

МИФЫ О СМАЗОЧНЫХ МАСЛАХ

Мифы живут долго. Мифы о промышленных смазочных материалах и процессе смазки не исключение. Большинство технических специалистов предприятия досконально знают все о смазке механизмов, но, поскольку промышленная технология идет вперед семимильными шагами, а технология смазки от нее отставать не собирается, неудивительно, что у некоторых техников сохраняются некоторые устаревшие ошибочные представления. Группу инженеров по эксплуатации попросили поделиться некоторыми из самых досужих вымыслов. Они рассказали о 31-м расхожем мифе и прокомментировали каждый из них.

Миф 1: Масло – оно и есть масло Некоторые свойства масел имеют очевидные отличия, например, вязкость. Но другие характеристики часто невозможно определить на глаз. Существуют сотни промышленных смазочных материалов, каждый из которых составлен для конкретного применения и содержит присадки, смешанные специально для этого применения. Использование неподходящего смазочного материала является основной причиной выхода из строя механизмов по причине смазки. Применение надлежащего смазочного материала может способствовать повышению эффективности работы станка и продлить срок эксплуатации его механизмов.

Миф 2: Лучшие смазочные материалы производятся из сырой нефти Пенсильвании При очистке пенсильванской нефти действительно получается базовый компонент смазки, обладающий относительно высокой коррозионной стойкостью и высоким коэффициентом вязкости (то есть, вязкость не подвергается существенным изменениям в широком диапазоне температур). Это свойство имело особенное значение в то время, когда процесс отделения смазочной базы от сырой нефти был сложным, но уже несколько десятилетий нефтяные компании применяют технологии, позволяющие получать одинаково качественные базовые компоненты из различных видов сырой нефти. В современных смазочных материалах более важную функцию выполняют добавки, и производители смазок научились адаптироваться к различным вариантам базовых компонентов путем изменения комплекта добавок.

Миф 3: Масло не вырабатывается Масло вырабатывается. Его главным врагом является нагрев. При рабочих температурах свыше 150° F масло начинает окисляться и загустевать. Раньше или позже, в зависимости от качества масла и рабочей температуры, масло начинает оставлять следы отстоя, который потом пленкой покрывает весь станок. Чтобы предотвратить возникновение отстоя и пленки, следует каждые полгода менять масло в механизмах, работающих при высоких температурах, и каждый год во всех остальных. Некоторые поставщики делают регулярные заборы образцов масла из основного оборудования, проводят над ними ряд испытаний и представляют отчет о состоянии материала. Такие отчеты помогают определить необходимые интервалы смены масла.

Миф 4: Старое масло является главной причиной поломки оборудования Двумя самыми

распространенными причинами поломок в связи со смазкой являются: (1) применение неподходящего смазочного материала и (2) высокая концентрация загрязнителей, особенно грязи и металлических частиц, которые бомбардируют детали механизма и вызывают досрочный износ и поломки. Следует внимательно контролировать состояние масла. Тестирование может выявить металлические частицы и предупредить о грозящей аварии.

Миф 5: Для правильного выбора масла нужно знать только его физические характеристики. Физические характеристики, такие как цвет, температура воспламенения и плотность, позволяют нефтяным компаниям производить смазочные материалы по существующим стандартам. Эти характеристики практически ничего не говорят о предполагаемом способе применения смазочного материала, его рабочих качествах или преимуществах его добавок.

Добавки, прежде всего, повышают эффективность и продлевают срок службы. Они снижают температуру текучести и расширяют диапазон температур сохранения достаточной вязкости. Они препятствуют формированию пены, контролируют окисляемость и ее вредные последствия, предотвращают формирование отстоя и пленки, сокращают фрикционное изнашивание. Но добавки настолько искажают результаты стандартных испытаний, что последние теряют всякий смысл.

Миф 6: Вязкость определяет смазочные свойства или «маслянистость» масла. Вязкие масла действительно формируют более толстослойные смазочные пленки, но в современных маслах смазочные свойства также обеспечиваются добавками. Включение жировых материалов повышает смазочные свойства, при этом не обязательно повышая вязкость. Сульфатные и металлические присадки, повышающие смазывающую способность, не оказывают существенного воздействия на вязкость.

