

## Гидравлические жидкости на основе минеральных масел

1. В соответствии с **DIN 51 524**, **DIN 51 502** и **ISO 6743/4** эти жидкости могут быть отнесены к категориям, приведенным в таблице 1.

### 1.1. Гидравлические масла типа **H** (ISO 6743/4-HH)

Гидравлические масла на минеральной основе типа H обычно представляют собой базовые масла без присадок. Они практически не применимы в оборудовании Европейских производителей.

### 1.2. Гидравлические масла типа **HL** (DIN 51 524-1 HL и ISO 6743/4-HL)

Гидравлические жидкости с присадками для улучшения окислительной стабильности и защиты от коррозии.

Эти масла применяются в гидравлических системах, нуждающихся в защите от износа, например в гидравлическом оборудовании сталеплавильных заводов (прокатные станы), где условия эксплуатации приводят к загрязнению жидкостей водой. Такие жидкости обладают хорошей водоотделяющей способностью, обычно быстро выводят воздух и совместимы со специальным белым металлом и подшипниками Моргана (Спецификации: Раздел 1: HL/CL и Раздел 2: HLP/CLP). Если в качестве смазочных масел общего назначения применяются более высоковязкие масла, то они должны отвечать требованиям спецификаций CL и СКВ в соответствии с DIN 51 517-2 и ISO 6743/6 соответственно.

### 1.3. Гидравлические масла типа **HLP** (DIN 51 524-2 HLP и ISO 6743/4-HM)

По сравнению с жидкостями типа *HL* эти масла содержат дополнительные агенты для снижения износа и/или улучшения противозадирных свойств. Они образуют дополнительную группу гидравлических жидкостей, применяемых во всем мире. К ним относятся универсальные гидравлические жидкости для широкого диапазона областей применения, в частности высоконагруженных узлов и назначений, в которых требуются высокая окислительная стабильность, защита от коррозии и износа. В то же время эти смазочные материалы обладают хорошими деэмульгирующими свойствами. Они применяются в качестве универсальных продуктов в гидравлических прессах, машинах для литья под давлением и на сталелитейных предприятиях, где смазочная жидкость в соответствии со спецификациями должна обладать противоизносными свойствами.

### 1.4. Гидравлические масла типа **HVLP** (DIN 51 524-3 HVLP и ISO 6743/4-HV)

По сравнению с маслами *HLP* жидкости данного типа имеют более высокий индекс вязкости ( $VI > 140$ , в сравнении с  $VI \sim 100$  для масел класса *HLP*), благодаря чему они отличаются улучшенными вязкостно-температурными характеристиками. Высокий ИВ ( $VI$ ) достигается благодаря применению присадок и/или соответствующего базового масла. Базовые масла с исходными высокими значениями ИВ предпочтительны благодаря отсутствию потерь на усилия сдвига. В соответствии с DIN 51 350-6 (VRA определение стойкости к сдвигу смазочных материалов, содержащих полимеры), потери на сдвиг должны быть зарегистрированы (рекомендуется максимально 15-20%, OEMC < 15%).

Низкая вязкость при запуске в условиях низких температур и высокая рабочая вязкость при высоких температурах являются значительными техническими преимуществами над маслами *HLP* с аналогичной вязкостью.

Масла *HVLP* отличаются низкой энергией абсорбции, отсутствием необходимости в подогреве системы и быстрым выходом на рабочую температуру. В последние годы применение этих масел интенсивно расширялось. Они являются превосходными материалами в условиях переменных рабочих температур, что типично для мобильных гидравлических систем, шлюзов каналов и кабелеукладочной гидравлики. Данные масла обладают деэмульгирующими свойствами.

### 1.5. Гидравлические масла типа *HLPD* (DIN 51 524-2)

По сравнению с продукцией класса *HLP* масла данного класса содержат присадки типа *DD* (DIN 51 502-D), способные к переводу грязи, продуктов окисления и загрязняющих примесей в форму тонких дисперсий, суспензий и эмульсий и, следовательно предотвращают накопление отложений на узлах и деталях гидравлических систем. Большинство полярных присадок типа *DD* также снижают трение и износ. Их полярность обеспечивает хорошее смачивание, снижает прерывистое трение и коэффициент трения. Благодаря предотвращению образования отложений эти масла наиболее часто применяются в станочном оборудовании и других системах с чувствительными регулирующими клапанами. Для станочного оборудования, где СОЖ могут загрязнять гидравлическую систему, масла типа *HLPD* препятствуют образованию смол на клапанах и цилиндрах благодаря эмульгированию проникшей СОЖ. Масла класса *HLPD* препятствуют осаждению твердых и жидких примесей, удерживают их в суспензии и выводят их из системы на стадии фильтрации. Поэтому при применении масел данного типа часто необходимо увеличивать производительность фильтров очистки.

Смазочные материалы *DD* не удовлетворяют требованиям, связанным с водоотделением предъявляемым к маслам класса *HLP*.

**Таблица 1.** Классификация гидравлических жидкостей на основе минеральных масел (согласно DIN 51 502 и ISO 6743/4)

DIN	ISO-L	Состав и типичные характеристики	Область применения и рабочие температуры
-	HH	Неингибированные очищенные минеральные масла	Гидравлические системы без специальных требований От -10°С до +90°С
HL	HL	Очищенные минеральные масла с улучшенными антикоррозионными и антиокислительными свойствами	Гидростатические приводные системы с высокой термической нагрузкой, нуждающиеся в хорошем водоотделении От -10°С до +90°С
HLP	HM	Масла типа HL с улучшенными противозносными свойствами	Общие гидравлические системы, включающие высоконагруженные компоненты, нуждающиеся в хорошем водоотделении От -20°С до +90°С
-	HR	Масла типа HL с присадками для улучшения вязкостно-температурных характеристик	Широкий диапазон рабочих температур От -35°С до +120°С
HVLP	HV	Масла типа HM с присадками для улучшения вязкостно-температурных свойств	Гидростатические силовые установки в строительной и морской технике От -35°С до +120°С
-	HG	Масла типа HM с присадками для предотвращения прерывистого трения	Машины с комбинированными гидравлическими системами смазки направляющих, подшипников скольжения, где вибрация и прерывистое скольжение при малой скорости должны быть сведены к минимуму От -30°С до +120°С
HLPD	-	Масла типа HM с DD присадками, которые снижают трение	Гидростатические приводные механизмы с высокой термической нагрузкой требующие масел со свойствами DD

*Синтетические гидравлические жидкости, огнестойкие гидравлические жидкости, как минеральные так и синтетические, а так же гидравлические жидкости для авиации в данной обзорной статье не рассматриваются.*