ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52543— 2006 (ЕН 982 : 1996)

ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ

Требования безопасности

EN 982:1996
Safety of machinery — Safety requirements for fluid power systems and their components — Hydraulics
(MOD)

Издание официальное

БЗ 7—2005/130

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 419 «Гидроприводы и системы»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 мая 2006 г. № 88-ст

3 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к Европейскому стандарту ЕН 982:1996 «Безопасность машин. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим установкам и устройствам. Гидравлика». При этом дополнительные положения, учитывающие потребности национальной экономики Российской Федерации и особенности российской национальной стандартизации, приведены в пунктах (подпунктах), которые выделены курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5).

Изменения, введенные в настоящий стандарт по отношению к международному стандарту, обусловлены необходимостью наиболее полного достижения целей научной стандартизации

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а также изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Перечень опасностей, возникающих при работе объемного гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств 4
5 Общие требования безопасности и мероприятия по их обеспечению 5
5.1 Основные требования к конструкции гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств при проектировании 6
5.2 Дополнительные требования к конструкции гидроустройств при проектировании 9
5.2.1 Общие дополнительные требования 9
5.2.2 Насосы и гидромоторы 10
5.2.3 Гидроцилиндры 10
5.2.4 Гидроаппараты 11
5.2.5 Гидробак 11
5.2.6 Гидроаккумуляторы 12
5.2.7 Гидролинии 13
5.2.8 Измерительные устройства и манометры 13
5.2.9 Рабочие жидкости 14
5.2.10 Кондиционеры рабочей жидкости 14
5.3 Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации 14
5.4 Основные требования безопасности к монтажу 15
5.5 Основные требования безопасности к испытаниям 16
5.6 Основные требования безопасности к эксплуатации 16
6 Контроль выполнения требований 17
7 Информация для потребителя 18
Приложение (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ЕН 982:1996 19
Библиография 21

Введение

Настоящий стандарт разработан для содействия унификации правил по безопасности и действий на территории страны для каждого случая использования объемных гидроприводов, гидросистем и гидроустройств и содержит общие требования к ним.

В стандарте использована техническая информация из признанных технических источников (например, ЕН, ИСО, национальные стандарты и другие европейские документы).

Стандарт может служить основой для установления специальных требований для производителя при изготовлении соответствующих машин, содержащих объемные гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ

Требования безопасности

Hydraulic drives. Safety requirements

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на объемные гидравлические приводы, гидросистемы и входящие в их состав гидроустройства в машинах. В настоящем стандарте перечислены опасности и факторы, которые возникают при работе гидропривода и влияют на безопасность машин при нарушении условий и правил эксплуатации, указаны предельные нормы требований при проектировании и эксплуатации и мероприятия по их обеспечению.

Установленные стандартом требования безопасности распространяются на все этапы создания и эксплуатации новых и модернизации находящихся в эксплуатации *и при проведении сертификации* объемных гидроприводов, гидросистем и входящих в их состав гидроустройств.

Требования настоящего стандарта не распространяются на гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства, спроектированные и изготовленные до момента введения стандарта в действие.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50552—93 Промышленная чистота. Материалы фильтрующие. Общие технические требования

ГОСТ Р 50553—93 Промышленная чистота. Фильтры и фильтроэлементы. Общие технические требования

ГОСТ Р 50556—93 (ИСО 4021—77) Гидропривод объемный. Анализ загрязненности частицами. Отбор проб жидкости из трубопроводов работающих систем

ГОСТ Р 50559—93 Промышленная чистота. Общие требования к поставке, транспортированию, хранению и заправке жидких рабочих сред

ГОСТ Р МЭК 60204.1—99 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть I. Общие требования

ГОСТ 2.601—95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.721—74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

Издание официальное

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.012—90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.016—79 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ

ГОСТ 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.050—86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.040—79 Система стандартов безопасности труда. Гидроприводы объемные и системы смазочные. Общие требования безопасности к конструкции

ГОСТ 12.3.002—75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.012—83 Система стандартов безопасности труда. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования

ГОСТ 4751—73 Рым-болты. Технические условия

ГОСТ 13716—73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14658—86 Насосы объемные гидроприводов. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 16770—86 Баки для объемных гидроприводов и смазочных систем. Общие технические требования

ГОСТ 17108—86 Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров

ГОСТ 17216—2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ 17335—79 Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 17433—80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 18464—96 Гидроприводы объемные. Гидроцилиндры. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 20245—74 Гидроаппаратура. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 20719—83 Гидромоторы. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 21752—76 Система человек — машина. Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования.

ГОСТ 21753—76 Система человек — машина. Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 22976—78 Гидроприводы, пневмоприводы и смазочные системы. Правила приемки

ГОСТ 25277—82 (ИСО 2941—74, ИСО 2942—85, ИСО 2943—74, ИСО 3723—76, ИСО 3724—76) Фильтроэлементы для объемных гидроприводов и смазочных систем. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 28988—91 Гидроприводы объемные, пневмоприводы и смазочные системы. Вибрационные характеристики, испытания на виброустойчивость и вибропрочность

ГОСТ 29015—91 Гидроприводы объемные. Общие методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

объемный гидропривод (гидропривод): Привод, в состав которого входит гидравлический механизм, в котором рабочая среда находится под давлением, с одним или более объемными гидродвигателями.

[ГОСТ 17752—81, статья 1]

3.2

гидросистема: Совокупность гидроустройств, входящих в состав объемного гидропривода.

[ГОСТ 17752—81, статья 5]

3.3

гидроустройство: Техническое устройство, предназначенное для выполнения определенной самостоятельной функции в объемном гидроприводе посредством взаимодействия с рабочей средой.

[ГОСТ 17752—81, статья 2]

3.4

гидроаппарат: Гидроустройство, предназначенное для управления потоком рабочей среды.

[ГОСТ 17752—81, статья 7]

3.5

кондиционер рабочей жидкости: Гидроустройство, предназначенное для обеспечения необходимых качественных показателей и состояния рабочей среды.

[ГОСТ 17752—81, статья 8]

3.6

гидролиния: Гидроустройство, предназначенное для движения рабочей среды или передачи давления от одного гидроустройства к другому.

[ГОСТ 17752—81, статья 10]

3.7

объемный насос: Насос, в котором жидкая среда перемещается путем периодического изменения объема занимаемой ею камеры, попеременно сообщающейся со входом и выходом насоса.

[ГОСТ 17398—72, статья 30]

3.8

объемный гидродвигатель: Объемная гидромашина, предназначенная для преобразования энергии потока рабочей среды в энергию выходного звена.

[ГОСТ 17752—81, статья 38]

3.9

гидроцилиндр: Объемный гидродвигатель с возвратно-поступательным движением выходного звена.

[ГОСТ 17752—81, статья 42]

3.10

гидромотор: Объемный гидродвигатель с неограниченным вращательным движением выходного звена.

[ГОСТ 17752—81, статья 44]

3.11

гидроклапан: Гидроаппарат, в котором размеры рабочего проходного сечения изменяются от взаимодействия потока рабочей среды, проходящей через гидроаппарат.
[ГОСТ 17752—81, статья 102]

3.12 **предохранительный клапан:** Напорный гидроклапан, предназначенный для предохранения объемного гидропривода от давления, превышающего установленное.

3.13

гидроаккумулятор: Гидроемкость, предназначенная для аккумулирования и возврата энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением [ГОСТ 17752—81, статья 159]

3.14

дренажная гидролиния: Гидролиния, по которой отводятся утечки рабочей жидкости.
[ГОСТ 17752—81, статья 176]

3.15

напорная гидролиния: Гидролиния, по которой рабочая среда под давлением движется от насоса, гидроаккумулятора или гидромагистрали к объемному гидродвигателю и другим гидроустройствам.
[ГОСТ 17752—81, статья 172]

3.16

сливная гидролиния: Гидролиния, по которой рабочая жидкость движется в гидробак от объемного гидродвигателя или гидроаппарата.
[ГОСТ 17752—81, статья 173]

3.17 **рабочая жидкость:** Рабочая среда, при помощи которой гидравлическая энергия передается от ее источника к потребителю.

3.18 **утечки:** Непроизводительные потери расхода рабочей жидкости в гидроустройстве.

3.19 **номинальное давление:** Наибольшее установленное значение давления рабочей жидкости, при котором гидроустройство должно работать в течение установленного срока с сохранением параметров в пределах заданных норм.

3.20 **максимальное давление:** Наибольшее допустимое давление рабочей жидкости во внутренних полостях гидроустройств при использовании в течение определенного отрезка времени.

3.21 **разрушающее давление:** Давление, которое разрушает наружную оболочку гидроустройства, и рабочая жидкость выходит за пределы оболочки наружу.

3.22 ***Пробное давление:*** *Испытательное давление, не более максимального значения давления использования, не вызывающее ни остаточных деформаций, ни повреждений и ухудшения работы гидроустройства; направлено на подтверждение прочности сборки и монтажа гидроустройств, гидросистем и гидроприводов.*

4 Перечень опасностей, возникающих при работе объемного гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств

При использовании объемного гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств в различного рода машинах возникают факторы и опасности, влияющие на безопасность этих эксплуатируемых машин.

4.1 При работе объемного гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств могут возникать опасности, представляющие собой:

4.1.1 Механические опасности, возникающие из-за:

- недостаточной механической прочности конструкции гидроустройств вследствие превышения максимального давления рабочей жидкости;
- воздействия внешних механических факторов — вибрации, ударов и линейных ускорений в местах крепления гидроустройств;
- накопленной энергии в упругих элементах (пружинах) или рабочих жидкостях, или газах под давлением, или в вакууме;

- кинетической или потенциальной энергии при контролируемом и неконтролируемом движении и удержании поднятого гидроприводом груза, и потери устойчивости удерживающих его устройств;
- недостаточного или исчерпанного ресурса и надежности гидропривода, гидросистемы и гидроустройств;
- выброса рабочей жидкости под высоким давлением.

4.1.2 Шумовые (акустические) и вибрационные воздействия, создаваемые работающим гидроприводом, гидросистемой или гидроустройством.

4.1.3 Термические опасности, образующиеся:

- при нарушении герметичности соединений с утечкой рабочей жидкости наружу и проявляющиеся в виде ожогов или обваривания вследствие соприкосновения с нагретой или переохлажденной рабочей жидкостью;
- при воспламенении или взрыве паров рабочей жидкости с поражением органов человека вследствие контакта и (или) при вдыхании паров или туманов рабочей жидкости;
- при излучении от тепловых источников.

4.1.4 Опасности, вызванные недостаточностью компенсации изменения объема рабочей жидкости при изменении ее температуры, приводящей к выливанию этой рабочей жидкости из бака или нарушению герметичности гидропривода.

4.1.5 Опасности, вызванные возникшими неисправностями в гидроустройствах, гидросистеме и гидроприводе с последующим ненормальным функционированием с нарушением параметров, остановом или разгоном рабочих органов и элементов гидропривода, гидросистемы или гидроустройств.

4.1.6 Опасности, связанные с несрабатыванием или неправильным расположением защитных средств, пусковых или тормозных устройств.

4.1.7 Опасности в результате нарушения в энергоснабжении гидропривода, гидросистемы или управляющих устройств, вызывающие колебательные процессы в работе гидропривода или гидросистемы, невыполнение остановочной (аварийной) команды и неполное срабатывание защитных устройств, поражение электрическим током обслуживающего персонала.

4.1.8 Опасности поражения электрическим током вследствие нарушения в изоляции токоведущих цепей.

4.1.9 Опасности, возникающие на специализированных гидроприводах и гидросистемах, имеющих в своем составе ионизированные или неионизированные источники излучения.

4.1.10 Опасности, вызванные неправильной установкой аварийных символов и сигналов, различных информационных или предупреждающих и аварийных устройств и нарушающих безопасность работы в случае возможного возникновения особо опасных факторов.

4.1.11 Опасности, связанные с необеспечением правильного монтажа, безопасной наладки и технического обслуживания, способствующих снижению безопасности гидропривода, гидросистемы или гидроустройства.

4.1.12 Опасности из-за непреднамеренных действий обслуживающего гидропривод (гидросистему) персонала вследствие недостаточной проработки и размещения гидроустройств, что способно привести к опасным состояниям машины (агрегата).

4.1.13 Опасности, вызванные неисправностью или неправильным функционированием системы управления гидроприводом (гидросистемой), выражающиеся в неожиданном пуске или продолжении работы и приводящие к опасным ситуациям в работе машины (агрегата).

4.1.14 Опасности, возникающие в связи с неожиданным выбросом деталей, удерживающихся машиной, или из разрушающихся машин и узлов, могущих привести к нарушениям работы гидропривода (гидросистемы) и возникновению опасностей.

4.1.15 Пожаро- и взрывоопасность гидроприводов (гидросистем)

4.1.16 Экологическую опасность, вызванную выливанием рабочей жидкости в окружающую среду.

5 Общие требования безопасности и мероприятия по их обеспечению

Объемные гидроприводы должны соответствовать требованиям безопасности, установленным настоящим стандартом и ГОСТ 12.2.003.

При проектировании гидроприводов, гидросистем и гидроустройств и их эксплуатации должны быть учтены все предполагаемые режимы работы и случаи возможного их применения и должна быть

проведена оценка опасных ситуаций. Если это осуществимо, то установленные при анализе опасные ситуации должны быть исключены при проектировании. Если это не уменьшает риска, то должны быть применены защитные устройства против этих опасных ситуаций.

Все гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства должны проектироваться или выбираться таким образом, чтобы они обеспечивали безопасность и надежную работу в пределах, установленных при проектировании ограничений и предполагаемых случаях их использования. Особое внимание должно уделяться надежности тех устройств, которые могут вызвать аварийную ситуацию при выходе из строя или ненормальном функционировании.

Гидроустройства должны выбираться, применяться и устанавливаться в соответствии с требованиями и рекомендациями разработчика.

5.1 Основные требования к конструкции гидропривода, гидросистемы и входящих в их состав гидроустройств при проектировании

5.1.1 Гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства должны быть спроектированы таким образом, чтобы повышение давления и возможные гидравлические удары не создавали опасности.

Предпочтительными защитными гидроустройствами против превышения максимально допустимого давления являются предохранительные клапаны, *которыми можно ограничивать увеличение давления во всех частях гидропривода или гидросистемы более 1,1* p_{max} *и кратковременные пики давления не более 1,3* p_{max}, или должны быть использованы альтернативные устройства, например регуляторы подачи на насосах при обеспечении ими ограничения требуемого давления.

Безопасность разрушения гидроустройств должна обеспечиваться при давлении не менее 2,0 p_{max}, *а гидропневмоаккумуляторов при давлении не менее 4,0* $p_{ном}$, *если не оговорены специальные требования по безопасности разрушения.*

Все гидроустройства с целью проверки прочности сборки и монтажа следует проверять пробным давлением (опрессовкой), равным 1,25 $p_{ном}$ *(1,25 номинального), но не более максимального давления.*

5.1.2 Все гидроустройства, гидросистема и гидропривод должны выдерживать механические воздействия в виде вибраций, линейных ускорений и ударов, возникающих при работе машины (агрегата), где устанавливается гидроустройство, гидросистема или гидропривод, и оговоренных в нормативном документе.

5.1.3 Внешние утечки (герметичность) в гидроприводе, гидросистеме и гидроустройствах, за исключением особо оговоренных в нормативном документе случаев, не допускаются. *На подвижных элементах и соединениях допускается наличие пленки рабочей жидкости без каплепадения.*

Неподвижные соединения, наружные стенки, сварные и резьбовые соединения гидроустройств должны быть герметичными в диапазоне давлений от минимального до 1,25 номинального (опрессовка), но не более максимального значения, оговоренного в нормативном документе.

Герметичность следует проверять при давлении $0,05^{+0,01}$ *МПа в течение 1—12 ч и номинальном* $p_{ном}$ *в течение 5—15 мин при нормальных условиях окружающей среды. Конкретное время из указанных временных интервалов проведения испытаний и способ контроля устанавливаются в документации изготовителя. Проверка герметичности должна осуществляться по окончании приемосдаточных испытаний.*

Не допускается подсос воздуха в гидропривод или гидросистему.

5.1.4 Внутренние утечки (перетечки) не должны способствовать возникновению опасности.

