба типа гидравлических масел содержат антиокислительные, антикоррозионные, противоизносные и противопенные присадки.

Для тяжелонагруженных трансмиссионных передач могут применяться отечественные масла типа ИГП-152 или ИГП-182, которые по своим физико-механическим характеристикам близки к маслам типа Omala 220 и Omala 320.

Пластичные смазки представляют собой коллоидную систему, состоящую из жидкой основы, загустителя и добавок (присадок, наполнителя и т. п.). Жидкая основа содержит минеральные и синтетические масла, составляющие 70—90 % общего объема смазки. Загустителями служат: соли жирных высокомолекулярных кислот (мыла); твердые углеводороды (церезины, петролатумы); неорганические вещества (бентонит, силикагель); органические продукты (пигменты, кристаллические полимеры, производные карбомида).

Присадки в пластичных смазках, как правило, не отличаются от аналогичных присадок, добавляемых в жидкие масла. Концентрация присадок, как правило, не превышает 5 %.

По сравнению с жидкими маслами пластичные смазки обладают следующими преимуществами:

- хорошо удерживаются на смазываемых поверхностях, в том числе расположенных вертикально и наклонно;
- обладают лучшими противоизносными и противозадирными свойствами;
- обеспечивают более эффективную защиту металлических деталей от коррозии;
- хорошо герметизируют узлы трения и предохраняют их от попадания извне абразивных частиц, воды и т. п.;
- допускают эксплуатацию в широком температурном и нагрузочном диапазоне;

По назначению пластичные смазки подразделяют на антифрикционные, консервационные, уплотнительные и специальные. В данной работе остановимся только на антифрикционных смазках, которые предназначены для снижения трения и износа деталей машин и механизмов.

Для оценки качества пластических смазок в нормативно-технической документации используются показатели пенетрации и температуры каплепадения.

Пенетрация — показатель консистенции смазки, определяемый на пенетрометре и выражающийся в десятых долях миллиметра. Число пенетрации численно равно глубине погружения в смазку стандартного конуса, выраженной в указанных единицах. Иными словами разжиженные смазки имеют большие значения чисел пенетрации, чем густые смазки.

Температура каплепадения — это температура фазового перехода смазки из пластичного в жидкое состояние. Её значение определяется по падению первой капли из нагреваемой смазки и характеризует верхний предел ее работоспособности.

В зависимости от максимальной температуры использования пластические смазки подразделяются на смазки:

- общего назначения для обычных температур — в узлах трения с рабочей температурой до 70°C;

- общего назначения для повышенных температур — в узлах трения с рабочей температурой до 110°C;

- многоцелевые – в узлах трения с рабочей температурой от –30 до 130°C в условиях повышенной влажности;

- термостойкие—в узлах трения с рабочей температурой выше 150°C;

- противоизносные и противозадирные—в подшипниках качения при контактных напряжениях 250 кПа и подшипниках скольжения при удельных нагрузках выше 15 кПа;

Основные параметры пластических смазок, применяемых в условиях ПАО "ШУ "Покровское"

Тип смазки	Температурное назначение	Пенетрация	Температура каплепадения	Нагрузка сваривания, Н
Солидол	Общего назначения	270-330	78	Нет данных
Литол 24	Многоцелевая	220-250	180	1410
УССА (графитная)		250-270	76	Нет данных
MOLYTEX EP	Многоцелевая		190	5500

## ВЫВОДЫ

Выбор смазочных материалов для конкретных объектов производят из числа масел соответствующей группы, исходя из условий работы оборудования и физико-химических свойств масла, к которым относят вязкостно-температурную характеристику, смазывающую способность, термоокислительную стабильность, совместимость с резинами, склонность к пенообразованию. При выборе сорта смазочного материала следует также учитывать условие обеспечения минимальных эксплуатационных расходов.

Литература:

1. Н.Н. Следь "Эксплуатация электромеханических устройств угольных шахт". – Донецк, 1997 г.

2. Г.М. Гимельштейн "Техническое обслуживание и ремонт оборудования подземного транспорта", Москва, "Недра", 1984 г.

3. П.М.Шилов "Технология производства и ремонт горных машин", - Киев "Вища школа", 1986 г.