Миф 7: Масла одинакового класса вязкости по SAE или ISO являются взаимозаменяемыми. Номера SAE и ISO выполняют функцию рекомендации при выборе необходимой вязкости. Они не подразумевают каких-либо иных характеристик. Гидравлическое и моторное масло одинакового класса по SAE, например, может иметь одинаковую вязкость, но не может быть взаимозаменяемым.

Миф 8: Повышение вязкости всегда означает повышение содержания вредных нерастворимых примесей. Моющие/диспергирующие присадки способны удерживать значительный объем нерастворимых примесей в тонкодисперсных однородных частицах, распределяемых по объему масла таким образом, чтобы они не формировали отстой или вредные осадки, таким образом, вязкость повышается, не нанося вреда. Однако, в конечном итоге, масло теряет способность включать потенциально опасные нерастворимые примеси. Такое состояние («браковочная норма») определяется путем теста.

Миф 9: Кислотное число определяет собственную кислотность масла. Это число редко отражает собственную кислотность масла. В большинстве масел кислотное число увеличивается металлическими присадками. Повышенное кислотное число масла в

процессе эксплуатации может означать, что масло все больше приобретает коррозионные свойства, хотя причиной такого повышения могут также быть загрязнители и некоррозионные продукты износа.

Миф 10: Содержание золы измеряет абразивные компоненты в масле. Металлические добавки могут формировать неабразивную золу. Содержание золы не дает существенной информации о масле. Абразивные компоненты могут быть обнаружены при прогонке масла через диск фильтра тонкой очистки (5 микрон) и исследовании осадка через увеличительное стекло. Количество таких компонентов замеряется в лабораторных условиях при помощи спектрофотометрии.

Миф 11: Необходимо знать содержание коксового остатка по Конрадсону (CCR). Данный тест был разработан для измерения коксового остатка в смазочных материалах парового цилиндра. В ходе процедуры замерялся остаток после того, как все полностью поглощаемые компоненты были выварены. В современных применениях смазочных материалов масло не вываривается. Вместо этого углистые отложения появляются в результате старения или загрязнения масла, поэтому CCR большого значения не имеет.

Миф 12: Высокая удельная плотность масла указывает на низкую стойкость к окислению. Некоторые нефтяные базовые компоненты высокой удельной плотности (низкая плотность в градусах АНИ) менее стабильны, чем более легкие базовые компоненты. Следовательно, высокая удельная плотность иногда интерпретировалась как показатель того, что масло более подвержено окислению и другим процессам химического износа. Более совершенные технологии нефтеперерабатывающих предприятий и добавки могут повысить устойчивость масла. Удельная плотность более не является характеристикой эффективности или ресурса масла.

Миф 13: Температура застывания является предельно низкой температурой, при которой насос может принять масло и переместить его по системе. Температура застывания только показывает, при какой температуре смазочный материал приобретает максимальную вязкость, на грани затвердевания. Она определяется путем тщательно контролируемого лабораторного теста. В тесте напор, осуществляющий подачу масла, составляет около ¼ in. В режиме эксплуатации он может быть намного выше или ниже.

Миф 14: Параметры гидравлического масла лучше всего определяются показателями испытания турбины на стойкость к окислению (TOST). Испытание турбины на стойкость к окислению (TOST) было разработано при зарождении технологии присадок к маслам для измерения эффективности ингибиторов окисления в турбинных маслах. С тех пор стали известны более результативные испытания.

Миф 15: Смазка – единственная функция масла. Во многих применениях масло также должно смывать грязь и частицы износа и выносить их на фильтры механизма. Кроме того, масло рассеивает нагревание. Масло и смазка способствуют предотвращению попадания загрязняющих веществ в уплотнители подшипников.

Миф 16: Чем больше масла и смазки, тем лучше. Нанесение слишком большого количества смазки на уплотнители может разрушить их, и, таким образом, позволить проникновение загрязняющих веществ в механизм. В подшипнике электродвигателей смазка может также проникнуть в намотку двигателя и вызвать сгорание двигателя. Излишняя смазка подшипника может вызвать его перегрев в связи с увеличением сопротивления жидкости, что приводит к возникновению дорогостоящих неисправностей подшипников. Нагрев также может создаваться избыточным количеством масла в связи с увеличением сопротивления жидкости, при этом такой нагрев сокращает срок использования масла. Переполненные резервуары для смазки (иногда это становится заметным только после остановки двигателя, когда масло возвращается в резервуар) могут загрязнить процесс и создать небезопасные условия работы.

Миф 17: Чем чище масло, тем оно лучше. В некоторых случаях грязного масла бывает вполне достаточно. Например, двигатели внутреннего сгорания вырабатывают большое количество недожженных продуктов сгорания и других материалов, которые в форме взвеси переносятся в масло до тех пор, пока они не осядут в фильтре или до смены масла. В данном случае, грязное масло, скорее всего, свою функцию выполняет. Но гидравлика станков ЧПУ не переносит даже самое незначительное количество загрязнителей, так как они быстро забивают сервоклапаны. В целом, для одних применений масло должно быть грязным, а для других – чистым. За состоянием масла лучше всегда наблюдать.

Миф 18: Масло гидросистем не является хорошей смазкой. Хотя многие считают, что масло гидросистем представляет собой отдельную категорию, все-таки это масло. Помимо обеспечения передачи энергии, оно смазывает гидравлические насосы, подшипники, цилиндры и другие компоненты системы. Оно должно быть высокого качества, так как гидросистемы предъявляют к маслам повышенные требования: длительный срок службы, защита двигателя насоса, стойкость к окислению, износостойкость и так далее.

Миф 19: Огнестойкие гидравлические масла не горят. Огнестойкие гидравлические масла горят, пока есть огонь. Они прекращают горение после устранения огня. Обыкновенное минеральное масло после воспламенения продолжает гореть до потушения или значительного охлаждения. При этом огнестойкое гидравлическое масло воспламеняется значительно сложнее, чем нефтяные смазочные материалы.

Миф 20: Качество смазки можно оценить по запаху, вкусу или на ощупь. Многие специализированные смазки прошлого поколения производились для конкретного применения. Одни могли быть клейкими, другие мягкими и однородными, некоторые имели хороший вкус, а некоторые – нет. Пользователи, работавшие со многими видами смазки, могли различать их просто на ощупь, по запаху или даже по вкусу. Современные смазки одновременно справляются с целым комплексом применений. В целом они все мягкие, маслянистые, коротковолокнистые, и их очень сложно различить. Все они имеют отвратительный вкус, а некоторые при попадании в организм могут быть опасными для здоровья.

Миф 21: Дисульфид молибдена является противозадирным агентом (EP) в смазке. Многие считают, что для противозадирного применения может быть использована только смазка, содержащая дисульфид молибдена. Но дисульфид молибдена представляет собой не противозадирный агент, а густую смазку. Противозадирный агент реагирует со смазочной поверхностью для формирования пленки, а дисульфид молибдена действует в качестве смазочного материала.

Миф 22: Цвет смазки имеет непосредственное отношение к ее качеству. Цвет смазки не имеет ничего общего с качеством. Матовая, коричневатая-серая смазка может быть так же эффективна, как и сверкающая красная. Цвет применяется только для осуществления контроля при производстве смазки, или если специальный цвет является заводским требованием.

Миф 23: Водоотталкивающая смазка полностью отталкивает воду. Вода проникает в смазку при ее использовании практически всегда. Вода (обычно от 20 до 100 процентов объема смазки, в зависимости от типа омыляющих загустителей) сочетается со смазкой, не разбавляя ее. Только после абсорбирования воды смазка начинает ее отталкивать. Хорошая водоотталкивающая смазка абсорбирует воду, не утрачивая своей консистенции.

Некоторые смазки, такие как натриевые, абсорбируют воду, но не имеют водоотталкивающих свойств. Чем больше воды абсорбирует смазка, тем мягче она становится. Постепенно она становится жидкостью и вымывается.

Миф 24: Точка каплепадения определяет диапазон температур пригодности смазки. Точкой каплепадения является температура, при которой смазка выпускает каплю масла. Диапазон температур пригодности смазки обычно составляет от 38°C до 66°C ниже точки каплепадения. (По мере приближения температуры применения к точке каплепадения частота смазки должна значительно возрастать).

Миф 25: Чем выше точка каплепадения, тем выше качество смазки. Точка каплепадения не имеет ничего общего с качеством смазки. Смазки с более высокими точками каплепадения производятся для применения при более высоких температурах.

Миф 26: В гарантиях производителей механизмов обычно указываются требования по использованию смазочных материалов. В большинстве гарантий обычно указываются только дефекты материалов и изготовления. Только некоторые из них требуют применения определенных смазочных материалов. Прежде, чем менять смазку, лучше проконсультироваться с производителем, особенно в течение гарантийного срока.

Миф 27: Смазочные работы могут производиться любым сотрудником. Помимо тщательного и аккуратного соблюдения графика смазки механизма хороший техник по смазке знает механизмы, с которыми он работает, и всегда следит за возникновением каких-либо проблем. В его квалификацию входит проверка возникновения перегревов, необычных звуков и любых резких изменений запаха или цвета.

Миф 28: Смазка - это дорогостоящая головная боль. По сравнению со стоимостью простоя, смазка не является дорогостоящим мероприятием. На многих предприятиях причиной выхода станков из

стройка являлась небрежная или несистематическая практика смазки. Когда эти предприятия наладили практику смазки, они сразу убедились в резком сокращении уровня простоев, повышении производительности и оптимизации производственного процесса в целом.

Миф 29: Стоимость смазочных материалов составляет основную часть общей стоимости смазки. Соотношение между стоимостью смазочных материалов и стоимостью их применения обычно составляет 1:5. То есть, применение смазочных материалов (техник, контролер, хранение, транспортировка, освобождение человеко-часов и оборудование) обходится в пять раз больше, чем закупка материалов. На некоторых предприятиях это соотношение еще выше.

Миф 30: Большая экономия может быть достигнута на экономии топлива, но экономия смазочных материалов не стоит усилий. Использование смазочных материалов, наиболее подходящих для данных механизмов и данного режима эксплуатации, применение эффективного технического обслуживания, фильтрация или очистка смазочных материалов и, при необходимости, увеличение сроков смены смазки позволяет предприятию значительно сократить потребление смазочных материалов. Во многих случаях экономия может составить тысячи долларов. Приведем два примера:

Производитель металлопродукции сократил стоимость смазочных материалов на 33000 долл. в год путем перехода на высококачественные (премиум) смазочные материалы с длительным сроком эксплуатации, которые не требуют частой замены.

Завод пластмассовых изделий сократил потребление гидравлического масла в два раза, применяя очистку загрязненного масла. Кроме того, состояние масла улучшилось на несколько сот процентов, что привело к сокращению простоев, связанных со смазкой, и стоимости технического обслуживания.

Миф 31: Не может быть ничего нового в том, что касается смазки. Производственные станки становятся все более мощными и сложными, а промышленная смазка должна идти рука об руку с технологией. Например, синтетические масла были разработаны для соответствия требованиям высокомоментных станков и экономии энергии. Современные смазочные материалы обеспечивают эффективное использование и, благодаря длительным срокам службы, низкую стоимость применения.

МИФ: "Нельзя смешивать синтетическое масло с минеральным – оно свернется"

ПРАВДА: Это не так. Современные синтетические масла спокойно переносят смешивание с минеральными или полусинтетическими маслами одного производителя. Однако следует помнить, что при смешивании минерального и синтетического масел происходит снижение свойств последнего. Смешивание масел разных производителей не рекомендуется.

МИФ: "Нельзя заливать "синтетику" в старые моторы – можно испортить двигатель"

ПРАВДА: Это не так. Синтетические масла можно заливать как в современные двигатели, так и в более старые. Однако современное синтетическое масло обладает хорошими моющими свойствами и способно смыть накопившиеся в двигателе отложения. Эти отложения могут засорить систему смазки двигателя. К тому же, очищая старые и уже потерявшие свою эластичность уплотнители, масло вымывает отложения из зазоров и вызывает протечки. Борьба с ними легко: необходимо просто заменить все протекающие уплотнители и прокладки. Как правило, владельцы автомобилей выбирают минеральные или полусинтетические масла исходя из соображений экономии – "синтетика" дороже.

МИФ: "Если добавить в масло патентованные присадки, оно станет работать еще лучше"

ПРАВДА: Добавление в моторное масло различных препаратов может улучшить одни его свойства и резко ухудшить другие, что неблагоприятно скажется на состоянии двигателя. Это связано с тем, что в качественном масле пакет присадок точно сбалансирован, а добавление в него какого-либо препарата, как правило, нарушает этот баланс. В лучшем случае масло просто потеряет часть своих свойств, а в худшем – засорится система смазки двигателя.

МИФ: "Если заливать "синтетику", то ее можно будет реже менять"

ПРАВДА: Срок смены масла определяет изготовитель техники. В некоторых случаях на новых автомобилях оговаривают увеличенный пробег при условии использования полностью синтетического масла. Разница в синтетических, полусинтетических и минеральных маслах лишь в том, что на протяжении срока их эксплуатации свойства "синтетики" гораздо стабильнее, нежели "минералки". Она менее подвержена окислению, может обладать лучшей текучестью, коррозионной стойкостью и смазывающими свойствами. Но не стоит увеличивать интервал между сменами масла больше рекомендованного инструкцией по эксплуатации независимо от того, какое масло используется. Образующиеся продукты сгорания с течением времени могут вывести двигатель из строя.

МИФ: "Моторное масло достаточно доливать до необходимого уровня и менять его часто не обязательно"

ПРАВДА: Если не менять масло согласно рекомендациям, со временем смесь моторного масла и попадающих в него частиц грязи – шлама, пыли (при своевременной замене масла они удаляются) – приобретает негативные смазочные свойства, что очень плохо сказывается на ресурсе мотора. Как правило, производители автомобилей рекомендуют проводить масляное ТО каждые 10 000 км для бензиновых двигателей и каждые 7 500 км для дизельных. При эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях интервал замены масла лучше сократить в среднем в два раза. Обычно вместе с маслом меняется и масляный фильтр.

МИФ: "Перед заменой масла обязательно нужно промыть двигатель, например, специальной жидкостью для промывки мотора"

ПРАВДА: Применение жидкостей для промывания – это, по сути, прокачивание через двигатель нагретого растворителя. Предполагается, что такая процедура позволит смыть шлам, осевший на деталях. К тому же полностью слить масло или промывочную жидкость из двигателя нельзя: остаток составляет от 5 до 10%. Оставшаяся часть "промывки", смешиваясь с новым (особенно хорошим синтетическим) маслом, способна разбалансировать пакет присадок. Поэтому никаких "промывок" при регулярной смене масла использовать не нужно! В крайнем случае можно просто сократить интервал до следующей смены масла.

МИФ: ""Синтетика" лучше "полусинтетики""

ПРАВДА: Для получения необходимого комплекса свойств все масла изготавливают из основы (базового масла) и точно подобранного пакета присадок. Так, например, "полусинтетика" – это смесь синтетического масла с минеральной основой. Пропорции такого "коктейля" возможны самые разные, т.к. специальных определений или требований по методикам смешения нет. Дешевая "полусинтетика" может содержать и 3%, и 5%, и 10% "синтетики". А полусинтетические масла элитной серии содержат в своем составе более 50% высококачественной синтетической основы! Поэтому "полусинтетика" не хуже и не лучше "синтетики", она просто дешевле в производстве.

Какие условия эксплуатации автопроизводители относят к тяжелым?

Тяжелыми условиями эксплуатации двигателя считаются частые холодные запуски двигателя при минусовой температуре, поездки на короткие расстояния, во время которых мотор не успевает прогреться до рабочей температуры, а также высокая температура в летний период, когда двигатель балансирует на грани перегрева и моторное масло, которое не только смазывает, но и отводит тепло от смазываемых деталей, испытывает большие термические нагрузки. И, конечно, езда с перегрузкой мотора, в том числе и буксирование прицепа.

Классификация моторных масел по качеству и назначению

Американский стандарт API, разработанный Американским институтом нефти (American Petroleum Institute), определяет уровень качества масел. По этому стандарту моторные масла подразделяются для применения в бензиновых моторах и обозначаются латинской буквой "S" (Service), в дизельных – обозначаются латинской буквой "C" (Commercial). На данный момент (каждые несколько лет появляются новые) существует десять классов масла для бензиновых двигателей (SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ, SL) и одиннадцать классов для дизельных (CA, CB, CC, CD, CDII, CE, CF, CF-4, CF-2, CG-4, CH-4). Чем дальше вторая буква от начала латинского алфавита, тем выше качество масла. Большинство современных масел специфицировано для применения как в бензиновых, так и в дизельных двигателях – в таком случае ставятся обе спецификации, например API SJ/CF.

Масла категории SF предназначены для двигателей машин, выпущенных с 1980 по 1989 год, SG – для моторов легковых автомобилей и легких грузовиков 1989-93 гг.

Стандарт SH был предназначен для моторов, серийное производство которых было начато в 1994 году, и заменяет все предыдущие. Класс SJ, принятый в 1996 году, в основном соответствует SH. Разница лишь в дополнительных требованиях к расходу масла, экономии топлива и способности масла не образовывать отложения при нагреве.

В новейших бензиновых моторах применяются масла, соответствующие классу SL, который введен с 2001 года. В отличие от предыдущих, масла класса SL характеризуются большей стабильностью, меньшей летучестью и достаточным ресурсом для увеличенного срока эксплуатации (при наличии рекомендации производителя двигателя). Цифры в классах CDII, CF-4, CF-2, CG-4, CH-4 указывают, для каких дизельных двигателей разработано масло – двухтактных или четырехтактных.

Европейская классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам (ACEA) существенно отличается от классификации API более высокими требованиями к антиокислительным и противоизносным свойствам масел. Обозначение масла состоит из

буквы "А" – для бензиновых двигателей, "В" – для дизельных, цифры в пределах 1-3 (чем больше цифра, тем выше качество) и года принятия стандарта. Например, масло А2-96, В2-96 – высококачественное масло для бензиновых и дизельных двигателей.

Что такое вязкость?

Вязкость – одна из основных характеристик моторного масла, определяющая температурные пределы его работоспособности. При низкой температуре вязкость должна быть не слишком велика, чтобы легко запускался двигатель и масляный насос надежно прокачивал масло по системе. При высокой температуре вязкость не должна быть слишком мала, чтобы пленка масла надежно защищала трущиеся поверхности. Вязкость моторных масел выражается с помощью классификации SAE (Society of Automotive Engineers – Общество автомобильных инженеров США). В классификации SAE масла разделены на одиннадцать классов: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, 30, 40, 50, 60. Зимние классы имеют в обозначении букву "W" (зима). Всесезонные масла должны соответствовать по низкотемпературным свойствам одному из зимних классов и одному из летних. Они имеют двойное обозначение, например SAE 10W-30, SAE 15W-40 и т.п.

Чем меньше число, стоящее перед буквой "W", тем ниже температура застывания масла и легче пуск двигателя зимой, чем больше второе число, тем выше температура, при которой обеспечивается надежная смазка деталей двигателя в летних условиях. Иначе говоря, чем больше диапазон между числами, тем больше амплитуда температур, при которой может применяться моторное масло.

Например, масло SAE 0W-40 API SJ/CF является всесезонным и работает в температурном интервале от – 40 до + 40 0С.