5.1.5 Циклические режимы работы гидропривода или гидросистемы не должны способствовать появлению опасности. Ресурс при циклических режимах работы определяется разработчиком и указывается в технической документации.

5.1.6. Вибрационные характеристики гидроустройств, установленные в приложении 1 ГОСТ 28988, при номинальных рабочих параметрах подлежат нормированию или измерению, если вибрация, возникающая при их функционировании, может влиять на надежность, работоспособность, вибрационную безопасность их самих или машин (агрегатов), составными частями которых они являются, и должны указываться в стандартах или технических условиях на эти машины (агрегаты). Параметры вибрации, создаваемой гидроприводами, гидросистемами или гидроустройствами на рабочих местах, должны соответствовать ГОСТ 12.1.012.

5.1.7 Первоначально определяемые на машине (агрегате) предельные значения шумовых характеристик при работе гидропривода, гидросистемы или гидроустройства при номинальных рабочих параметрах в зависимости от конструктивных особенностей гидромашин и приводного двигателя должны соответствовать ГОСТ 12.1.003.

Создаваемые гидроприводом, гидросистемой или гидроустройством на рабочих местах уровни шума, значения шумовых характеристик уровней звуковой мощности в октавных полосах частот и методы их определения следует приводить в стандартах или технических условиях на эти машины (агрегаты) по мере получения и накопления статистических или экспериментальных данных. В технических условиях на объемные гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства, при необходимости, должен быть приведен уровень звуковой мощности с конкретным специально подобранным приводным двигателем или нагрузочным устройством.

При отсутствии таковых требований уровни звуковой мощности устройств не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.2.040.

На гидроцилиндры, гидроаппаратуру (за исключением некоторых видов клапанов), баки, гидроаккумуляторы, гидролинии, кондиционеры рабочей жидкости нормы шума не устанавливают.

5.1.8 Для гидропривода, гидросистемы и гидроустройств должен быть указан диапазон предельных рабочих температур. Температура рабочей жидкости при их работе не должна превышать установленные предельные значения ее безопасного использования и установленные рабочие температуры гидроустройств.

5.1.9 Конструкцией и размещением на машине (агрегате) гидроприводов и гидросистем должно быть предусмотрено, чтобы температура поверхности, на которую может попасть рабочая жидкость, не превышала температуры воспламенения этой рабочей жидкости.

5.1.10 При использовании трудновоспламеняемых рабочих жидкостей для предотвращения получения обслуживающим персоналом ожогов должна быть предусмотрена установка защитных ограждений и аварийных символов и сигналов, различных информационных или предупреждающих устройств.

5.1.11 При использовании гидропривода (гидросистемы) в пожароопасных условиях должны применяться трудновоспламеняющиеся рабочие жидкости или предприняты противопожарные меры по исключению пожароопасности.

5.1.12 Гидроприводы (гидросистемы) должны быть оснащены устройствами аварийного отключения, обеспечивающими самофиксирование *рабочих органов* в выключенном состоянии. При наличии нескольких пультов управления каждый пульт должен быть оснащен устройством для аварийного отключения, блокировками, исключающим возможность одновременного управления от различных пультов, и сигнализацией, указывающей использованное для выключения системы аварийное устройство.

5.1.13 При наличии нескольких командных устройств должны быть обеспечены условия безопасности пуска с любого из них. Перед пуском следует предусмотреть останов.

5.1.14 При возникновении опасной ситуации должно автоматически происходить полное отключение гидропривода (гидросистемы) от источника энергии, должна автоматически происходить нейтрализация накопленной в гидроприводе (гидросистеме) энергии при останове, должно наблюдаться отсутствие самозапуска, а переключатель вида работ должен запираться.

5.1.15 Для фиксирования в заданном положении выходных звеньев гидродвигателей должны быть установлены гидрозамки или другие фиксирующие устройства, *если это необходимо.*

5.1.16 Предпочтительно следует использовать управление по пути, независимое от нагрузки. Управление по пути следует применять в том случае, когда неправильное функционирование с последовательным ограничением давления (нагрузки) или регулирования времени может привести к опасности.

5.1.17 Система управления объемным гидроприводом (гидросистемой) должна быть спроектирована так, чтобы воспрепятствовать непреднамеренным опасным движениям, недопустимой последовательности функций приводов. Это должно обеспечиваться на всех этапах производственного процесса гидрофицированной машины (агрегата).

5.1.18 Преднамеренные или непреднамеренные механические движения с участием гидроустройств с яркой окраской не должны приводить к ситуациям, угрожающим людям.

При необходимости, делается ограждение открытых движущихся частей с окраской опасных частей и установкой знаков безопасности.

5.1.19 В гидроприводах (гидросистемах) с расположением гидроустройств на разных уровнях должна быть предусмотрена защита от вытекания рабочей жидкости из высокорасположенных гидроустройств в выключенном состоянии гидропривода (гидросистемы).

5.1.20 Если при снижении давления создается опасность, то должны быть предусмотрены блокировки для предотвращения опасного поведения машины (агрегата). При этом не должны отключаться такие гидроустройства, как зажимные, тормозные и т.п.

5.1.21 Гидроприводы (гидросистемы) с несколькими источниками гидравлической энергии (например с насосами) должны иметь схемные блокировки, исключающие появление опасных факторов в случае отключения одного из источников энергии (одного из насосов) или разновременного их включения.

5.1.22 Гидроустройства должны функционировать в любом положении, если техническая документация на конкретное гидроустройство не ограничивает его рабочего положения.

5.1.23 Все гидроустройства, гидросистема и гидропривод не должны вызывать опасность при снижении параметров питающей энергии (гидросистему), при включении и отключении энергоснабжения или управления. При включении все управляющие устройства должны находиться в исходном положении, не обеспечивающем подачу гидравлической энергии к рабочему органу, а при отключении должны возвращаться в исходное положение.

5.1.24 Конструкцией гидроустройств управления должно быть предусмотрено исключение самопроизвольного включения гидропривода, гидросистемы или гидроустройства под действием собственной массы их элементов или вибрации, или ускорений, вызванных и связанных с функционированием гидроприводов (гидросистем) в составе машины (агрегата).

5.1.25 Возле органов управления или на них должны быть мнемонические символы (обозначения) с указанием направления движения выходных звеньев гидропривода (гидросистемы) при различных положениях органов управления.

5.1.26 Если требуется управление оператора двумя руками, то необходимо исключить возможность одновременного управления одной рукой несколькими устройствами; при последовательной работе повторное срабатывание должно быть возможно только после завершения работы предыдущего.

5.1.27 Управляемые вручную гидроустройства должны быть расположены на машине (агрегате) так, чтобы действия для оператора были безопасны, а гидроустройства защищены от непреднамеренного включения и выключения.

5.1.28 Если несколько гидроустройств с автоматическим или ручным управлением соединены между собой, и если отказ одного из них может вызвать опасность, то должны быть предусмотрены блокировки или другие меры безопасности (блокировочные устройства). Если такое осуществимо, то эти блокировки должны прерывать все рабочие операции при условии, что такое прерывание само не повлечет за собой опасность.

5.1.29 Блокировочные устройства не должны влиять непосредственно на контуры управления гидроприводом (гидросистемой).

5.1.30 Конструкцией гидроустройств и гидролиний должно быть предусмотрено обеспечение доступности к органам управления, местам регулирования и настройки, наружного осмотра и обслуживания, *а также возможности удобной замены быстроизнашивающихся деталей и проведения технического обслуживания в минимальное время.*

5.1.31 Конструкцией гидроустройства должно быть предусмотрено исключение самопроизвольного или преднамеренного изменения положения деталей крепления и соединений, элементов регулирования и настройки при транспортировании и эксплуатации.

5.1.32 Конструкцией регулирующих гидроустройств должно быть предусмотрено обеспечение надежной фиксации и возможность пломбирования или запирания регулирующих элементов встроенным замком для предотвращения постороннего вмешательства или случайного включения.

5.1.33 Все каналы гидроустройств должны иметь соответствующую маркировку и быть защищены (закрыты заглушками или крышками) от попадания возможных загрязнений и повреждения стыковочных поверхностей за время от сборки до установки на машину (агрегат).

Маркировка должна совпадать с данными технической документации (гидравлическая и монтажная схемы, сборочные чертежи).

5.1.34 На гидроустройствах, допускающих только одностороннее вращение или направление потока рабочей жидкости, следует обозначать их стрелкой или надписью.

