ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70769— 2023

Гидроприводы объемные

НАСОСЫ ОБЪЕМНЫЕ И ГИДРОМОТОРЫ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Пневмостроймашина» (АО «ПСМ»), Федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 419 «Гидропневмоприводы и системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июня 2023 г. № 366-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие технические требования 2
5 Требования безопасности 5
6 Требования к монтажу и эксплуатации 5
Приложение А (обязательное) Параметры, указываемые в технических характеристиках 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Гидроприводы объемные

НАСОСЫ ОБЪЕМНЫЕ И ГИДРОМОТОРЫ

Общие технические требования

Hydraulic drives. Positive-displacement pumps and hydraulic motors. General technical requirements

Дата введения — 2023—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на объемные насосы и гидромоторы (далее — насосы и гидромоторы), предназначенные для объемных гидроприводов, и устанавливает общие технические требования к их конструкции, изготовлению, монтажу и эксплуатации.

Требования стандарта распространяются на следующие типы насосов и гидромоторов:

- аксиально-поршневые;
- радиально-поршневые;
- шестеренные (в том числе героторные);
- пластинчатые.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 14658 Насосы объемные гидроприводов. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 15150 Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17216 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ 17411 Гидроприводы объемные. Общие технические требования

ГОСТ 17752 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения

ГОСТ 20719 Гидромоторы. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ ISO 17769-1 Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения. Часть 1. Жидкостные насосы

ГОСТ Р 52543 (ЕН 982:1996) Гидроприводы объемные. Требования безопасности

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ ISO 17769-1 и ГОСТ 17752.

4 Общие технические требования

4.1 Насосы и гидромоторы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 17411, стандартов и технических условий на насосы и гидромоторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.2 Допуск плоскостности монтажных поверхностей в корпусных деталях насосов и гидромоторов для присоединения фланцев трубопроводов должен быть не более 0,02 мм на длине 100 мм (и не более 0,05 на всей плоскости). Параметр шероховатости *Ra* по ГОСТ 2789 монтажной поверхности должен быть менее или равен 2,5 мкм.

4.3 Вынос пленки рабочей жидкости через уплотнительную манжету вала насоса или гидромотора, работающих на минеральном масле или другой жидкости с подобными свойствами, не должен приводить к каплеобразованию.

4.4 Утечка жидкости через уплотнительную манжету вала насоса или гидромотора, работающих на жидкости с кинематической вязкостью более низкой, чем у минеральных масел, не должна превышать 0,5 $см^3$/ч.

4.5 Каждая единица насоса и гидромотора должна проходить приемо-сдаточные испытания согласно требованиям ГОСТ 14658, ГОСТ 20719 либо технических условий, стандартов, программ и методик испытаний предприятия-изготовителя.

4.6 В стандартах и технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов дополнительно к сведениям, установленным ГОСТ 17411, должны быть указаны:

- значения параметров, приведенных в приложении А;
- допускаемые осевые и радиальные нагрузки на конец вала с указанием режима работы, для которого эти данные приведены;
- условия пуска и остановки;
- способ отвода утечек из насосов и гидромоторов (если это предусмотрено конструктивной схемой);
- требования к параметрам и характеристикам рабочих жидкостей;
- требования к классу чистоты рабочих жидкостей согласно ГОСТ 17216;
- перечень разрешенных к применению рабочих жидкостей с указанием стандартов и технических условий на рабочие жидкости.

Для регулируемых насосов и гидромоторов указывают вид регулирования, например:

- ручное (от внешнего механического воздействия);
- дискретное (от внешнего сигнала управления);
- пропорциональное (от внешнего сигнала управления);
- постоянного давления;
- постоянной мощности;
- другие виды регулирования по техническим условиям производителя.

Для каждого вида регулирования (управления) дополнительно указывают:

- параметры внешних сигналов управления, например:
  - длина хода или угол поворота регулирующего элемента, усилие или крутящий момент на регулирующем элементе;
  - диапазон давлений управления;
  - тип и диапазон электрических сигналов управления;
  - другие виды регулирования по техническим условиям производителя;
- графики зависимости изменения параметров (рабочего объема, мощности, давления, крутящего момента, подачи) в зависимости от изменения внешнего сигнала управления (при необходимости указывают гистерезис) и (или) изменения параметров внешней нагрузки (давления, крутящего момента, частоты вращения вала и др.);
- время цикла регулирования (время, за которое значение рабочего объема изменяется от минимального до максимального при позитивном управлении либо от максимального до минимального при негативном управлении);

- точность поддержания заданного значения регулируемого параметра (давления, расхода, мощности);

- допускаемое число циклов регулирования за единицу времени.

Примечания

1 Для насосов с ручным управлением минимальное время цикла регулирования и допускаемое число циклов регулирования не устанавливают.

2 Для насосов, оснащенных системой дистанционного пропорционального управления выходными параметрами (давлением, подачей, мощностью), дополнительно указывают величины, определяющие качество процесса регулирования (например, гистерезис при управлении подачей и давлением; отклонение от линейности или теоретической кривой регулировочных характеристик; быстродействие; значения электрических сигналов управления и т. д.).

4.7 В стандартах и технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов по требованию потребителя следует приводить функциональные зависимости параметров, представленные аналитически, графически или в таблице:

а) для насосов:

1) зависимость подачи, мощности, коэффициента подачи и общего (полного) КПД от давления на выходе из насоса для трех значений частоты вращения (минимальной, номинальной и максимальной);

2) зависимость частоты вращения вала насоса от минимального давления на входе, при котором обеспечивается бескавитационная работа (при минимальном давлении на входе насоса);

б) для гидромоторов:

1) зависимость крутящего момента, гидромеханического КПД и общего (полного) КПД от частоты вращения;

2) зависимость частоты вращения вала гидромотора от расхода для трех значений перепада давлений (номинального, максимального и 0,5 от номинального);

3) зависимость частоты вращения вала гидромотора от перепада давлений для четырех значений расхода: $Q_{ном}$; $0{,}75Q_{ном}$; $0{,}5Q_{ном}$; $0{,}25Q_{ном}$, где $Q_{ном}$ — номинальное значение расхода.

4.8 Функциональные зависимости параметров для регулируемых насосов и регулируемых гидромоторов должны быть представлены для четырех значений рабочего объема: $V_{ном}$; $0{,}75V_{ном}$; $0{,}5V_{ном}$; $0{,}25V_{ном}$, где $V_{ном}$ — номинальное значение рабочего объема.

4.8.1 Для нерегулируемых насосов функциональные зависимости параметров приводят для трех значений частоты вращения: минимальной, номинальной и максимальной.

4.8.2 Для насосов и гидромоторов, у которых изменение рабочего объема происходит автоматически, номенклатура функциональных зависимостей должна быть установлена разработчиком.

4.9 Функциональные зависимости и параметры, указанные в обязательном приложении А (за исключением рабочего объема, давления, массы, момента инерции вращающихся масс), следует приводить с указанием температуры рабочей жидкости, значения кинематической вязкости и давления на входе и выходе насосов и гидромоторов.

Функциональные зависимости параметров для секционных насосов и гидромоторов следует приводить для каждой секции, если секции выполняют свои рабочие функции раздельно.

4.10 Регулируемые насосы и гидромоторы с ручным управлением рабочего объема по требованию потребителя должны иметь устройства, показывающие текущее значение рабочего объема.

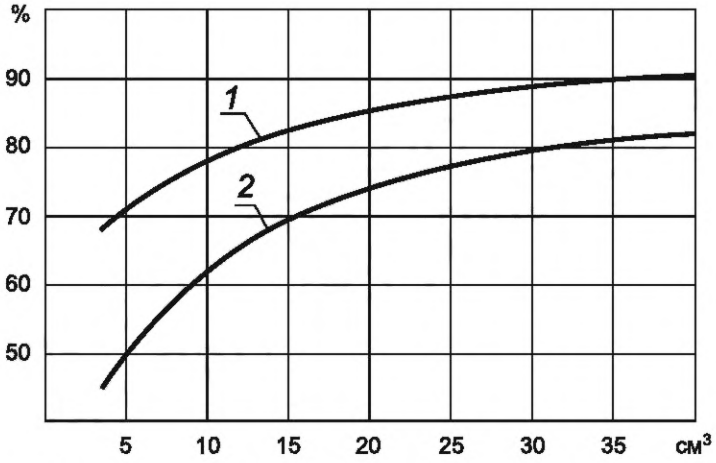
4.11 Коэффициенты полезного действия (КПД) насосов и гидромоторов при номинальных параметрах и кинематической вязкости, указанной в технической документации, должны быть не менее:

- для аксиально-поршневых и радиально-поршневых насосов (кроме насосов с клапанным распределением) и гидромоторов на $P_{ном}$ = 6,3; 16,0; 20,0; 32,0 и 40,0 МПа — общий КПД — 85 %, коэффициент подачи (кроме регулируемых насосов с питанием системы управления от основного потока) — 93 %;

- для шестеренных насосов и гидромоторов на $P_{ном}$ = 16,0, 20,0 и 25,0 МПа — общий КПД — 80 %, коэффициент подачи — 90 %;

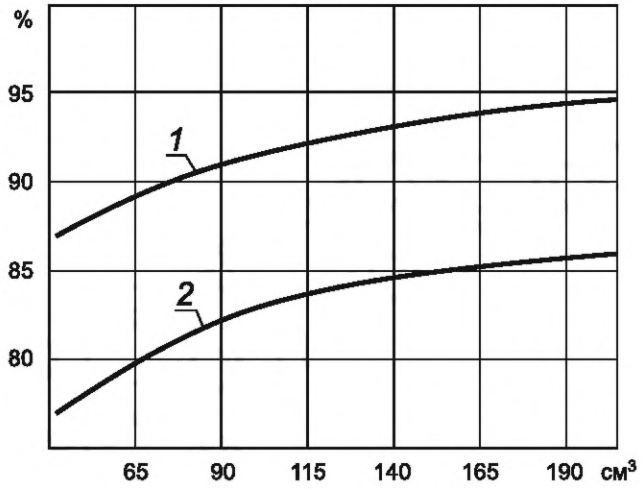
- для героторных гидромоторов на $P_{ном}$ = 16,0, 20,0 и 25,0 МПа — общий КПД — 80 %, коэффициент расхода — 90 %;

- для пластинчатых насосов и гидромоторов на $P_{ном}$ = 6,3; 10,0; 12,5; 16,0 МПа значений, указанных на рисунках 1 и 2.



1 — минимально допустимое значение коэффициента подачи; *2* — значение общего КПД

Рисунок 1 — Зависимость минимально допустимого значения коэффициента подачи и общего КПД пластинчатых насосов от рабочего объема в диапазоне от 3,2 до 40,0 см^3



1 — минимально допустимое значение коэффициента подачи; *2* — значение общего КПД

Рисунок 2 — Зависимость минимально допустимого значения коэффициента подачи и общего КПД пластинчатых насосов от рабочего объема в диапазоне свыше 40 до 224 см^3

4.12 Ресурс в часах или циклах должен быть установлен в стандартах или технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов.

Значение ресурса в циклах должно быть не менее 10^6 при изменении нагрузки от нуля до номинальной с частотой цикла и скоростью возрастания давления, указанными в таблице 1, и при остальных номинальных параметрах.

Таблица 1

Типы насосов и гидромоторов	Частота цикла, Гц	Скорость возрастания давления, МПа/с
Шестеренные (героторные)	0,50—1,25	100—350
Аксиально-поршневые		
Радиально-поршневые		
Пластинчатые нерегулируемые	0,2—0,5	50—100
Пластинчатые регулируемые		15—25

Критерием предельного состояния является снижение коэффициента подачи (для насосов) или КПД (для гидромоторов) на 20 % и более, а для нерегулируемых пластинчатых насосов — на 15 % ниже минимально допустимых значений, указанных в 4.11.

5 Требования безопасности

Насосы и гидромоторы в части требований безопасности должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52543.

6 Требования к монтажу и эксплуатации

6.1 Требования к монтажу

6.1.1 В стандартах и технических условиях на конкретные типы насосов и гидромоторов должны быть приведены следующие требования к монтажу:

- допускаемые варианты установки и крепления с указанием позиционирования по плоскостям (например, вертикальное расположение валом вверх);
- допускаемые осевые нагрузки на конец вала с указанием вектора нагрузки;
- допускаемые радиальные нагрузки на конец вала с указанием схемы нагрузки.

6.1.2 Для насосов и гидромоторов, у которых передача крутящего момента от приводящего двигателя или к приводимому устройству должна осуществляться при помощи упругой муфты, смещение осей соединяемых валов при монтаже не должно превышать 0,1 мм.

При использовании устройств других типов, передающих крутящий момент, допускаемое смещение осей соединяемых валов должно быть установлено стандартами и техническими условиями на насосы и гидромоторы конкретного типа.

Крепление вала насоса с валом приводного двигателя или вала гидромотора с валом приводимого устройства должно быть жестким для обеспечения требуемой соосности на длительное время.

6.1.3 Всасывающая линия насоса должна быть сконструирована таким образом, чтобы исключить возникновение кавитационного течения рабочей жидкости во всем диапазоне частот вращения вала при максимальном рабочем объеме.

В случае расположения насоса выше уровня гидравлического бака конструкция всасывающей линии должна исключить полное опорожнение от рабочей жидкости при неработающем насосе.

Всасывающие линии, фильтры грубой и тонкой очистки должны быть свободны от пузырьков воздуха, а также не иметь полостей (карманов), в которых могли бы собираться пузырьки.

6.1.4 В конструкции насосов и гидромоторов должны быть предусмотрены устройства для выпуска воздуха при первоначальном пуске. По рекомендации производителя допускается выпуск воздуха осуществлять через дренажные линии.

6.1.5 Конструкция линий отвода и фильтрации (при наличии) дренажных утечек (при наличии отвода дренажных утечек в конструктивной схеме насосов и гидромоторов) не должны создавать давление сопротивления, превышающее значения дренажного давления, установленные производителем.

6.1.6 Конструкции корпусных деталей насосов и гидромоторов должны иметь необходимые места подсоединения контрольных приборов для контроля давлений нагнетания, дренажа, управления, подпитки (при наличии) и др. по требованию потребителя.

6.2 Требования к эксплуатации

6.2.1 В стандартах и технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов должны быть указаны требования к условиям первичного запуска (ввода в эксплуатацию).

6.2.2 В стандартах и технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов должны быть указаны следующие требования к эксплуатации:

- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;
- минимально допустимая температура рабочей жидкости;
- максимально допустимая температура рабочей жидкости.

6.2.3 Для насосов и гидромоторов погружного исполнения должны быть указаны требования по выпуску воздуха из дренажных полостей при первичном запуске (при необходимости).

6.2.4 В стандартах и технических условиях на конкретные виды насосов и гидромоторов допускается устанавливать дополнительные требования к эксплуатации:

- способ соединения вала насоса с валом приводящего двигателя или вала гидромотора с валом приводимого устройства;
- допускаемые частоту и время реверса для реверсивных гидромоторов и допускаемые частоту и время реверса потока для реверсивных регулируемых насосов и т. п.

Приложение А
(обязательное)

Параметры, указываемые в технических характеристиках

Таблица А.1 — Параметры, указываемые в технических характеристиках насосов

Наименование параметра	Нерегулируемые	Регулируемые	Примечание
1 Рабочий объем:			Номинальные параметры регулируемых насосов следует определять при максимальном рабочем объеме, допускаемом конструктивной схемой насосов
- минимальный	–	+	
- номинальный	+	–	
- максимальный	–	+	
2 Частота вращения вала:			Рекомендуется дополнительно указывать, при каком давлении на входе в насос действителен параметр
- минимальная	+	+	
- номинальная	+	+	
- максимальная	+	+	
3 Подача:			Для регулируемых насосов при указании значений минимальной и максимальной подачи также следует указывать рабочий объем насоса
- минимальная	+	+	
- номинальная	+	+	
- максимальная	+	+	
4 Давление на входе:			—
- номинальное	+	+	
- максимальное	+	+	
5 Давление на выходе:			Под максимальным давлением следует понимать максимальное давление, допускаемое конструктивной схемой насоса
- номинальное	+	+	
- максимальное	+	+	
6 Давление дренажа:			Давление дренажа указывают для насосов, конструктивной схемой которых предусмотрен отвод наружу объемных потерь из корпуса
- рабочее	+	+	
- максимальное	+	+	
7 Объемный КПД (коэффициент подачи), не менее	+	+	Значение коэффициента подачи, гидромеханического КПД и общего КПД определяют при номинальных значениях частоты вращения вала, рабочего давления и рабочего объема
8 Гидромеханический КПД, не менее	+	+	
9 Общий КПД, не менее	+	+	

Окончание таблицы А.1

Наименование параметра	Нерегулируемые	Регулируемые	Примечание
10 Приводной крутящий момент: - номинальный - максимальный	 + +	 + +	Значение номинального приводного крутящего момента и потребляемой мощности определяют при номинальных значениях давления, частоты вращения и рабочего объема. Значение максимального крутящего момента и потребляемой мощности определяют при максимальных значениях давления, частоты вращения и рабочего объема
11 Потребляемая мощность: - номинальная - максимальная	 + +	 + +	
12 Момент инерции вращающихся масс	+	+	—
13 Уровни звуковой мощности в октавных полосах частот, не более	+	+	Значения октавных уровней звуковой мощности определяют при номинальных значениях давления, частоты вращения и рабочего объема
14 Масса	–	–	Следует указывать значение массы с рабочей жидкостью или без рабочей жидкости

Примечания

1 Знак «+» означает, что параметр указывают, знак «–» — не указывают.

2 Параметры 3, 4, 10 и 11 в стандартах и технических условиях следует указывать с учетом параметров 7, 8 и 9.

3 Для регулируемых насосов, оснащенных устройствами автоматического поддержания выходных параметров (по давлению, мощности и др.), допускается определить параметры 3, 5, 10 и 11 при значениях давления (перепада давлений), частоты вращения и рабочего объема, отличных от номинальных.

4 Под номинальными параметрами следует понимать параметры, при которых достигается назначенный ресурс работы насосов, определяемый производителем в стандартах и технических условиях на данную продукцию.

Таблица А.2 — Параметры, указываемые в технических характеристиках гидромоторов

Наименование параметра	Нерегулируемые	Регулируемые	Примечание
1 Рабочий объем: - минимальный - номинальный - максимальный	 – + –	 + – +	Номинальные параметры регулируемых гидромоторов следует определять при максимальном рабочем объеме, допускаемом конструктивной схемой гидромоторов
2 Частота вращения вала: - минимальная - номинальная - максимальная	 + + +	 + + +	Под минимальной частотой вращения следует указывать минимально устойчивую частоту вращения вала с указанием условий и способов ее достижения (значения перепада давлений, для регулируемых гидромоторов — значение рабочего объема и др.)

Продолжение таблицы А.2

Наименование параметра	Нерегулируемые	Регулируемые	Примечание
3 Расход: - минимальный - номинальный - максимальный	 + + +	 + + +	Значение номинального расхода определяют при номинальных значениях перепада давления, частоты вращения и рабочего объема
4 Давление на входе: - номинальное - максимальное	 + +	 + +	Под максимальным давлением следует понимать максимальное давление, допускаемое конструктивной схемой гидромотора
5 Давление на выходе: - номинальное - максимальное	 + +	 + +	—
6 Давление дренажа: - рабочее - максимальное	 + +	 + +	Давление дренажа указывают для гидромоторов, конструктивной схемой которых предусмотрен отвод наружу объемных потерь из корпуса
7 Объемный КПД (коэффициент расхода), не менее	+	+	Значение объемного КПД, гидромеханического КПД и общего КПД определяют при номинальных значениях расхода и перепада давлений. Для регулируемых гидромоторов — при максимальном рабочем объеме
8 Гидромеханический КПД, не менее	+	+	
9 Общий КПД, не менее	+	+	
10 Крутящий момент: - страгивания - номинальный - максимальный	 + + +	 + + +	Значение номинальной мощности и номинального крутящего момента определяют при номинальных значениях расхода и перепада давлений (для регулируемых гидромоторов — при максимальном рабочем объеме). Значение максимального крутящего момента и максимальной мощности определяют при максимальных значениях перепада давлений, частоты вращения и рабочем объема
11 Мощность: - номинальная - максимальная	 + +	 + +	
12 Момент инерции вращающихся масс	+	+	—
13 Уровни звуковой мощности в октавных полосах частот, не более	+	+	Значения октавных уровней звуковой мощности определяют при номинальных значениях перепада давлений и расхода (для регулируемых гидромоторов — при максимальном рабочем объеме)
14 Масса	+	+	Следует указывать значение массы с рабочей жидкостью или без рабочей жидкости

Окончание таблицы А.2

Примечания

1 Знак «+» означает, что параметр указывают, знак «–» — не указывают.

2 Параметры 3, 4, 10 и 11 в стандартах и технических условиях следует указывать с учетом параметров 7, 8 и 9.

3 Для регулируемых гидромоторов, оснащенных устройствами автоматического поддержания выходных параметров (по крутящему моменту, частоте вращения и др.) допускается определить параметры 3, 5, 10 и 11 при значениях перепада давлений, расхода и рабочего объема, отличных от номинальных.

4 Под номинальными параметрами следует понимать параметры, при которых достигается назначенный ресурс работы гидромоторов, определяемый производителем в стандартах и технических условиях на данную продукцию.

УДК 62-82:006.354 ОКС 23.100.10

Ключевые слова: объемные гидроприводы, насосы, гидромоторы, общие технические требования

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 09.06.2023. Подписано в печать 13.06.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru