ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70814— 2023

ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ

Методы измерений параметров

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 12 июля 2023 г. № 511-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 3
4 Общие требования 3
5 Методы измерений параметров 4
6 Оформление результатов измерений 9
7 Требования безопасности 9
Библиография 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ

Методы измерений параметров

Hydraulic drives. Methods of parameters measurements

Дата введения — 2023—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на объемные гидроприводы и устройства, входящие в них.

Стандарт устанавливает методы измерений параметров, применяемые при контрольных (приемочных, периодических, сертификационных, типовых, приемо-сдаточных) и исследовательских испытаниях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.736 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

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

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

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

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

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

ГОСТ 12.2.032 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.033 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

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

ГОСТ 33 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости

ГОСТ 166 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 6258 Нефтепродукты. Метод определения условной вязкости

ГОСТ 6616 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ 6651 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

ГОСТ 7164 Приборы автоматические следящего уравновешивания ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 8476 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам

ГОСТ 8711 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 9736 Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 13837 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14004 Весы рычажные общего назначения. Пределы взвешиваний. Нормы точности

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17752 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения

ГОСТ 18140 Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 18481 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 21339 Тахометры. Общие технические условия

ГОСТ 22524 Пикнометры стеклянные. Технические условия

ГОСТ 23706 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 23941 Шум машин. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования

ГОСТ 27372 Люльки для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 28066 Счетчики жидкости камерные ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 28243 Пирометры. Общие технические требования

ГОСТ 28723 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 31247 Чистота промышленная. Определение загрязнения пробы жидкости с помощью автоматических счетчиков частиц

ГОСТ ISO 3745 Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Точные методы для заглушенных и полузаглушенных камер

ГОСТ ИСО 4407 Чистота промышленная. Определение загрязненности жидкости методом счета частиц с помощью оптического микроскопа

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 51400 Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах

ГОСТ Р 52543 Гидроприводы объемные. Требования безопасности

ГОСТ Р 52869 Пневмоприводы. Требования безопасности

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 55223 Динамометры. Общие метрологические и технические требования

ГОСТ Р 58758 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 3741 Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер

ГОСТ Р ИСО 3744 Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р ИСО 3746 Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью

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 ежемесяч-

ного 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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504 и ГОСТ 17752.

4 Общие требования

4.1 Средства измерений параметров должны быть поверены в установленном порядке в соответствии с требованиями [1]. Пригодность к применению средств измерений должна подтверждаться сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4.2 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568. Диапазон измерений, типы и точность средств измерений, а также характеристики испытательного оборудования и состав вспомогательных устройств устанавливают в стандартах, технических условиях или в программах и методиках испытаний на испытуемое изделие.

4.3 Условия проведения измерений устанавливают в стандартах, технических условиях или в программах и методиках испытаний на устройство конкретного типа, входящих в гидроприводы.

4.4 В зависимости от вида испытаний установлены три группы точности измерения:

- группа точности 1 — при проведении исследовательских или приемочных испытаний;
- группа точности 2 — при проведении периодических или сертификационных испытаний;
- группа точности 3 — при проведении приемо-сдаточных или типовых испытаний.

Виды испытаний согласно ГОСТ 16504.

4.5 Класс точности применяемых средств измерений следует выбирать исходя из допускаемой суммарной погрешности измеряемого параметра.

Допускаемые значения суммарной относительной погрешности измерения параметров, соответствующие указанным группам точности измерения, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Допускаемые суммарные относительные погрешности измерения параметров

Параметр	Допускаемая суммарная относительная погрешность измерения с установленной вероятностью 0,95 для групп точности		
	1	2	3
Давление до 0,2 МПа, %	±1,0	±3,0	±5,0
Давление свыше 0,2 МПа, %	±0,5	±1,5	±2,5
Подача (расход), %	±0,5	±1,5	±2,5
Температура рабочей жидкости, °С	±0,5	±1,0	±2,0
Частота вращения, %	±0,5	±1,0	±2,5
Объем, %	±0,5	±1,0	±2,5
Крутящий момент, %	±0,5	±1,0	±2,0
Сила, %	±0,5	±1,5	±3,0
Масса, %	±0,5	±1,0	±2,0
Время, %	±0,5	±1,0	±2,0

4.6 Для определения значений статических параметров следует использовать аналоговые или цифровые средства измерений, использующие непрерывную функцию изменения измеряемой величины или автоматически вырабатывающие дискретные сигналы.

4.7 Для определения значений динамических параметров следует использовать средства измерений с непрерывной регистрацией во времени значений параметра.

4.8 При измерении статических параметров необходимо провести такое число измерений для каждого параметра, чтобы погрешность измерения не превышала значений, указанных в таблице 1. Число измерений должно быть при применении показывающих средств измерений не менее трех; при применении средств измерений с регистрирующими устройствами — не менее десяти.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов измерений. При приемо-сдаточных испытаниях допускается однократное измерение параметров, соответственно принимается расчет погрешности исходя из составляющих погрешности СИ, погрешности условий. При многократных измерениях параметров необходимо использовать положения ГОСТ 8.736.

4.9 При измерении статических параметров допускаемые отклонения результатов измерений от среднего арифметического значения для групп точности не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 — Допускаемые отклонения от среднего арифметического значения

Параметр	Допускаемое отклонение от среднего арифметического значения для группы точности		
	1	2	3
Давление, %	±0,5	±1,5	±2,5
Подача (расход), %	±0,5	±1,5	±2,5
Температура рабочей жидкости, °С	±1,0	±2,0	±4,0
Частота вращения, %	±0,5	±1,0	±2,0
Объем, %	±0,5	±1,0	±2,5
Крутящий момент, %	±0,5	±1,5	±2,5
Сила, %	±0,5	±1,5	±2,5
Масса, %	±0,5	±1,0	±2,0

Если отклонение хотя бы одного измеренного значения от среднего арифметического превышает значение, указанное в таблице 2, необходимо провести повторные измерения согласно 4.8.

Если после повторных измерений отклонение измеренного значения от среднего арифметического превышает указанные в таблице 2, то за результат следует принимать каждое отдельно измеренное значение параметра или среднее арифметическое значение с указанием верхнего и нижнего значения его предельных отклонений.

4.10 При косвенном определении значения параметра (когда значение параметра определяют расчетом по измеренным значениям нескольких параметров) регистрация значений параметров проходит за время, в течение которого изменение значения параметров соответствует пределам погрешностей, приведенных в таблице 1.

4.11 Допускается применение средств измерений, не указанных в настоящем стандарте, но допущенных к применению на территории Российской Федерации и удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта. Для характеристик, определение которых осуществляют по методике согласно ссылочных стандартов, требования к точности измерений и характеристикам применяемого оборудования устанавливают данными стандартами.

5 Методы измерений параметров

5.1 Определение размеров

Размеры следует проверять универсальным мерительным инструментом: измерительной линейкой по ГОСТ 427, штангенциркулем по ГОСТ 166, а также другими инструментами и приборами.

5.2 Измерение массы

Массу следует измерять:
- лабораторными весами для статического взвешивания по ГОСТ Р 53228.
- рычажными весами общего назначения по ГОСТ 14004.

5.3 Измерение температуры

5.3.1 Температуру рабочей жидкости следует измерять термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651 в комплекте с логометрами по ГОСТ 9736 или в комплекте с уравновешенными автоматическими мостами по ГОСТ 7164; преобразователями термоэлектрическими по ГОСТ 6616 в комплекте с милливольтметрами по ГОСТ 9736 или в комплекте с потенциометрами по ГОСТ 7164.

5.3.2 Температуру поверхностей деталей устройств объемных гидроприводов, температуру поверхностей корпусов устройств объемных гидроприводов следует измерять пирометрами по ГОСТ 28243.

5.4 Измерение частоты вращения

5.4.1 Частоту вращения следует измерять тахометрами, в том числе тахометрами по ГОСТ 21339.

5.4.2 При косвенном определении значений параметров, если время измерения частоты вращения составляет менее одной пятой времени измерения остальных параметров, частоту вращения следует измерять в начале и в конце измерения этих параметров. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов измерений.

5.5 Измерение числа циклов

Число циклов следует измерять:
- при частоте следования циклов до 1 Гц — визуальным отсчетом;
- при частоте следования циклов до 15 Гц — механическими счетчиками;
- при частоте следования циклов свыше 15 Гц — электромеханическими или электронными счетчиками.

5.6 Измерение времени

5.6.1 Время следует измерять:
- секундомерами механическими;
- электронно-счетными хронометрами;
- электромеханическими хронометрами.

5.6.2 Интервал измерений должен быть таким, чтобы суммарная погрешность измерения времени не превышала значений, приведенных в таблице 1.

5.7 Измерение объема

5.7.1 Объем рабочей жидкости до 2 $дм^3$ следует измерять стеклянными мензурками, колбами по ГОСТ 1770; свыше 2 $дм^3$ — мерными баками или счетчиками жидкости по ГОСТ 28066.

5.7.2 Объем (вместимость) емкости следует определять:
- вычислением по измеренным геометрическим размерам;
- определением по массе заполняемой жидкости с известной плотностью;
- заполнением жидкостью емкости и измерением объема этой жидкости в соответствии с 5.7.1.

5.7.3 При определении объемов устройств следует обеспечить полное заполнение всех полостей емкости, т.е. удалить весь воздух из емкости устройства.

5.7.4 Рабочая жидкость, которую применяют при измерении объема, особенно для определения малой вместимости, не должна прилипать к стенкам, воздействовать на поверхность материала емкости, а также испаряться.

5.8 Измерение рабочего объема

5.8.1 Рабочий объем определяют косвенным измерением следующими методами:
- методом мерной емкости;
- методом «двух частот вращения»;
- расчетным методом.

5.8.2 Метод мерной емкости состоит в перекачивании рабочей жидкости в мерную емкость при вращении вала испытываемого гидронасоса или гидромотора частотой от 1/6 до 1/3 $с^{-1}$ и давлении, создаваемом жидкостью, находящейся в подпитывающем гидробаке на 500—800 мм выше уровня входного патрубка испытываемого гидронасоса или гидромотора. Рабочий объем рассчитывают по формуле

$$V_0 = \frac{V}{k}, \quad (1)$$

где V — объем перекачиваемой жидкости, $см^3$, в соответствии с 5.7;

k — количество оборотов вала испытываемого гидронасоса или гидромотора, соответствующее объему перекачиваемой жидкости.

Размер подпитывающего гидробака должен быть таким, чтобы при измерении рабочего объема уровень жидкости не понижался более чем на 150 мм.

Открытый конец сливной трубы должен находиться на высоте среднего уровня рабочей жидкости в гидробаке подпитки; допускаемое отклонение по высоте ± 50 мм.

Перед началом измерения гидравлическая система и испытываемый гидронасос или гидромотор должны быть заполнены рабочей жидкостью, наличие воздуха в гидросистеме не допускается.

5.8.3 Метод «двух частот вращения» состоит в измерении расхода жидкости при двух измеренных частотах вращения с последующим расчетом рабочего объема V_0, $см^3$, по формуле

$$V_0 = \frac{Q_2 - Q_1}{n_2 - n_1} \cdot 10^3, \quad (2)$$

где Q_1 — расход жидкости, $дм^3/с$, при частоте вращения n_1, $с^{-1}$;

Q_2 — расход жидкости, $дм^3/с$, при частоте вращения n_2, $с^{-1}$.

Частоты вращения n_1 и n_2 должны быть установлены в интервале от 20 % до 100 % номинальной частоты вращения гидронасоса или гидромотора.

Измерения следует проводить для гидронасосов при давлении на выходе не более 5 % номинального давления, а для гидромоторов — без нагрузки крутящего момента на валу.

5.8.4 Расчетный метод определения рабочего объема V_0, $см^3$, заключается в расчете по формуле

$$V_0 = V_K Z i, \quad (3)$$

где V_K — объем рабочей камеры, рассчитанный по измеренным геометрическим размерам, $см^3$, по 5.7.2;

Z — число рабочих камер;

i — число рабочих циклов (всасывание — нагнетание) одной рабочей камерой за один оборот вала.

5.9 Измерение подачи (расхода) рабочей жидкости

5.9.1 Подачу (расход) следует определять методами: гидродинамическим, объемным или весовым.

5.9.2 При измерении подачи (расхода) рабочей жидкости гидродинамическим методом следует использовать тахометрические расходомеры, в том числе турбинные расходомеры или шариковые тахометрические расходомеры по ГОСТ 28723.

5.9.3 При измерении подачи (расхода) объемным методом следует одновременно измерять объем и время протекания объема рабочей жидкости.

Подачу (расход) жидкости Q, $дм^3 \cdot с^{-1}$, рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{V}{t}, \quad (4)$$

где V — объем жидкости, по 5.8, $дм^3$;

t — время протекания этого объема жидкости в соответствии с 5.6, с.

5.9.4 При измерении подачи (расхода), при котором в качестве объемных расходомеров используют тарированные (с известным рабочим объемом) гидромоторы, следует измерять только частоту вращения вала гидромотора по 5.4 и 5.8. Расход жидкости Q, $дм^3 \cdot с^{-1}$, рассчитывают по формуле

$$Q = V_0 \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

где V_0 — рабочий объем гидромотора, $см^3$;

n — частота вращения гидромотора, $с^{-1}$.

5.9.5 При измерении подачи (расхода) весовым методом следует одновременно измерять массу рабочей жидкости с известной плотностью и время протекания этой рабочей жидкости.

Подачу (расход) Q, $дм^3 \cdot с^{-1}$, рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{m}{\rho \cdot t} \cdot 10^3, \quad (6)$$

где m — масса рабочей жидкости по 5.2, кг;

t — время заполнения емкости по 5.6, с;

ρ — плотность рабочей жидкости или смазочного материала, $кг \cdot м^{-3}$, определенная ареометрами по ГОСТ 18481 или пикнометрами по ГОСТ 22524.

5.10 Измерение давления рабочей жидкости

5.10.1 Статическое давление следует измерять манометрами, вакуумметрами и мановакуумметрами по ГОСТ 2405.

5.10.2 Разность статических давлений следует измерять дифференциальными манометрами, в том числе дифференциальными манометрами по ГОСТ 18140.

Допускается определять разность давлений по показаниям двух манометров, в том числе манометров по ГОСТ 2405.

5.10.3 Динамическое давление следует регистрировать во времени, используя самопишущие манометры, вакуумметры и мановакуумметры, в том числе по ГОСТ 2405, или измерительные системы, состоящие из преобразователей давления и согласующих усилительных и регистрирующих устройств.

5.10.4 Для измерения давления в гидролинии при динамических стендовых испытаниях точка отбора давления должна быть расположена на прямолинейном участке линии на расстоянии не менее $5d$ от испытуемого устройства или места, которое вызывает турбулентность потока (колено, изменение сечения трубопровода и т. п.), если точка отбора находится перед испытуемым устройством, и не менее $10d$, если она находится за испытуемым устройством, где d — внутренний (или эквивалентный) диаметр проходного сечения линий.

5.10.5 Длина трубопровода, соединяющего прибор с точкой отбора давления, не должна превышать 5 м при измерении статического давления; 0,25 м — при измерении динамического давления.

Трубопровод должен иметь наименьшее число изгибов с минимальным радиусом $5d$.

5.10.6 Если точка отбора давления находится не на одном уровне с преобразователем прибора, что вызывает увеличение погрешности более чем на 20 % значений, приведенных в таблице 1, следует для давления, измеренного прибором, внести поправку Δp, МПа, рассчитанную по формуле

$$\Delta p = \rho \cdot h \cdot g \cdot 10^{-6}, \quad (7)$$

где ρ — плотность жидкости, $кг \cdot м^{-3}$;

h — разность уровней между точкой отбора давления и преобразователем прибора, м;

g — ускорение силы тяжести, $м \cdot с^{-2}$.

Действительное (откорректированное) значение давления p, МПа, рассчитывают по формуле

$$p = p_h \pm \Delta p, \quad (8)$$

где p_h — давление по показанию прибора, МПа.

Примечание — Знак «плюс» применяется в случае, когда преобразователь прибора находится выше точки отбора, а знак «минус» — когда ниже точки отбора давления.

5.11 Измерение силы

Силу следует измерять образцовыми переносными динамометрами по ГОСТ Р 55223 или динамометрами общего назначения по ГОСТ 13837.

5.12 Измерение крутящего момента

При измерении крутящего момента следует применять торсиометры и балансирные динамометры.

5.13 Измерение мощности

5.13.1 Мощность следует определять косвенным измерением следующими методами:

5.13.1.1 Методом одновременного измерения частоты вращения и крутящего момента на валу испытуемого устройства. Мощность P, кВт, рассчитывают по формуле

$$P = 2 \cdot \pi \cdot M \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (9)$$

где M — крутящий момент, Н · м, по 5.12,

n — частота вращения, $с^{-1}$, по 5.4.

Метод используют при определении мощности на валу гидронасоса или гидромотора.

5.13.1.2 Метод одновременного измерения давления (перепада давления) и расхода рабочей жидкости. Мощность P, кВт, рассчитывают по формуле

$$P = p \cdot Q, \quad (10)$$

где p — давление или перепад давления на входе и выходе гидроустройства, МПа, по 5.10;

Q — расход, $дм^3 \cdot с^{-1}$, по 5.9.

Метод используют при определении мощности на выходе гидронасоса или мощности на входе гидромотора.

5.13.1.3 Метод использования тарированной машины. Испытуемое устройство нагружают (при испытании гидромотора) или приводят в действие (при испытании гидронасоса) тарированной машиной и измеряют ее мощность. Мощность испытуемого устройства P, кВт, рассчитывают по формуле

$$P = P_т \cdot \eta_т, \quad (11)$$

где $P_т$ — измеренная мощность тарированной машины, кВт;

$\eta_т$ — коэффициент полезного действия тарированной машины.

В качестве тарированной машины следует использовать гидромоторы, гидронасосы и электрические машины вращения.

Под тарированной машиной следует понимать машину, имеющую зависимость коэффициента полезного действия от затрачиваемой или отдаваемой мощности и допуск к эксплуатации, как измерительное средство.

Мощность тарированной машины в зависимости от ее вида определяют:

1) для гидромоторов и гидронасосов согласно 5.13.1.1 и 5.13.1.2;

2) для электрических машин переменного тока — методом двух ваттметров по ГОСТ 8476;

3) для электрических машин постоянного тока — ваттметром или методом амперметра-вольтметра по ГОСТ 8711.

Для измерения мощности электрической машины следует использовать ваттметры по ГОСТ 8476 и амперметры и вольтметры по ГОСТ 8711.

5.13.1.4 Метод одновременного измерения силы (5.11), прикладываемой к гидроприводу, и его скорости движения. Мощность P, кВт, рассчитывают по формуле

$$P = F \cdot v \cdot 10^{-3}, \quad (12)$$

где F — сила, прикладываемая к выходному звену гидродвигателя, Н;

v — скорость движения выходного звена гидродвигателя, м/с.

Метод используют при определении мощности, необходимой для привода гидронасосов с поступательно движущимся и качательным приводом.

5.14 Измерение параметров шумовых характеристик

Определение шумовых характеристик следует проводить в соответствии с ГОСТ 23941 следующими методами:

- при исследовательских или приемочных испытаниях — точным методом по ГОСТ ISO 3745 или ГОСТ Р ИСО 3741;
- при периодических испытаниях или сертификационных испытаниях — техническим методом по ГОСТ Р ИСО 3744 или ГОСТ Р 51400;
- при приемо-сдаточных или типовых испытаниях — ориентировочным методом по ГОСТ Р ИСО 3746.

5.15 Измерение параметров вибрации

5.15.1 Проведение измерений параметров вибрации следует проводить с учетом вида вибрации и его воздействия на оператора устройства по методам, согласно ГОСТ 12.1.012.

5.15.2 Масса вибропреобразователя не должна превышать 5 % массы испытуемого изделия. Крепление вибропреобразователя к оборудованию должно быть жестким.

5.15.3 При измерении вибрации испытуемое гидроустройство должно быть установлено на массивном фундаменте. Масса фундамента должна превышать массу испытуемого оборудования не менее чем в 10 раз.

5.16 Измерение вязкости рабочей жидкости и смазочного материала

Кинематическую вязкость рабочей жидкости и смазочного материала следует измерять по ГОСТ 33, а условную вязкость — по ГОСТ 6258.

5.17 Определение загрязненности рабочей жидкости механическими частицами

Определение загрязненности рабочей жидкости механическими частицами выполняют:

- методом счета частиц с помощью оптического микроскопа по ГОСТ ИСО 4407;
- с помощью автоматических счетчиков частиц по ГОСТ 31247.

5.18 Электрическое сопротивление изоляции следует измерять омметром по ГОСТ 23706.

6 Оформление результатов измерений

Результаты измерений параметров оформляют согласно установленным методам в виде протокола с указанием погрешности измерений либо отклонений.

7 Требования безопасности

7.1 При измерениях следует соблюдать требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ Р 52543.

7.2 При использовании пневматического оборудования следует соблюдать требования безопасности, установленные в ГОСТ Р 52869.

7.3 При измерениях следует использовать приспособления, обеспечивающие безопасное проведение работ по ГОСТ Р 58758, ГОСТ 27372.

7.4 Условия на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.005.

7.5 Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033.

7.6 Используемое при измерениях производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и [2].

7.7 Эксплуатацию электроустановок следует проводить в соответствии с требованиями [3].

Библиография

[1] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[2] Правила устройства электроустановок (ПУЭ) — 7-е издание (утверждены Минэнерго России от 6 октября 1999 г.)

[3] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6

УДК 62-82:006.354 ОКС 23.100

Ключевые слова: гидропривод объемный, методы измерения параметров

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 14.07.2023. Подписано в печать 24.07.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

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