5.1.35 Наружные поверхности гидроустройств:

- должны быть предохранены защитными покрытиями от коррозии;

- не должны иметь рисок, забоин, заусенцев, наплывов и т.п.

5.1.36 Эргономические требования к органам управления должны соответствовать требованиям ГОСТ 21752 и ГОСТ 21753.

5.1.37 Гидроустройства, имеющие большие габаритные размеры или массу свыше 15 кг, должны иметь устройства для подъема, опускания или удержания на весу при монтажных и такелажных работах.

5.1.38 Гидроприводы, гидросистемы и, при необходимости, гидроустройства в технически обоснованных случаях должны быть снабжены манометрами или другими устройствами для контроля или регистрации давления либо иметь места для их подключения.

5.1.39 При применении встроенных нагревателей для поддержания заданной температуры рабочей жидкости подача энергии должна автоматически включаться и отключаться при достижении заданных значений температуры рабочей жидкости в гидробаке. Поверхности нагрева нагревателей должны находиться ниже уровня рабочей жидкости не менее чем на 40 мм. Если это требование не может быть выполнено, то температура поверхности нагревательного устройства должна быть не выше 0,8 температуры кипения рабочей жидкости (ограничение от возможности испарения рабочей жидкости).

5.1.40 *На машине (агрегате) трубопроводы должны быть размещены с наименьшими протяженностью, числом изгибов и пересечений, при этом необходимо предусматривать технологическую и термическую компенсацию;* гидролинии должны быть выполнены так, чтобы затруднялось использование их в качестве ступенек или лестницы; *внешние силы не должны передаваться на жесткие гидролинии.*

Жесткие и гибкие гидролинии должны быть проложены так, чтобы они были защищены от любого вида повреждений и не нарушали рабочий процесс, доступ при наладочных работах, ремонте, замене узлов.

5.1.41 На гидроприводах и гидросистемах применяемое электрооборудование и заземление должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

Степень защиты электрооборудования гидроприводов и гидросистем определяется по ГОСТ 27487 и правилам [1].

Электрооборудование гидроприводов (гидросистем), где в качестве рабочей жидкости используются минеральные масла, должно иметь степень защиты не ниже IP44 по ГОСТ 14254.

5.1.42 Материалы и их контактные пары не должны создавать возможности появления электролитической коррозии и разрушения конструкции по этой причине.

5.1.43 При разработке и изготовлении гидроустройств, гидросистем и гидроприводов должны использоваться материалы, рабочие жидкости и изделия, исключающие вредное воздействие на окружающую среду и обслуживающий персонал.

5.2 Дополнительные требования к конструкции гидроустройств при проектировании

5.2.1 Общие дополнительные требования

5.2.1.1 Все гидроустройства должны иметь табличку (информационную табличку), на которой долговечно и хорошо читаемо должны быть нанесены:

- название и сокращенный адрес предприятия-изготовителя;
- название и обозначение (децимальный или чертежный номер);
- символ в соответствии с ГОСТ 2.721;
- номер выпуска (серии) и дата изготовления;
- основные параметры (подача/расход, давление/перепад давлений, частота вращения вала);
- масса;
- дата изготовления и типоразмер (для рукавов).

5.2.1.2 Каждому гидроустройству должен быть присвоен позиционный или децимальный номер, который используется во всей документации на гидропривод или гидросистему.

5.2.1.3 В каждом гидроустройстве каналы подвода и отвода рабочей жидкости и места измерений при контроле параметров, дренажа и удаления воздуха должны быть отмаркированы. Маркировка должна совпадать с данными на схеме гидроустройства.

5.2.1.4 *В паспорте или эксплуатационном документе (инструкции, руководстве) должны быть указаны:*

- *название и обозначение (децимальный или чертежный номер);*
- *рабочие параметры (подача/расход, давление/перепад давлений, частота вращения вала);*
- *тип и марка рабочей жидкости, температурный диапазон эксплуатации гидроустройства на этой рабочей жидкости;*

- *максимально допустимая загрязненность рабочей жидкости по ГОСТ 17216;*
- *параметры сигналов управления;*
- *параметры окружающей среды и внешних воздействий;*
- *гарантии и обязательства изготовителя;*
- *габаритные и присоединительные размеры.*

5.2.2 Насосы и гидромоторы

5.2.2.1 Ограничения в области рабочего давления должны быть указаны в паспорте на насос или гидромотор и соответствовать разделу 5.

Частота вращения вала не должна превышать максимальных значений, указанных в документации изготовителя.

5.2.2.2 *Передача крутящего момента от приводящего двигателя или к приводимому устройству должна осуществляться через приводные муфты, смещение осей соединяемых валов при монтаже не должно быть более указанной в документации на монтаж.*

Приводные муфты, крепежные соединения и детали при всех возможных условиях эксплуатации должны быть в состоянии передавать максимальный крутящий момент, возникающий у насоса или гидромотора.

Приводные муфты должны быть снабжены соответствующей защитой.

5.2.2.3 Вынос пленки рабочей жидкости через уплотнения вала насоса или гидромотора не должен приводить к каплеобразованию.

В отдельных случаях в эксплуатационной документации может оговариваться в каждом конкретном случае допустимая утечка и способы ее безопасного сбора. При этом дренаж утечек рабочей жидкости через уплотнения вала насоса или гидромотора должен не нарушать условий работы уплотнений вала.

5.2.2.4 Виброшумовые испытания насосов следует проводить в составе машин совместно с приводящим двигателем, указанным в нормативном документе. Уровни шумов и вибраций следует приводить вместе с указанным двигателем.

В случае широкого применения насоса виброшумовые испытания следует проводить с конкретным специально подобранным и указанным в нормативном документе приводным двигателем.

5.2.2.5 Дренажные гидролинии, отводящие утечки из гидромашины, и точки выпуска воздуха должны быть расположены в верхней точке насоса или гидромотора, рассчитаны и расположены так, чтобы динамический напор потока дренажа не мог создать опасную ситуацию для насоса или гидромотора.

5.2.2.6 При установке дополнительных устройств на насосе или гидромоторе в паспорте или эксплуатационном документе должны быть приведены схемные данные, тип и размеры мест стыковок, параметры дополнительных потоков.

5.2.3 Гидроцилиндры

5.2.3.1 В паспорте на гидроцилиндр должны быть указаны основные параметры: номинальное давление, диаметры поршня и штока, ход, масса.

5.2.3.2 При размещении гидроцилиндра в зависимости от размера, нагрузки и способа его крепления следует обеспечить при любом значении хода продольную устойчивость и избегать возникновения поперечного изгиба штока.

5.2.3.3 Крепежные поверхности гидроцилиндра должны быть выполнены так, чтобы избежать скручивания цилиндра во встроенном состоянии. Гидроцилиндр должен быть размещен и установлен так, чтобы не возникали во время работы непредвиденные боковые нагрузки.

5.2.3.4 Крепежные элементы для гидроцилиндра и размещенных на нем узлов должны быть рассчитаны на восприятие всех предусматриваемых усилий, возникающих при работе и в результате воздействующих ударов, вибраций и т.п. Крепежные элементы не должны подвергаться срезающим усилиям. Цилиндры с креплением основания должны иметь другие возможности для восприятия срезающих усилий. Крепежные элементы должны иметь возможность воспринимать опрокидывающие моменты.

5.2.3.5 Вынос пленки рабочей жидкости через уплотнительную манжету штока не должен приводить к каплеобразованию.

В отдельных случаях в эксплуатационной документации должны оговариваться в каждом конкретном случае допустимая утечка и способы ее безопасного сбора.

5.2.3.6 При работе гидроцилиндра в сложных условиях (влажность, пыль и т.п.) штоки должны быть защищены от возможных повреждений и износа (надрезов, царапин, коррозии и т.п.); регулируемые внешние ограничители хода также должны быть защищены.

5.2.3.7 Гидроцилиндры должны быть спроектированы так, чтобы в них не возникали недопустимые напряжения в результате температурных деформаций.

5.2.3.8 Отверстие для выпуска воздуха (вантуз) должно быть расположено так, чтобы выпускаемый воздух не представлял опасности для обслуживающего персонала.

