

## Требования к используемым гидравлическим жидкостям

Гидравлические системы (прессы, машины для литья под давлением, тяжелые самосвалы или транспорт коммунальных предприятий) можно встретить везде, будь то сельскохозяйственная техника, тракторы и колесные погрузчики, промышленное оборудование.

Эксплуатационные требования к ГЖ весьма разнообразны и повышаются по мере разработки и внедрения новых технологий. Более компактный дизайн установок, уменьшение объема заправки системы, а также особенности конструкции (к примеру, более узкие сма-

зочные зазоры и каналы) еще больше увеличивают термическую и внешнюю нагрузку и давление на смазочный материал. К тому же установки часто работают круглосуточно, и от них ожидают высокой эффективности.

Качество используемой смазочной жидкости оказывает влияние на срок службы и производительность гидравлических систем. Необходимы смазочные материалы, которые оптимально соответствуют предъявляемым требованиям и обеспечивают бесперебойную и постоянную работу установок.

## Гидравлические жидкости ADDINOL обеспечивают максимальную эффективность, надежность и безотказность

Ассортимент ADDINOL включает гидравлические жидкости для стационарных и мобильных гидравлических систем. Они подойдут для эксплуатации как в обычных, так и в сложных и нестандартных условиях:

- в условиях воздействия воды, грязи и абразивных частиц
- применение в условиях экстремальных температур (например, в арктическом климате или в холодильных установках) и сильного перепада температур (гидравлические системы, эксплуатируемые на открытом воздухе)
- при воздействии высоких сжимающих нагрузок
- в экологически уязвимых районах
- применение в пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности
- применение в пожароопасном оборудовании

## Пользуйтесь преимуществами высокоэффективных смазочных материалов

Требования к ГЖ, определенные стандартом DIN 51524, являются не более чем минимальными требованиями. Для большинства гидравлических систем сами производители техники предписывают использование рабочих жидкостей согласно стандарту DIN 51524, часть 2 «HLP» или часть 3 «HVLP». К соответствующим минимальным требованиям относятся, помимо прочего, достаточные деэмульгирующие свойства, класс чистоты, деаэрирующая способность и фильтруемость. Кроме того, определяющую роль играют поддержание нужного класса вязкости и благоприятная вязкостно-температурная характеристика.

Гидравлические жидкости, относящиеся к одному классу, кажутся на первый взгляд похожими. Однако при ближайшем рассмотрении представленные на рынке ГЖ обнаруживают явные качественные различия в отношении отдельных свойств.

По своим эксплуатационным характеристикам гидравлические жидкости ADDINOL значительно превосходят «стандартное» масло, отвечающее обычным требованиям стандарта DIN 51524.

Использование высококачественных базовых масел и выверенной рецептуры присадок — вот залог качества продукции ADDINOL. Благодаря тому, что производство ведется только на собственном заводе в немецком городе Лойна при строгом контроле качества, компания ADDINOL гарантирует стабильно высокое качество. Оптимальное сочетание всех технических параметров — от класса чистоты и фильтруемости до деаэрирующих свойств — позволяет продлить срок службы самих масел и смазываемых узлов. Тем самым обеспечивается надежная и эффективная работа оборудования и сводятся к минимуму поломки и затраты на обслуживание.

## Класс чистоты

Производители устанавливают для своих систем и компонентов максимально допустимую степень загрязнения — так называемый класс чистоты, показывающий то, насколько аккуратно производится и фасуется масло. Стандарты DIN 51524-2 (HLP) или DIN 51524-3 (HVLP) требуют от гидравлических жидкостей класса чистоты **21/19/16**.

Если используемое масло не соответствует данным требованиям, это может отрицательно сказаться на эксплуатационных характеристиках, а также на сроке службы смазываемых компонентов. Последствия могут быть самыми разными, от износа и отложений до полного отказа оборудования. Попавшие в масло загрязнения представляют серьезную опасность для уплотнений и регулирующих клапанов. Повышение класса чистоты ГЖ путем снижения содержания примесных частиц может значительно продлить срок ее службы.

Гидравлические жидкости ADDINOL производятся с соблюдением высоких стандартов качества на заводе в г. Лойна (Германия). Класс их чистоты намного превышает требования

DIN 51524-2 и DIN 51524-3 (см. график 1). Они обеспечивают надежную защиту деталей оборудования и безотказную работу. Значительно снижаются затраты на обслуживание.

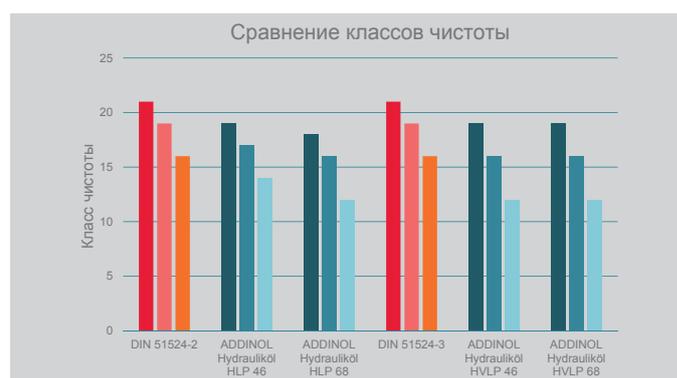


График 1. Чистота масла определяется, как правило, путем автоматического подсчета частиц лазерным датчиком. Эти датчики оценивают размер частиц. При этом их тип и консистенция не учитываются, а регистрируются даже такие компоненты, как капли воды, пузырьки воздуха или частицы присадок. Первое число относится к частицам размером более 4 мкм, второе число — к частицам размером более 6 мкм и третье — к частицам размером более 14 мкм.

## Фильтруемость

В ходе эксплуатации класс чистоты масел и рабочих жидкостей можно улучшать, используя фильтрацию. Но никакое фильтрование не способно придать некачественному маслу свойства высококачественного продукта!

Фильтруемость масла характеризует способность к отделению примесей на фильтре. Примеси неизбежны и могут проникать в систему как извне, так и образовываться в самой системе, к примеру, в ходе износа (см. илл. 1). Загрязнения отрицательно сказываются на смазочных свойствах, ускоряют старение масел и приводят к износу узлов и деталей. В результате возникают перебои в работе или внеплановые простои. Иногда якобы «дешевые» гидравлические жидкости вообще не поддаются фильтрации. Это может привести к сильному износу, повышению давления в результате засорения фильтров, неблагоприятно сказываться на состоянии насосов и их работе, вплоть до полного выхода оборудования из строя.

В испытаниях фильтруемости ГЖ ADDINOL достигают самых высоких показателей. Тем самым благодаря технике фильтрации удается обеспечить надежный контроль загрязнений, проникающих в систему в виде твердых примесных частиц, воды и продуктов старения. Такие рабочие жидкости служат дольше и надежно защищают узлы и детали от износа. Гарантируется оптимальная производительность системы, сокращаются затраты на обслуживание.



Илл. 1. Гидравлические системы надежно работают в присутствии частиц микрометрового диапазона (размером от 1 до 5 мкм). Примесные частицы порядка 15 мкм являются для современных систем уже крупными. Для лучшего понимания: человеческий глаз различает частицы размером не менее 35–40 мкм. Таким образом, любое видимое загрязнение уже означает серьезную опасность для оборудования и отдельных узлов системы.

## Деэмульгирующие свойства

Примесная вода — вторая по распространенности причина выхода из строя гидравлических систем после загрязнения твердыми примесными частицами. По DIN 51524-2 и 51524-3 содержание воды в свежей ГЖ не должно превышать 0,05 %.

Гидравлические жидкости ADDINOL изначально содержат довольно мало воды (порядка 0,01 %), что является наилучшей предпосылкой для сведения к минимуму риска коррозии.

Но при эксплуатации при высокой влажности в сочетании с перепадами температуры, а также при неправильном хранении свежих жидкостей содержание воды в системе может заметно повышаться. Возможно и попадание воды непосредственно в систему в результате утечек в системе охлаждения, при работах по очистке и обслуживанию, а также в виде технологической воды. Вода может находиться в свободном состоянии или же в виде водно-масляной эмульсии, отчего эффективность смазки существенно снижается. К тому же это приводит к ускоренному старению, коррозии и может стать причиной повреждений в результате кавитации и износа.

Поэтому во многих гидравлических системах деэмульгирующая способность рабочих жидкостей играет большую роль. Хорошая водоотделительная способность обеспечивает оптимальное отделение воды, которую затем легко слить.

ГЖ ADDINOL классов HLP и HVLP показывают отличные деэмульгирующие свойства (см. график 2), обеспечивая тем

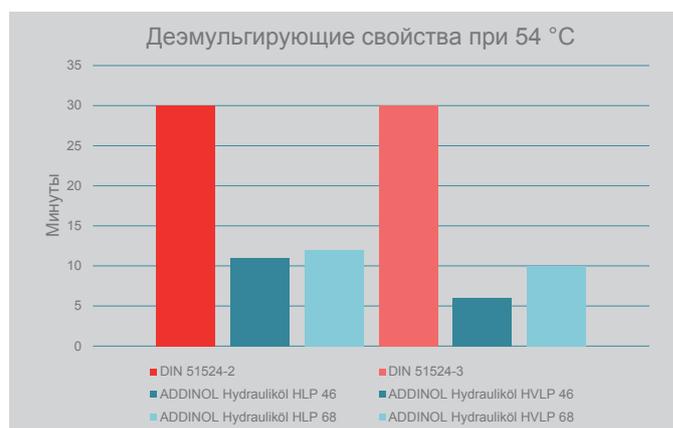


График 2. Деэмульгирующие свойства жидкостей ADDINOL HLP 46 и 68, а также HVLP 46 и 68 в сравнении с требованиями DIN.

самым надежную защиту от коррозии, кавитации и износа и оптимальные смазочные свойства даже в тяжелых условиях.

**Дополнительная рекомендация!** Сделайте дополнительный анализ на содержание воды в ГЖ по методу Фишера. По сравнению с другими методами он дает более точные результаты.

**Кстати!** При эксплуатации в условиях воздействия воды, грязи и пыли требуются рабочие жидкости с особенно хорошими деэмульгирующими свойствами. ГЖ ADDINOL классов HLPD и HVLPD связывают частицы загрязнений и воду и надежно переносят их на фильтр.

## Деаэрирующая способность и пенообразующие свойства

В смазочных маслах присутствует воздух, который в растворенном виде не оказывает негативного воздействия на смазывающую способность масел и состояние узлов и деталей. При колебаниях давления и (или) температуры растворенный воздух может выделяться в виде пузырьков. Кроме того, трудно предотвратить подсос воздуха в систему во время работы. Пузырьки воздуха ухудшают смазочно-охлаждающие свойства рабочей жидкости. Они приводят к такому явлению, как сжимаемость, из-за чего точность управления узлами системы уже не гарантируется. Первыми признаками этого часто служит повышенный уровень шума в системе. Если в системе присутствует свободный воздух, насосам приходится работать с большей нагрузкой. В результате снижается КПД и сокращается срок службы отдельных узлов системы. Мало того, это служит причиной кавитации и так называемого «дизельного эффекта». Применительно к самому смазочному материалу поступление воздуха приводит к ускоренному старению.

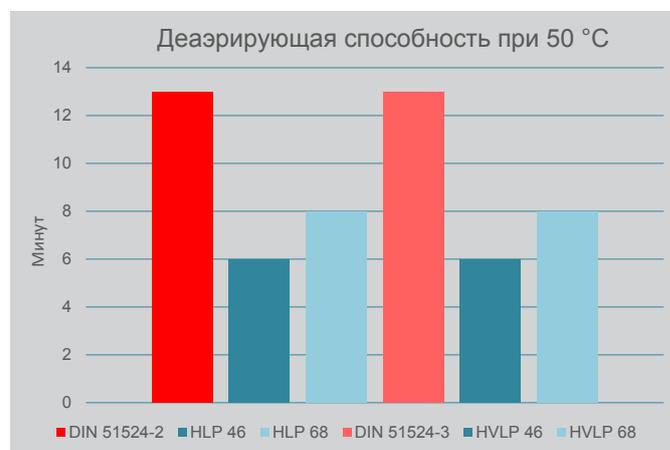


График 3. Деаэрирующая способность характеризует время, за которое пузырьки воздуха отделяются от масла. Эта способность зависит от используемых базовых масел и не поддается корректировке с помощью присадок. Поэтому так важно использовать высококачественные базовые масла с наилучшими деаэрирующими свойствами.

Гидравлические жидкости ADDINOL характеризуется превосходной деаэрирующей способностью (см. график 3) и надежно справляются с удалением попавшего в масло воздуха, обеспечивая оптимальный КПД системы.

Пенообразованию могут способствовать попадание в рабочую жидкость воздуха, посторонних примесей, окисление, а также особенности конструкции системы. Пена ухудшает смазочные свойства ГЖ, препятствует оптимальной передаче усилия, способствует абразивному износу и может представлять опасность для окружающей среды, поскольку может сопровождаться истечением масла наружу.

Благодаря своей выверенной рецептуре гидравлические жидкости ADDINOL показывают наилучшие результаты в испытаниях на пенообразование (см. график 4), обеспечивая тем самым надежную смазку оборудования.

Как показывают результаты наших анализов, производство пресловуто «дешевых» гидравлических жидкостей не обходится без добавления пеногасителей на основе силиконового масла. Эти добавки обладают поверхностно-активными

свойствами, т.е. осаждаются на смазочной пленке и удаляются при фильтрации. Это лишает масло надежной защиты от пенообразования.

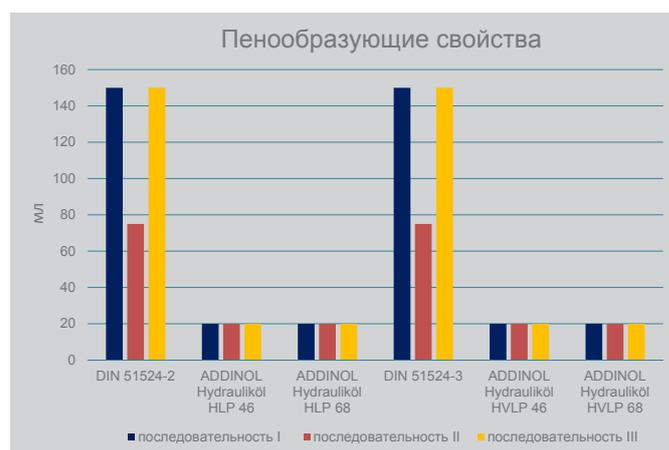


График 4. Пенообразование смазочного материала характеризует время, за которое пузырьки воздуха лопаются на поверхности. Объем пены определяется по стандарту ASTM D 892 (три раза через каждые 10 минут) после подачи воздуха в следующем порядке: последовательность I при 24 °C, последоват. II при 93,5 °C и последоват. III при 24 °C после испытания при 93,5 °C.

## Индекс вязкости (VI)

Помимо надежного контроля загрязнений всех видов определяющую роль играет текучесть ГЖ в ходе эксплуатации и, особенно, при граничных температурах. Эти свойства выражаются через индекс вязкости и в значительной степени определяют надежность смазки. При холодном пуске, как и при эксплуатации на открытом воздухе, необходимо обеспечить максимально быстрое поступление рабочей жидкости во все точки смазки для надежной работы системы. Если текучесть ГЖ недостаточна, развиваются усталостные ре-

акции и износ. В результате замедляется время реакции системы и повышается энергопотребление. Смазочная пленка должна сохранять стабильность даже при повышенной температуре, иначе возникает опасность износа и кавитации.

Благодаря высокому качеству используемых базовых масел с изначально высоким VI и подбору присадок ГЖ ADDINOL обеспечивают наилучший отклик гидравлической системы на управляющее воздействие и ее высокий КПД при любых температурах.

## Сделано в Германии — ADDINOL демонстрирует отличные практические результаты

Вот уже несколько тысячелетий человечество занимается транспортировкой крупных грузов. Компания Goldhofer AG специализируется на перевозке тяжеловесных и специальных грузов по дорогам и бездорожью и несколько десятилетий является лидером качества на рынке.

Для смазки мощных тягачей во многих случаях используются гидравлические жидкости «made in Leuna».