5.2.4 Гидроаппараты

5.2.4.1 Тип гидроаппарата и вид монтажа следует выбирать таким образом, чтобы обеспечивались надлежащее его функционирование на указанной рабочей жидкости в заданном температурном диапазоне (при регламентированной вязкости) и классе чистоты жидкости по ГОСТ 17216, а также соответствующие герметичность и стойкость к механическим воздействиям, возникающим при работе машины (агрегата), и/или воздействиям окружающей среды.

5.2.4.2 Воздействия сил тяжести, ударов и вибраций на запорные элементы должны учитываться при размещении гидроаппарата на машине.

5.2.4.3 При выходе из строя системы управления гидроприводом или гидросистемой запорный элемент должен сохранять свое положение или принудительно переключаться соответствующим устройством в аварийное положение. Запорные элементы с механическим приводом должны располагаться так, чтобы они не повреждались управляющим устройством.

5.2.4.4 Электроприводы устройств должны отвечать требованиям электробезопасности, взрыво- и водозащищенности, быть защищены от проникновения из вне жидкостей и/или загрязнений.

Клеммные коробки должны иметь достаточно места для постоянно расположенных клемм и кабелей с учетом дополнительной длины и надлежащие средства защиты от несанкционированного вскрытия.

Электромеханические устройства должны надежно приводить в действие запорный элемент при отклонении напряжения на ±10 % номинального значения.

5.2.4.5 Если из соображений безопасности необходимо иметь возможность включать устройство и во время прекращения электроснабжения, то следует его снабдить ручным дополнительным приводом, который не может быть приведен в действие непреднамеренно.

При отсутствии специальных требований ручной привод гидроустройств должен выполняться нефиксированным.

5.2.4.6 Должны быть предусмотрены средства, препятствующие неправильному монтажу и подключению напорных и сливных гидролиний, а также электрических цепей.

5.2.5 Гидробак

5.2.5.1 Гидробак должен:

- принимать весь объем рабочей жидкости, которая может поступить из гидроустройств гидропривода (гидросистемы) во время его работы;
- обеспечить принятие и компенсацию температурного изменения всего объема рабочей жидкости, находящейся в гидроприводе (гидросистеме);
- принимать и отдавать в окружающую среду приходящее к нему количество теплоты, образующееся при работе гидропривода (гидросистемы);
- быть оборудован датчиком температуры (при необходимости);
- обязательно иметь указатель уровня жидкости со стойкой маркировкой максимального и минимального пределов уровня;
- при необходимости, снабжен автоматическим устройством, регулирующим уровень жидкости или подающим сигнал при достижении заданного уровня;
- в случае работы при атмосферном давлении иметь сапун с воздушным фильтром; утечки рабочей жидкости через сапун не допускаются;
- *при необходимости иметь теплообменник;*
- *иметь доступ для осмотра, очистки и промывки внутренних полостей;*
- *иметь другие устройства, обеспечивающие функционирование гидропривода (гидросистемы) согласно техническим требованиям к гидробаку,* а также отверстия для заливки жидкости должны быть оборудованы закрывающимися крышками (пробками), препятствующими проникновению в гидробак загрязнений.

5.2.5.2 При работе гидробака под избыточным давлением должны соблюдаться требования Госгортехнадзора.

5.2.5.3 При воздействии на машину (агрегат) линейных ускорений и изменения пространственного положения гидробак должен обеспечивать бесперебойную работу гидропривода (гидросистемы) в течение заданного времени.

5.2.5.4 При необходимости проведения работ внутри гидробак должен быть оборудован крышками или люками.

При проведении работ внутри гидробака следует полностью опорожнить его от рабочей жидкости, отсоединить или заглушить подведенные к гидробаку трубопроводы; все люки и крышки гидробака должны быть открыты, и обеспечено его проветривание; гидробак промыть и проветрить.

При необходимости добавочного освещения для осмотра внутренних поверхностей гидробака следует применять взрывозащитные светильники, работающие при напряжении не более 12В; включение и выключение светильников следует проводить снаружи гидробака.

5.2.5.5 При использовании вентилируемых емкостей следует применять вентиляционные фильтры для фильтрации проходящего через них воздуха с учетом условий окружающей среды и классов загрязненности по ГОСТ 17433.

5.2.5.6 Пайку и сварку баков (емкостей) следует проводить только после промывки и просушки полостей этих устройств с целью удаления следов рабочей жидкости.

5.2.5.7 Остальные технические требования — по ГОСТ 16770.

5.2.6 Гидроаккумуляторы

5.2.6.1 Дополнительно к указанным требованиям в 5.2.1.1 должны быть указаны:

- дата / месяц / год изготовления;
- заводской номер;
- вместимость, литр;
- допустимый диапазон температур, °С.

5.2.6.2 Должны быть нанесены на поверхности краской или планке дополнительные указания:

- «Осторожно — емкость под давлением. Сброс давления перед началом демонтажа»;
- «Газ — ... . Давление предварительного заполнения... .»;
- «Заполнять только ...» (например, азот — газ заполнитель).

Может быть нанесена информация с предупреждением об опасности разборки без принятия специальных мер безопасности.

5.2.6.3 В паспорт необходимо внести следующие сведения:

- *тип и модель;*
- *рабочее давление и диапазон температур;*
- *тип и марку рабочей жидкости;*
- *группу pV;*
- *отметку об испытаниях.*

5.2.6.4 Гидропривод (гидросистема) с гидроаккумулятором должен автоматически сбрасывать давление аккумулированной рабочей жидкости или надежно запирать гидроаккумулятор (см. 5.1.14) при отключении гидропривода (гидросистемы). В особых случаях, оговоренных в документации, когда необходимо иметь давление рабочей жидкости в гидролинии после отключения гидропривода (гидросистемы), вышеуказанное требование выполнять не нужно.

5.2.6.5 Гидропривод с гидроаккумулятором должен иметь предохранительные устройства, обеспечивающие защиту гидроаккумулятора от перегрузки, и устройства, обеспечивающие отключение гидроаккумулятора от гидропривода (гидросистемы), и соединение его жидкостной полости со сливной гидролинией.

5.2.6.6 Гидроаккумулятор и связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, следует использовать в пределах границ температурных диапазонов условий окружающей среды и эксплуатации рабочей жидкости и газа.

5.2.6.7 Для контроля, регулирования давления заполняющего газа и испытания следует использовать только те устройства и способы, которые рекомендуются изготовителем гидроаккумулятора. После каждого контроля и регулирования не должна нарушаться герметичность.

Испытание газовой полости гидропневмоаккумулятора рекомендуется проводить жидкостью. Перед демонтажом гидроаккумуляторов для обслуживания давление жидкости должно быть снижено до нуля.

5.2.6.8 Гидроаккумулятор и связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, должны быть надежно закреплены в соответствии с требованиями изготовителя. Изменения в гидроаккумуляторах (при проведении монтажных работ) путем механической обработки, сварки или каких-либо иных мероприятий ЗАПРЕЩЕНЫ.

5.2.6.9 Разборку гидроаккумуляторов следует проводить только после полной разгрузки от давления жидкости и выпуска газа или освобождения сжатой пружины с помощью специального приспособления. Проводимые действия не должны создавать опасности.

5.2.6.10 Транспортировка, хранение осуществляют в незаряженном состоянии.

5.2.6.11 В газовой полости гидропневмоаккумулятора при особых обстоятельствах рекомендуется предусмотреть ограничение давления во время работы. Сброс давления не должен создавать опасность.

5.2.7 Гидролинии

5.2.7.1 При размещении гидролинии на машине (агрегате) должны быть исключены трение, скручивание, недопустимые перегибы и напряжения рукавов при перемещении подвижных частей системы и машины. Рукава следует размещать с учетом естественного прогиба.

5.2.7.2 Соединения трубопроводов и рукавов должны быть доступны для наружного осмотра, ремонта и замены. Трубы, трубопроводные соединения и каналы, включая литые и просверленные отверстия, должны быть свободны от опасных инородных тел, таких как окалина, заусенцы, стружка и т.п.

5.2.7.3 Быстроразъемные муфты следует выбирать так, чтобы в разомкнутом состоянии они с обеих сторон независимо друг от друга осуществляли изоляцию гидролиний без потерь рабочей жидкости. Самопроизвольная расстыковка не должна приводить к возникновению опасностей.

5.2.7.4 Чтобы исключить неправильные соединения, которые могли бы привести к возникновению опасности:

- трубопроводы и рукава, при необходимости, должны быть соответственно промаркированы и размещены;

- рекомендуется не применять напорные и сливные трубы с одинаковыми внешними диаметрами при соответствующих разных толщинах стенок труб.

5.2.7.5 Не допускается приваривать крепежные элементы к трубопроводам и использовать трубопроводы для крепления других элементов конструкции.

5.2.7.6 Трубопроводы, если это необходимо, на обоих концах и в отдельных точках по их длине должны быть надежно закреплены посредством опор специальной конструкции.

Элементы крепления трубопроводов следует устанавливать вне зоны сварных стыков трубопроводов и не должны создавать опасности электролитической коррозии.

5.2.7.7 Контакт трубопроводов с элементами конструкции, а также друг с другом вне мест креплений не допускается.

5.2.7.8 Пайку и сварку трубопроводов следует проводить только после травления, промывки и просушки полостей этих устройств для удаления следов рабочей жидкости. После пайки и сварки полости трубопроводов промыть рабочей жидкостью с контролем чистоты рабочей жидкости.

5.2.7.9 Сварку трубопроводов и других деталей должны производить сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с правилами [2].

5.2.8 Измерительные устройства и манометры

5.2.8.1 Используемые в гидроприводе (гидросистеме) измерительные устройства должны:

- быть защищены от инерционных нагрузок, ударов, вибраций и механических воздействий, возникающих при работе гидропривода (гидросистемы) и передающих устройств машины (агрегата);

- соответствовать схеме соединений;

- быть правильно смонтированы;

- соответствовать схеме измерений;

- соответствовать диапазону измеряемых параметров.

5.2.8.2 При размещении и установке измерительных средств должна быть обеспечена защита от перетягивания и вывертывания регулируемых элементов.

5.2.8.3 Не допускается эксплуатация неаттестованных измерительных средств и манометров, а также при любом их повреждении (разбито стекло, помят корпус, стрелка в исходном положении не установлена на нуле).

5.2.8.4 На шкале или корпусе манометра, постоянно показывающего давление в одной точке гидропривода (гидросистемы), должна быть нанесена красная метка, соответствующая наибольшему или наименьшему допускаемому давлению в этой точке гидропривода (гидросистемы).

5.2.9 Рабочие жидкости

5.2.9.1 Для рабочих жидкостей, рекомендованных к применению в гидроприводах (гидросистемах), должны быть определены, кроме названия марки изготовителя, тип и параметры.

Если существует пожароопасность, то необходимо рассмотреть возможность применения трудновоспламеняющихся рабочих жидкостей.

5.2.9.2 Рабочая жидкость должна быть совместима с:

- защитными покрытиями и материалами, используемыми снаружи или внутри гидроустройства, например красками, смазочными веществами и/или производственным сырьем;
- эластомерами, уплотнениями, прокладками и фильтрующими элементами;
- заготовками и монтажными материалами (электрокабелями, другим оборудованием и продуктами), которые могут контактировать с пролитыми или вытекающими рабочими жидкостями;
- другими жидкостями, а также соответствовать рекомендациям изготовителя гидропривода (гидросистемы).

При применении трудновоспламеняющихся жидкостей должны быть приняты дополнительные меры предосторожности, чтобы избежать проблем, возникающих вследствие их возможной токсичности.

5.2.9.3 В гидроприводе (гидросистеме) должна быть предусмотрена возможность установки устройства для контроля чистоты рабочей жидкости.

Должны быть указаны сроки технического обслуживания фильтра, водоотделителя и других гидроустройств.

5.2.9.4 Класс чистоты рабочей жидкости при работе гидропривода (гидросистемы), определяемый по ГОСТ 17216, должен быть не хуже заданного документацией, обеспечиваться технологическими процессами при производстве и монтаже и поддерживаться при эксплуатации.

5.2.9.5 Для контроля чистоты рабочей жидкости должна предусматриваться возможность отбора контрольных проб по ГОСТ Р 50556. Место отбора проб должно быть защищено от несанкционированного вытекания жидкости.

При отборе пробы рабочей жидкости из гидролинии высокого давления должно быть выставлено предупреждение, указывающее на опасность выхода струи рабочей жидкости, находящейся под высоким давлением. Место отбора проб жидкости должно быть защищено.

5.2.9.6 Общие требования к поставке, транспортированию, хранению и заправке жидких рабочих сред — по ГОСТ Р 50559.

5.2.10 Кондиционеры рабочей жидкости

5.2.10.1 Рабочая жидкость, которой должен заполняться гидропривод (гидросистема), должна быть отфильтрована до достижения заданного класса чистоты, соответствующего требованиям изготовителя гидропривода (гидросистемы).

5.2.10.2 Стойкость фильтроэлемента к разности давлений на нем в заданном диапазоне температур рабочей жидкости (вязкостей) должна быть выше максимального давления предохранительного клапана фильтроэлемента при пропускании полного расхода при наименьшей температуре (наибольшей вязкости) рабочей жидкости.

5.2.10.3 Фильтры, не имеющие предохранительного клапана фильтроэлемента, должны иметь хорошо видимую индикацию загрязненности. Опасность вследствие блокировки такого фильтра также должна предотвращаться соответствующими средствами.

5.2.10.4 Общие технические требования к фильтрующим материалам — по ГОСТ Р 50552, к фильтрам и фильтроэлементам — по ГОСТ Р 50553.

5.2.10.5 В теплообменнике в необходимых случаях должны быть предусмотрены точки измерения температуры как рабочей жидкости, так и охлаждающих средств. Установку чувствительных элементов и их замену следует проводить без потерь рабочей жидкости.

5.2.10.6 Тонкость фильтрации примененного фильтра должна быть обоснована.

5.3 Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации

5.3.1 *Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатация гидроприводов, гидросистем и гидроустройств должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 12.3.002.*

Дополнительные требования безопасности устанавливают в стандартах или технических условиях на гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства.

5.3.2 В процессе монтажа, демонтажа, испытаний и эксплуатации гидроприводов, гидросистем и гидроустройств должны быть предусмотрены средства и мероприятия защиты обслуживающего персонала от возможного действия опасных и вредных факторов по ГОСТ 12.2.003.

5.3.3 Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатацию гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.

5.3.4 *Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатация в составе гидроприводов (гидросистем) сосудов, работающих под давлением, должны соответствовать ПБ 03—576—03* [3].

5.4 Основные требования безопасности к монтажу

5.4.1 При разработке документации на проведение монтажа гидропривода (гидросистемы) должны быть учтены следующие факторы, которые могут привести к возникновению опасностей:

- состояние окружающей обстановки и среды (чистота помещения, температура, влажность и т.п.);
- все места регулирования, соединений гидроустройств, трубопроводов и рукавов должны быть доступны для наружного осмотра и обслуживания;
- необходимая площадь для доступа, работы и технического обслуживания, расположение и размещение устройств и установок, чтобы обеспечить их стабильность и надежность в работе;
- отсутствие защитных устройств;
- располагаемая и требуемая энергетическая мощность;
- пожаро- и взрывоопасность;
- электробезопасность и защитные меры электроприборов;
- расположение, размещение и надежность технологических вспомогательных установок;
- обеспечение требуемой температуры рабочей жидкости;
- учет законов и законодательных актов по защите окружающей среды;
- другие требования безопасности.

5.4.2 Монтаж гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить в соответствии с документами, выполненными по ГОСТ 2.601.

5.4.3 Установка трубопроводов, имеющих трещины, разрывы и вмятины, а также дефекты резьбы соединений, не допускается.

Подгибку трубопровода на месте монтажа и на подсоединенном гидроустройстве проводить нельзя.

Трубопроводы должны быть закреплены надежно, без напряжений.

При установке рукавов должны соблюдаться сроки их хранения.

5.4.4 Подключение гидропривода (гидросистемы) к источникам энергопитания следует проводить по окончании всех монтажных работ. В местах подключения энергоисточников следует вывесить таблички, предупреждающие о проведении монтажных работ и запрещающие включение энергопитания до окончания работ.

5.4.5 Производить подтягивание болтов, гаек и других соединений на находящемся под давлением гидроприводе (гидросистеме) и во время их работы не допускается.

5.4.6 Сборку и монтаж гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить в условиях, исключающих их повреждение и обеспечивающих защиту внутренних полостей от загрязнений; внутренние полости гидроустройств и гидролиний должны быть очищены от загрязнителей рабочей жидкости.

5.4.7 Заправку гидропривода (гидросистемы) рабочей жидкостью следует проводить с помощью заправочной станции или иными способами, оговоренными в документации, обеспечивающими заправку гидропривода (гидросистемы) жидкостью с классом чистоты не хуже требуемого документацией на этот гидропривод (гидросистему).

5.4.8 Перед демонтажом гидропривода (гидросистемы) следует:

- полностью снять давление в гидроприводе (гидросистеме), в том числе в гидрозамках, гидрораспределителях и т.п.;

- отключить энергоисточники и принять меры, исключающие возможность случайного их включения;

- при необходимости слить рабочую жидкость.

5.4.9 При проведении монтажа и демонтажа должны быть предусмотрены меры по:

- уменьшению количества операций повторных сборок и разборок узлов;
- минимальной потере рабочей и вспомогательных жидкостей;
- исключению необходимости обязательного слива рабочей жидкости из гидробака.

5.4.10 При проведении монтажа гидроустройства, имеющие большие габаритные размеры или массу более 15 кг, перемещаются и удерживаются с помощью подъемных устройств. Форма, размеры и грузоподъемность устройств для подъема — по ГОСТ 4751 или ГОСТ 13716. Допускается использовать другие устройства для подъема, обеспечивающие безопасное проведение монтажных и такелажных работ.

5.5 Основные требования безопасности к испытаниям

5.5.1 Перед началом испытаний гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует:

- установить органы управления в исходные позиции, обеспечивающие работу практически на холостом ходу;

- по возможности снизить давление срабатывания предохранительных клапанов или снизить нагрузки на рабочих органах;

- проверить наличие заземления электрооборудования;

- проверить состояние манометров и пломб на регулирующих устройствах;

- проверить уровень жидкости в баке и отсутствие внешних утечек;

- проверить правильность направления вращения вала насоса кратковременным включением;

- по возможности установить упоры, ограничивающие допустимые перемещения рабочих органов;

- наблюдать за самопроизвольным движением при первом пуске гидропривода.

5.5.2 Удаление воздуха из гидропривода (гидросистемы) следует осуществлять через воздухоспускные устройства. Допускается удалять воздух с помощью других устройств при минимальном давлении, обеспечивающем холостой ход гидродвигателя.

5.5.3 Проверку гидропривода (гидросистемы) на отсутствие течи перед началом испытаний следует проводить в течение 3 мин при низком давлении (холостого хода) и в течение не менее 3 мин при максимальном рабочем давлении каждой гидролинии. Давление можно создавать как с помощью насоса гидропривода (гидросистемы), так и с использованием специальной опрессовочной системы.

5.5.4 Гидросистема испытательного стенда перед испытаниями должна быть испытана на прочность в течение не менее 3 мин пробным давлением, в 1,5 раза превышающим максимальное давление, возникающее при испытаниях гидропривода, гидросистемы или гидроустройств.

5.5.5 При испытаниях на разрушение испытательный стенд и испытуемые гидропривод, гидросистема или гидроустройство должны быть помещены в закрытый со всех сторон шкаф либо в специальный бокс, исключающие возможность травмирования при разрушении испытуемого устройства. Персонал, проводящий испытания, должен находиться на безопасном расстоянии от стенда и испытуемого гидропривода, гидросистемы и гидроустройства.

5.5.6 Отключение гидропривода (гидросистемы) и системы испытательного стенда должно быть проведено в следующих случаях при:

- разрушении или возгорании одного из устройств гидропривода (гидросистемы) или системы стенда;

- срабатывании аварийной сигнализации;

- отказе измерительных приборов;

- возрастании давления выше допустимого;

- появлении наружных утечек, кроме особо оговоренных в документации;

- появлении повышенных и подозрительных шумов, стука и вибраций.

Последующее включение испытуемых гидропривода (гидросистемы) или системы стенда разрешается только после определения причин неисправности и ее устранения.

5.6 Основные требования безопасности к эксплуатации

5.6.1 Пробный пуск вновь установленных или прошедших ремонт гидроприводов, гидросистем или гидроустройств следует проводить с выполнением операций по удалению воздуха, проверки отсутствия течи и соблюдении мер предосторожности при возможном появлении неисправностей.

5.6.2 При обнаружении неисправностей в период пробного пуска гидропривод (гидросистему) отключить. Повторный пуск разрешается проводить только после устранения неисправностей, приведших к прерыванию пробного пуска.

5.6.3 Повторный пуск гидропривода (гидросистемы) после опасной ситуации не должен представлять опасности для обслуживающего персонала.

5.6.4 Не допускается эксплуатация гидроприводов или гидросистем при появлении какой-либо неисправности, оговоренной в 5.5.6.

5.6.5 Все гидроустройства следует эксплуатировать при давлении не более p_{max} (максимального давления), указанного в документации на эти гидроустройства.

5.6.6 Проводить подтягивание болтов, гаек и других соединений на гидроприводе (гидросистеме), находящемся под давлением, и во время его работы не допускается.

5.6.7 Температурный диапазон эксплуатации гидропривода, гидросистемы и гидроустройств не должен выходить за оговоренные разработчиком пределы.

5.6.8 Элементы регулирующих гидроустройств, регулирование которых может привести к аварийному состоянию, должны быть во время эксплуатации опломбированы или закрыты встроенным замком.

5.6.9 Во время эксплуатации:

- должна быть проведена проверка класса чистоты, содержания воды и значения кислотного числа рабочей жидкости;

- гидроаккумулятор и все связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, следует использовать в пределах, указанных в документации границ температур и условий окружающей среды;

- в указанные сроки следует проводить техническое обслуживание фильтра и водоотделителя.

5.6.10 Упаковка гидропривода, гидросистемы и их гидроустройств должна защищать их от загрязнений, повреждений и деформаций при транспортировке и хранении.

5.6.11 Обслуживание гидроприводов (гидросистем) в эксплуатации должен осуществлять персонал, изучивший техническое описание и руководство (инструкцию) по эксплуатации обслуживаемого гидропривода (гидросистемы, гидроустройства) и допущенный к эксплуатации этого гидропривода (гидросистемы, гидроустройства).

5.6.12 Безопасное применение сырья и материалов, утилизация

5.6.12.1 Гидропривод, гидросистема или гидроустройство не должны содержать веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

5.6.12.2 Отработанное масло (рабочая жидкость), как отход II класса опасности в соответствии с законом РФ «Об охране окружающей природной среды» [4], следует утилизировать по согласованию с региональными органами по охране окружающей среды.

5.6.12.3 После выработки ресурса гидропривода, гидросистемы или гидроустройства необходимо произвести их демонтаж для утилизации выделенных групп составных частей и комплектующих, обращение с которыми следует осуществлять как с отходами производства и потребления согласно закону РФ «Об охране окружающей природной среды» [4] и закону РФ «Об отходах производства и потребления» [5] и следует регламентировать соответствующими нормативными документами.

6 Контроль выполнения требований

6.1 Подтверждение соответствия гидропривода, гидросистемы или гидроустройства требованиям и мерам безопасности проводят путем стендовых испытаний и испытаний в составе машины (агрегата), для которой предназначен данный гидропривод, гидросистема или гидроустройство.

6.2 Для определения соответствия требованиям безопасности должны быть проведены следующие испытания:

- на герметичность при низком ($0,05^{+0,01}$МПа) и номинальном давлениях;
- функциональные — для гидроприводов, гидросистем и входящих в них гидроустройств во всем диапазоне воздействующих факторов с проверкой в полном объеме рабочих параметров;
- при максимальном давлении рабочей жидкости;
- на вибро- и ударостойкость.

6.3 Выполнение требований безопасности к гидроприводам, гидросистемам и гидроустройствам следует контролировать:

- при проверке конструкторской документации, включая расчеты на прочность на статические и циклические нагрузки;

- на стадии разработки конструкторской документации;

- на опытных образцах — при предварительных и приемочных испытаниях;

- на изделиях серийного и массового производства — при периодических и типовых испытаниях;

- во время эксплуатации и при проведении диагностических проверок;

- при сертификационных испытаниях.

6.4 Контроль состояния воздуха рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.016.

6.5 Контроль соблюдения требований пожарной безопасности — по ГОСТ 12.1.004.

6.6 Контроль шума на рабочих местах — по ГОСТ 12.1.050.

6.7 Контроль вибрации на рабочих местах — по ГОСТ 12.4.012.

6.8 Измерение рабочих параметров гидроприводов, гидросистем и гидроустройств — по ГОСТ 14658, ГОСТ 17108, ГОСТ 17216, ГОСТ 17335, ГОСТ 18464, ГОСТ 20245, ГОСТ 20719, ГОСТ 22976, ГОСТ 25277, ГОСТ 28988, ГОСТ 29015.

6.9 Контроль электробезопасности следует проводить в соответствии с требованиями правил [6] *и* [7].

6.10 Периодичность контроля выполнения требований безопасности по 6.4—6.7 не реже одного раза в год.

6.11 Наличие пломб и запирание замков (см. 5.6.8) следует проверять ежемесячно.

6.12 Внеочередной контроль параметров по 6.4— 6.11 следует проводить при изменении технологического процесса, режима работы, замене оборудования и других мероприятиях, которые могут повлечь за собой изменение параметров гидроприводов, гидросистем и гидроустройств, состава и других параметров воздуха рабочей зоны.

7 Информация для потребителя

7.1 Прилагаемая информация должна содержать:

- гидравлическую схему гидропривода, гидросистемы или гидроустройства;

- техническое описание;

- инструкцию (руководство) по эксплуатации;

- формуляр или паспорт.

Все указанные документы должны быть выпущены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601.

7.2 В эксплуатационной документации должны быть указания по контролю загрязненности рабочей жидкости и содержанию в ней воды, пользованию и утилизации используемой рабочей жидкости, включая гигиенические требования при обращении с ней, при необходимости, данные о каких-либо опасностях воздействия на организм человека или угрозы удушья в случае выброса жидкости и ее паров или пожара.

7.3 В процессе эксплуатации следует проводить техническое обслуживание гидропривода (гидросистемы), объем и периодичность которого определяется функциональными особенностями и назначением гидропривода (гидросистемы) и указывается в эксплуатационной документации.

7.4 Гидропривод (гидросистема) с гидроаккумулятором должен иметь предупреждающую табличку:

«ВНИМАНИЕ — гидропривод (гидросистема) содержит гидроаккумулятор.

Перед началом работ по техобслуживанию давление в гидроприводе (гидросистеме) и гидроаккумуляторе должно быть снижено до нуля».

Если по конструктивным причинам в жидкостной полости гидроаккумулятора должно сохраняться давление, то на видном месте должна быть размещена «Инструкция по безопасному обслуживанию».

Обслуживание, испытания и ремонт следует проводить обученным и аттестованным персоналом.

Приложение
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ЕН 982 : 1996

Структура международного стандарта ЕН 982 : 1996			Структура настоящего стандарта		
Подразделы	Пункты	Подпункты	Подразделы	Пункты	Подпункты
4.1	—	—	—	4.1.1	—
4.4	—	—	—	4.1.2	—
4.3	—	—	—	4.1.3	—
—	4.7.3, 4.8.1, 4.8.5	—	—	4.1.5	—
4.3	—	—	—	4.1.6	—
—	4.7.1	—	—	4.1.7	—
4.2	—	—	—	4.1.8	—
4.8	—	—	—	4.1.10	—
—	4.7.4	—	—	4.1.11	—
—	4.7.3	—	—	4.1.13	—
—	4.7.2	—	—	4.1.14	—
—	4.6.2	—	—	4.1.15	—
—	4.6.1	—	—	4.1.16	—
—	5.1.2	—	—	5.1.1	—
—	5.1.3	—	—	5.1.3	—
—	5.1.3	—	—	5.1.4	—
—	5.1.8	—	—	5.1.7	—
—	5.1.9	—	—	5.1.8	—
—	5.1.10	—	—	5.1.9	—
—	5.1.9	—	—	5.1.10	—
—	5.1.9	—	—	5.1.11	—
—	5.1.9	—	—	5.1.12	—
—	5.1.6	5.3.5.4	—	5.1.14	—
—	—	5.3.5.4	—	5.1.15	—
—	5.3.6	—	—	5.1.15	—
—	—	5.3.5.5	—	5.1.17	—
—	5.1.7	—	—	5.1.18	—
—	—	5.3.5.8	—	5.1.19	—
—	—	5.3.5.6	—	5.1.23	—
—	—	5.3.5.3	—	5.1.28	—
—	—	5.3.5.1	—	5.1.31	—
—	—	5.3.5.1, 5.3.5.2	—	5.1.32	—
—	—	5.3.5.7	—	5.1.38	—
—	—	5.3.4.2.1	—	5.1.40	—
—	7.3.1	—	—	—	5.2.1.1
—	7.3.2	—	—	—	5.2.1.2

Окончание таблицы

Структура международного стандарта EH 982 : 1996			Структура настоящего стандарта		
Подразделы	Пункты	Подпункты	Подразделы	Пункты	Подпункты
—	7.3.3	—	—	—	5.2.1.3
—	—	5.3.1.1, 5.3.1.3	—	—	5.2.2.1
—	—	5.3.1.2	—	—	5.2.2.2
—	—	5.3.1.3, 5.3.1.4	—	—	5.2.2.5
—	—	5.3.2.1	—	—	5.3.2.1
—	—	5.3.2.4	—	—	5.2.3.3
—	—	5.3.2.2, 5.3.2.5	—	—	5.2.3.4
—	—	5.3.2.3, 5.3.2.7	—	—	5.2.3.6
—	—	5.3.2.6	—	—	5.2.3.8
—	—	5.3.3.1.1	—	—	5.2.4.1
—	—	5.3.3.1.3	—	—	5.2.4.2
—	—	5.3.3.1.2	—	—	5.2.4.6
—	—	5.3.3.3.1	—	—	5.2.4.3
—	—	5.3.3.3.2	—	—	5.2.4.4
—	—	5.3.3.3.2	—	—	5.2.4.5
—	—	5.3.4.4.1	—	—	5.2.5.1
—	7.2.2	5.3.4.5.1	—	—	5.2.6.1
—	7.2.2	5.3.4.5.1	—	—	5.2.6.2
—	—	5.3.4.5.2	—	—	5.2.6.4
—	—	5.3.4.5.2	—	—	5.2.6.6
—	—	5.3.4.5.4	—	—	5.2.6.7
—	—	5.3.4.5.3	—	—	5.2.6.8
—	—	5.3.4.5.2	—	—	5.2.6.11
—	—	5.3.4.2.2	—	—	5.2.7.2
—	—	5.3.4.2.5	—	—	5.2.7.3
—	—	5.3.4.2.3	—	—	5.2.7.4
—	—	5.3.4.3	—	—	5.2.7.1
—	—	5.3.4.1.1	—	—	5.2.9.1
—	—	5.3.4.1.2	—	—	5.2.9.2
—	—	5.3.4.1.3	—	—	5.2.9.3
—	—	5.3.4.1.3	—	—	5.2.9.5
—	—	5.3.7.2	—	—	5.2.10.1
—	—	5.3.7.1	—	—	5.2.10.2
—	—	5.3.7.1	—	—	5.2.10.3
—	5.2.1, 5.2.2	5.3.3.1, 5.3.4.3.1, 5.3.4.5.3	5.4	—	—
6.2	—	—	—	5.5.3	—
7.2	—	—	5.6	—	—
6.1	—	—	6.2	—	—
7.1	—	—	7.2	—	—

Библиография

[1] Правила устройства электроустановок (ПЭУ)
[2] Правила аттестации сварщиков, утвержденные Госгортехнадзором
[3] Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03—576—03, утвержденные Госгортехнадзором РФ 11.06.2003 г.
[4] Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.
[5] Закон РФ «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
[6] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
[7] Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

УДК 62-82:658.382.3:006.354 МКС 13.110 23.100 Т58

Ключевые слова: гидропривод объемный, гидросистемы, гидроустройства, опасность, конструкция, безопасность, контроль

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 24.05.2006. Подписано в печать 06.07.2006. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,70. Тираж 311 экз. Зак. 447. С 3024.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru