ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72483— 2025

МАШИНЫ ВОДОКОЛЬЦЕВЫЕ

Правила приемки и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «ГМС Ливгидромаш» (АО «ГМС Ливгидромаш»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 245 «Насосы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2025 г. № 1789-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», 2026

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 Правила приемки 2
5 Методы испытаний 5
6 Средства измерений и стенды 6
7 Требования безопасности 10
Приложение А (рекомендуемое) Принципиальная схема стенда для насоса 11
Приложение Б (рекомендуемое) Принципиальная схема стенда для компрессора 12
Приложение В (обязательное) График для определения коэффициента К в зависимости от температуры воды на входе и давления всасывания 13
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАШИНЫ ВОДОКОЛЬЦЕВЫЕ

Правила приемки и методы испытаний

Water ring machines.
Acceptance rules and test methods

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины водокольцевые, предназначенные для повышения давления (водокольцевые компрессоры) и создания вакуума (водокольцевые вакуумные насосы), именуемые в дальнейшем машины, компрессоры, насосы.

Стандарт устанавливает правила приемки и методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.003 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

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

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

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

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

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

ГОСТ 12.2.016 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 7217 Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний

ГОСТ 8032 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел

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

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

ГОСТ 24856 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ 30530 Шум. Методы расчета предельно допустимых шумовых характеристик стационарных машин

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

Издание официальное

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 52615 (ЕН 1012-2:1996) Компрессоры и вакуумные насосы. Требования безопасности. Часть 2. Вакуумные насосы

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 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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24856, ГОСТ 16504, [1].

4 Правила приемки

4.1 Приемку серийных машин следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309 и настоящего стандарта.

4.2 Опытные образцы (опытную партию) машин следует подвергать предварительным и приемочным испытаниям в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и настоящим стандартом.

4.3 Машины и их составные части должны контролироваться органами технического контроля предприятия-изготовителя в процессе изготовления деталей, сборки и испытаний на соответствие параметров требованиям утвержденной нормативно-технической документации.

4.4 Виды испытаний, определяемые параметры должны соответствовать указанным в таблице 1.

4.5 По специальному соглашению (договору) между потребителем и производителем допускается проведение дополнительных видов испытаний, например, проведение виброшумовых испытаний при проведении приемо-сдаточных испытаний.

4.6 Машины считаются принятыми органами технического контроля, если они отвечают требованиям технических условий по параметрам, контролируемым в соответствии с настоящим стандартом. При этом погрешности определения параметров не превышают норм, установленных настоящим стандартом.

4.7 Приемо-сдаточным испытаниям необходимо подвергать каждую машину. При обнаружении неисправности или неработоспособности во время испытаний следует выявить и устранить причины их вызвавшие и провести повторные испытания, являющиеся окончательными.

4.8 Периодическим испытаниям подвергаются машины в количестве не менее одной машины в год производительностью не более 1,7 $м^3$/с (100 $м^3$/мин) и одной машины в два года производительностью свыше 1,7 $м^3$/с (100 $м^3$/мин).

Если в результате периодических испытаний будет выявлено несоответствие хотя бы одному требованию в технических условиях по контролируемым параметрам, то повторным испытаниям должно быть подвергнуто удвоенное количество образцов, а отгрузка машин из склада должна быть прекращена до окончания испытаний и принятия решений по их результатам.

4.9 Испытания машин производительностью 1,7 $м^3$/с (100 $м^3$/мин) и более допускается проводить у потребителя.

4.10 Квалификационным испытаниям подвергается установочная партия машин на предприятии-изготовителе.

4.11 Сертификационным испытаниям подвергается типовой представитель ряда машин. По согласованию с сертификационным органом испытания проводятся на стендах сертификационного органа или на стендах предприятия-изготовителя.

4.12 Испытаниям на надежность следует подвергать первую партию серийных машин. Величина партии определяется в соответствии с [2]. Показатели надежности должны проверяться по результатам подконтрольной эксплуатации. Допускается проводить испытания на надежность ускоренными методами по программе, согласованной и утвержденной в установленном порядке. Испытания на надежность должны продолжаться до возникновения необходимости капитального ремонта.

4.13 Продолжительность испытаний должна соответствовать указанной в таблице 2.

4.14 Типовым испытаниям должны подвергаться машины при внесении изменений в их конструкцию, которые могут повлиять на параметры, регламентируемые техническими условиями. Испытания должны проводиться по программе, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

Таблица 1 — Виды испытаний, определяемые параметры

Наименование параметров	Виды испытаний							
	предварительные	приемочные	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные	типовые	на надежность	сертификационные
Масса	+	+	–	+	+	+	–	+
Габаритные размеры	+	+	–	+	–	+	–	–
Частота вращения	+	+	–	+	+	+	+	+
Мощность	+	+	–	+	–	–	+	+
Объемная производительность, отнесенная к номинальному давлению	+	+	+	+	+	+	+	+
Относительная влажность атмосферного воздуха	+	+	+	+	+	+	–	+
Барометрическое давление	+	+	+	+	+	+	+	+
Давление воздуха - начальное - конечное (для компрессора)	 + +	 + +	 + +	 + +	 + +	 + +	 + +	 +
Температура воздуха начальная	+	+	+	+	+	+	+	+
Температура атмосферного воздуха	+	+	+	+	+	+	+	+
Температура воды на входе в машину	+	+	+	+	+	+	+	+
Расход воды на входе в машину	+	+	+	+	+	+	+	+
Удельная мощность	+	+	–	+	–	+	–	+
Уровень звука в контрольных точках	+	+	–	+	–	+	–	+
Среднеквадратичное значение виброскорости в местах, установленных в методиках испытаний	+	+	–	+	–	+	–	+
Производительность насоса, приведенная к номинальным условиям: - температура воздуха начальная 293 К; - температура воды начальная 288 К; - относительная влажность воздуха 100 %; - давление воздуха конечное 0,1013 МПа	+	+	+	+	+	+	+	+
Температура газожидкостной смеси на выходе из насоса	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 1

Наименование параметров	Виды испытаний							
	предварительные	приемочные	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные	типовые	на надежность	сертификационные
Установленный ресурс до капитального ремонта	–	–	–	–	–	–	+	–
Наработка на отказ	–	–	–	–	–	–	+	–
Показатели безопасности:								
- механическая	–	+	–	–	–	–	–	+
- термическая	–	+	–	–	–	–	–	+
- электрическая	–	+	–	–	–	–	–	+

Примечания

1 Знак «+» означает, что параметры определяют, знак «–» — не определяют.

2 При испытаниях машин на средах, отличающихся от воздуха, и других рабочих жидкостях количество контролируемых параметров может быть изменено в соответствии с программой и методикой испытаний.

3 Приемочные испытания машин, работающих на средах, отличающихся от воздуха и других рабочих жидкостях, необходимо проводить на воздухе и воде с целью определения их характеристик для проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний.

4 При испытаниях на надежность параметры контролируются в начале и в конце испытаний.

5 Уровень звука в контрольных точках, среднеквадратичное значение виброскорости при периодических испытаниях определять согласно ТУ.

Таблица 2 — Продолжительность испытаний

Этапы проводимых испытаний	Продолжительность испытаний, ч, не менее							
	предварительные	приемочные	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные	типовые	на надежность	сертификационные
Обкатка машины под нагрузкой при номинальном начальном давлении (насос)	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	—	0,5
Обкатка машины под нагрузкой при номинальном начальном давлении (компрессор)	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	—	0,5
Обкатка машины под нагрузкой при начальном давлении 0,02—0,04 МПа (насос)*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	—	0,5
Обкатка машины под нагрузкой при конечном давлении 0,2 МПа (компрессор)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	—	0,5
Определение параметров	Определяется временем, необходимым для измерения параметров							

* В зависимости от типоразмера насоса.

Примечания

1 Время вынужденных остановок машины (прекращение подачи электроэнергии, воды и др.) в продолжительность испытаний не входит.

2 Знак «—» означает, что испытания не проводят.

5 Методы испытаний

5.1 Условия испытаний

5.1.1 Перед началом испытаний необходимо проверить:

- готовность машины и испытательного оборудования к испытаниям в соответствии с технической документацией;
- герметичность трубопроводов, соединений, арматуры и систем измерения давлений.

5.1.2 Предельные отклонения параметров при испытаниях не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

5.1.3 Снятие показаний приборов необходимо проводить при установившемся режиме работы машины. Стабильность режима должна определяться по величине отклонений условий испытаний и параметров машины, фиксированных с помощью приборов за промежуток времени между двумя соседними отсчетами.

5.1.4 Показания приборов должны сниматься не менее трех раз через равные промежутки времени.

5.1.5 Измерение шумовой характеристики проводится согласно ГОСТ Р ИСО 3746 на стенде предприятия-изготовителя на номинальном режиме работы и жесткой установке водокольцевой машины.

5.1.6 Условия проведения измерений вибрационных характеристик — по ГОСТ 12.1.012.

5.2 При испытаниях машин показания всех контрольно-измерительных приборов следует заносить в сводку первичных измерений (журнал).

5.3 Для создания водяного кольца в насосе должна применятся чистая холодная вода. Характеристики чистой холодной воды приведены в таблице 4.

Таблица 3 — Предельные отклонения параметров при испытаниях

Наименование параметра	Значение параметра	Предельные отклонения параметров, %			
		от номинального значения при испытаниях		от среднего значения за время любой серии отсчетов при испытаниях	
		предварительные, приемочные, периодические и типовые	приемо-сдаточные, квалификационные, сертификационные и на надежность	предварительные, приемочные, периодические и типовые	приемо-сдаточные, квалификационные, сертификационные и на надежность
Начальное давление воздуха (для насоса), МПа	Номинальное	±2	±3	±1	—
Конечное давление воздуха (для компрессора), МПа	Номинальное	±2	±3	±1	—
Начальная температура воздуха, К	По результатам измерения	—	—	±1	—
Относительная влажность атмосферного воздуха, %	По результатам измерения	—	—	±0,5	—
Барометрическое давление, МПа	0,091…0,109	—	—	±0,5	—
Частота вращения, $с^{-1}$	Номинальная	±3	—	±1	—
Температура воды на входе в машину, К	273…308	—	—	±1	—
Расход воды на входе в машину, $м^3/с$	Номинальный	±5	±5	±3	—

Примечание — Знак «—» означает, что отклонения параметра не регламентируются (или не контролируются).

Таблица 4 — Характеристики чистой холодной воды

Наименование показателя	Значение, не более
Температура, К (°С)	303 (30)
Кинематическая вязкость, $м^2/с$	$1,75 \cdot 10^{-6}$
Плотность, $кг/м^3$	1050
Концентрация взвешенных частиц, мг/л	1000
Максимальный размер взвешенных частиц, мм	0,1

6 Средства измерений и стенды

6.1 Испытательные стенды должны обеспечивать проведение испытаний машин в объеме, предусмотренном настоящим стандартом.

6.2 Схемы стендов для испытаний насосов приведены в приложении А, для испытания компрессоров приведены в приложении Б.

6.3 Измерительные приборы следует применять для условий, регламентированных в выпускных аттестатах и инструкциях; они должны находиться в Госреестре средств измерений, иметь клейма и свидетельства о поверке.

6.4 Средства измерений должны выбираться так, чтобы относительная предельная погрешность приведенных результатов испытания на номинальном режиме не была больше значений допустимых погрешностей, указанных в таблице 5.

6.5 Погрешности прямых измерений следует определять по допустимым предельным погрешностям измерительных приборов, устанавливаемых классом точности прибора. При экспериментальном или расчетном определении погрешностей измерительных средств за предельную должна приниматься погрешность, равная удвоенному среднему квадратичному отклонению. Результаты расчета должны округляться до ближайшего числа из ряда R10 по ГОСТ 8032. Погрешность определения шумовых характеристик определяется по ГОСТ 23941.

Таблица 5 — Относительная предельная погрешность приведенных результатов испытания на номинальном режиме

Определяемые параметры	Предельные относительные погрешности результатов испытаний, %	
	предварительные, приемочные, периодические, типовые	приемо-сдаточные, квалификационные, сертификационные и на надежность
Объемная производительность, отнесенная к начальным условиям, $м^3/с$	±4,0	±4,5
Мощность, кВт	±3,0	±4,0
Давление всасывания для вакуумных насосов, МПа (абсолютное)	±3,0	±3,0
Давление нагнетания для компрессоров МПа (абсолютное)	±3,0	±3,0

6.6 Измерения параметров

6.6.1 Измерение производительности

Производительность определяют на входе в машину счетчиками расхода газа, ротаметрами, расходомерами или сужающими устройствами в соответствии с установленными требованиями.

При измерении производительности газовыми счетчиками расход воздуха V_c, $м^3/с$, определяют по формуле

$$V_c = \frac{\Delta V_c}{\tau}, \quad (1)$$

где ΔV_c — разность между конечным и начальным показателем счетчика, м^3;

τ — время измерения, с.

Измерение производительности расходомерами производится в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на расходомеры.

6.6.2 Определение расхода воды на входе в машину

Расход воды следует определять:

- счетчиками с допустимой погрешностью измерения, не превышающей 3 %;
- ротаметрами.

Расход воды $Q_в$, м^3/с, при измерении счетчиками определяют по формуле

$$Q_в = \frac{V_в}{\tau}, \quad (2)$$

где $V_в$ — разность между конечным и начальным показаниями счетчика, м^3;

τ — время измерения, с.

Измерение расхода воды расходомерами производится в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на расходомеры.

6.6.3 Измерение относительной влажности атмосферного воздуха

Относительную влажность атмосферного воздуха при барометрическом давлении следует измерять аспирационными психрометрами, психрометрами Ассмана или влагомерами — психрометрами типа ПЭ.

6.6.4 Определение мощности машины

Мощность машины следует определять измерением мощности электродвигателя с учетом его коэффициента полезного действия (КПД), или измерением крутящего момента датчиком крутящего момента.

Электрическую мощность электродвигателя определяют способом двух ваттметров по ГОСТ 7217 (если относительное предельное отклонение пульсации тока в сети не превышает ±5 %), а также трехфазными ваттметрами с использованием при необходимости трансформаторов тока класса точности не более 1,0.

Для определения КПД данного электродвигателя следует пользоваться зависимостью КПД данного электродвигателя от нагрузки. При отсутствии такой зависимости допускается принимать КПД по эксплуатационному документу электродвигателя.

6.6.5 Измерение частоты вращения

Частоту вращения ротора машины следует измерять:

- тахометром, соединенным с валом машины передачей, не допускающей проскальзывания, или строботахометром;
- частотомером или прибором для измерения скольжения электродвигателя (для герметичных конструкций машин).

При приводе машины от электродвигателя через муфту или консольным расположением рабочего колеса машины на валу фланцевого электродвигателя допускается частоту вращения ротора машины определять по действительной частоте вращения электродвигателя.

6.6.6 Измерение температуры

Температуру следует измерять жидкостно-стеклянными термометрами, манометрическими термометрами, термометрами сопротивления и термопарами в комплекте с вторичными приборами.

Начальную температуру воздуха измеряют во всасывающем патрубке машины, не подверженном воздействию тепловых потоков.

Температуру газожидкостной смеси в нагнетательном тракте насоса измеряют в нагнетательном патрубке или во входном патрубке водоотделителя.

Термочувствительную часть измерительных приборов устанавливают непосредственно в поток среды, температуру которой измеряют.

Допускается применять специальные термометровые гильзы, при этом необходимо принимать меры по включению или учету возможных погрешностей измерения из-за подвода (или отвода) тепла от стенок трубопровода и чувствительной части датчика температуры. Глубина погружения гильзы или термометра в поток среды должна быть 0,08 м, а для труб диаметром до 0,2 м — одна треть диаметра; при этом гильзу устанавливают против направления потока. Допускается положение гильзы, перпендикулярное потоку.

Термометры сопротивления и термопары должны подвергаться поверке и тарировке с теми соединительными проводами, переключателями и измерительными приборами, которые будут использованы при испытании.

Абсолютная погрешность измерения температуры при испытаниях не должна превышать 1 К.

6.6.7 Измерение давления

Начальное давление воздуха при испытаниях насосов следует определять после дросселирующего вентиля на расстоянии одного — трех наружных диаметров всасывающего трубопровода от места подсоединения его к корпусу.

Для измерения начального и конечного давления применяют вакуумметры и манометры класса точности не ниже 0,6.

Начальное давление воздуха при испытаниях компрессора следует принимать равным барометрическому давлению за вычетом потерь во всасывающей линии, определяемых на расстоянии одного — трех наружных диаметров всасывающего трубопровода от места подсоединения его к корпусу.

Конечное давление воздуха при испытаниях компрессора следует измерять в верхней части водоотделителя.

Начальное давление воздуха $P_н$, Па, при испытаниях насоса и конечное давление воздуха $P_к$, Па, при испытаниях компрессора следует определять с учетом номинальных конечного и начального давлений, регламентируемых [3], по формулам:

$$P_н = P_{н\,ном}\frac{P_о}{0{,}1013} \text{ — для насоса,} \quad (3)$$

где $P_{н\,ном}$ — номинальное начальное давление;

$$P_к = P_{к\,ном}\frac{P_о - \Delta P_{вс}}{0{,}1013} \text{ — для компрессора,} \quad (4)$$

где $P_{к\,ном}$ — номинальное конечное давление.

6.7 Определение показателей надежности — по ГОСТ 27.003 и [2].

6.8 Проверка соответствия требованиям безопасности

Машины должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.016, ГОСТ Р 52615.

Гарантированные шумовые характеристики определяются по результатам статистической обработки представительного числа машин по ГОСТ 30530.

Масса машины должна измеряться путем взвешивания в сборе или отдельными узлами и деталями на рычажных весах или других весоизмерительных приборах класса точности не ниже 2,5.

При определении массы все полости машины должны быть свободны от рабочей жидкости.

Габаритные размеры машин следует измерять посредством мерных лент, рулеток и других средств измерений. Относительная погрешность измерений не должна быть более 5 %.

6.9 Обработка результатов испытаний

Значения параметров машины должны быть рассчитаны на основе не менее трехкратных измерений.

Основные показатели машины определяют по средним арифметическим значениям отсчетов. Производительность и удельную мощность вычисляют для каждой серии отсчетов, после чего определяют среднее значение.

6.9.1 Производительность компрессора V, м^3/с, отнесенная к начальным условиям, должна быть определена по формуле

$$V = V_с\frac{(P_о - 0{,}378P_{нпо}\cdot\varphi_о)T_н}{(P_о - \Delta P_{вс} - 0{,}378P_{нпн})T_о}, \quad (5)$$

где $V_с$ — расход воздуха, измеренный счетным устройством, м^3/с;

$P_о$ — барометрическое давление, МПа;

$P_{нпо}$ — давление насыщенных водяных паров атмосферного воздуха, МПа;

$\varphi_о$ — относительная влажность атмосферного воздуха;

$T_н$ — начальная температура воздуха, К;

$\Delta P_{вс}$ — потери давления во всасывающей линии, МПа;

$P_{нпн}$ — давление насыщенных водяных паров всасываемого воздуха при начальных условиях, МПа;

$T_о$ — температура атмосферного воздуха при испытаниях, К.

6.9.2 Производительность насоса V, м^3/с, отнесенная к начальным условиям, должна определяться по формуле

$$V = V_c \frac{T_н \cdot (P_о - 0{,}378 P_{нпо} \cdot \varphi_о)}{T_о \cdot (P_н - 0{,}378 P_{нпн})}, \quad (6)$$

где V_c — расход воздуха, измеренный счетным устройством, м^3/с;
$T_н$ — начальная температура воздуха, К;
$P_о$ — барометрическое давление, МПа;
$P_{нпо}$ — давление насыщенных водяных паров атмосферного воздуха, МПа;
$\varphi_о$ — относительная влажность атмосферного воздуха, %;
$T_о$ — температура атмосферного воздуха при испытаниях, К;
$P_н$ — начальное давление воздуха, МПа;
$P_{нпн}$ — давление насыщенных водяных паров всасывающего воздуха, МПа.

6.9.3 При приемо-сдаточных испытаниях производительность машин определяют без учета влияния $\varphi_о$, $P_{нпо}$, $P_{нпн}$, $\Delta P_{вс}$.

6.9.4 Мощность

Мощность машины N, кВт, при консольном расположении колеса на валу фланцевого электродвигателя или в случае привода электродвигателя через муфту определяют по формуле

$$N = N_{эл}\, \eta_{эл}, \quad (7)$$

где $N_{эл}$ — мощность, потребляемая электродвигателем от сети, кВт;
$\eta_{эл}$ — КПД электродвигателя.

6.9.5 Рабочие коэффициенты

Удельную мощность машин $N_{уд}$, кВт · м$^{-3}$·с, определяют по формуле

$$N_{уд} = \frac{N}{V} \text{ — для компрессора.} \quad (8)$$

6.9.6 Пересчет основных параметров машины

Производительность V_α при отклонении частоты вращения от номинального значения n_α пересчитывают по формуле

$$V_\alpha = V_\beta \frac{n_\alpha}{n_\beta}, \quad (9)$$

где V_β — производительность, измеренная при фактической частоте вращения n_β;
n_α — номинальное значение частоты вращения, об/мин;
n_β — фактическое значение частоты вращения, об/мин.

Производительность насоса $V_{прн}$, приведенная к номинальной температуре воды на входе, определяется по формуле

$$V_{прн} = \frac{V}{K}, \quad (10)$$

где K — коэффициент, определяемый по графику в соответствии с приложением В, в зависимости от температуры воды на входе и абсолютного давления всасывания.

При отклонении частоты вращения от номинального значения в пределах не более 10 % мощность машин пересчитывают по формуле

$$N_\alpha = N_\beta \frac{n_\alpha}{n_\beta}. \quad (11)$$

6.10 Оформление результатов испытаний

Данные и результаты испытаний машин оформляют протоколом испытаний по ГОСТ Р 15.301.

В сопроводительной документации машин, прошедших приемо-сдаточные испытания, ставятся отметки о приемке.

Документация результатов испытаний на надежность должна включать протокол испытаний с указанием основных результатов испытаний.

7 Требования безопасности

7.1 Опасные и вредные факторы — по ГОСТ 12.0.003.

7.2 Помещения, в которых расположены испытательные стенды, монтаж и демонтаж машин, условия работы машин должны соответствовать требованиям, которые установлены в [4], ГОСТ 12.3.002.

7.3 Испытания машин следует проводить на аттестационных стендах или с использованием аттестационных приборов при испытаниях у заказчика в соответствии с требованиями программы и методики испытаний, инструкциями по безопасному обслуживанию машин на стендах при испытаниях, составленными в соответствии с настоящим стандартом и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов».

7.4 Уровень шума и вибрации на постоянном рабочем месте оператора при испытаниях не должен превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003 и ГОСТ 12.1.012.

7.5 Электробезопасность машин и испытательного стенда должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030. ГОСТ 12.2.007.0.

Работающая машина должна находиться под постоянным надзором обслуживающего персонала.

7.6 Перед пуском компрессора необходимо осмотреть испытательный стенд, убедиться в его исправности и проверить:

- наличие аттестата и срок его действия;
- защитное заземление и крепление заземляющих приводов к раме машин, присоединение всех приборов, средств сигнализации и защиты;
- исправность защитных ограждений и движущихся частей;
- открытие вентиля на нагнетании машин.

7.7 Категорически запрещается:

- производить ремонт на работающей машине;
- вставать на оградительные ограждения;
- вести ремонтные работы при подключенном электрооборудовании.

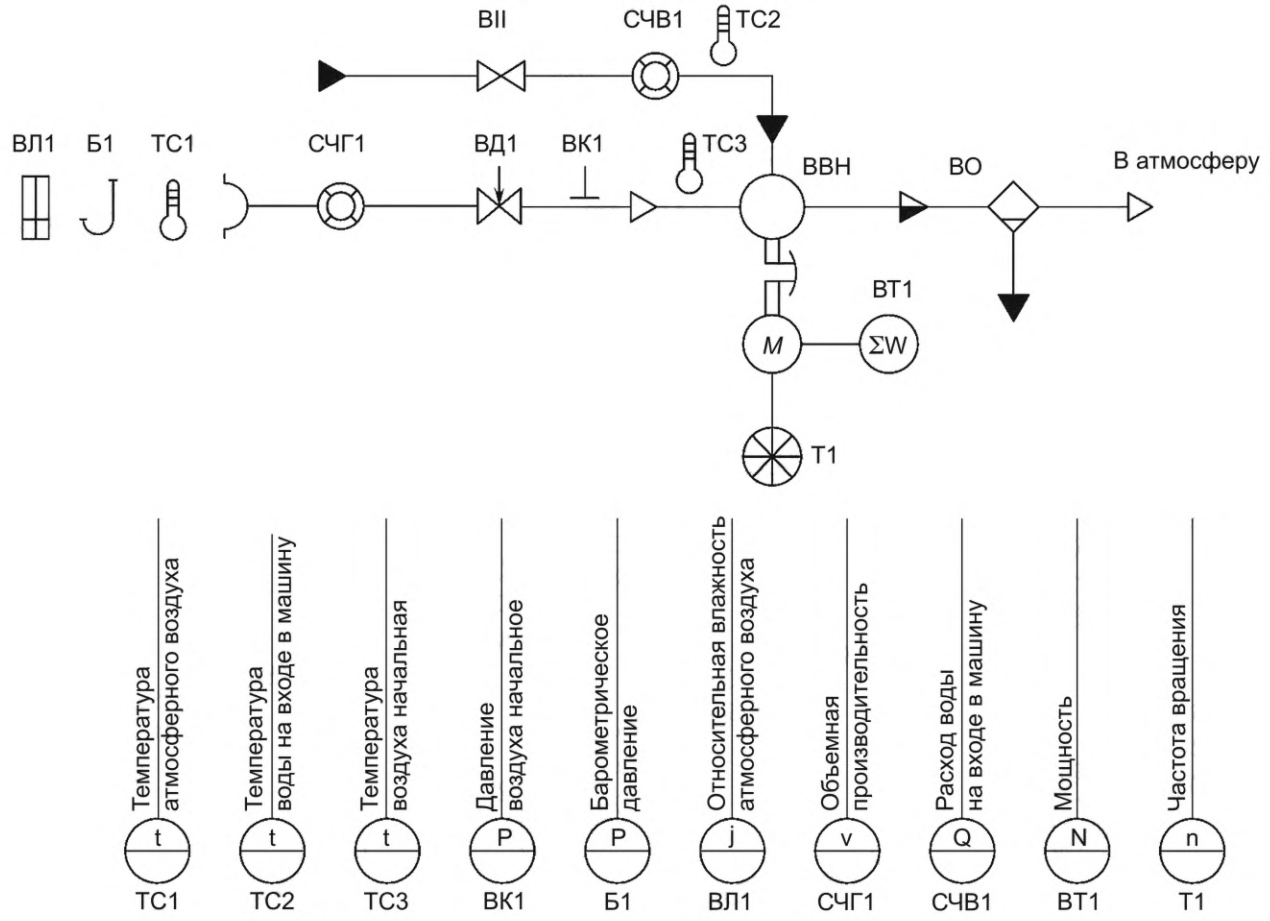
7.8 Стенд для проведения испытаний должен иметь техническую документацию согласно ГОСТ Р 8.568.

7.9 Испытания должны проводиться обслуживающим персоналом, прошедшим обучение и аттестацию по правилам безопасной эксплуатации испытательных стендов.

7.10 Стенд должен быть оборудован табличками с указанием ответственных лиц за проведение испытаний на стенде, за исправное техническое состояние стенда и его своевременный профилактический ремонт.

Приложение А
(рекомендуемое)

Принципиальная схема стенда для насоса

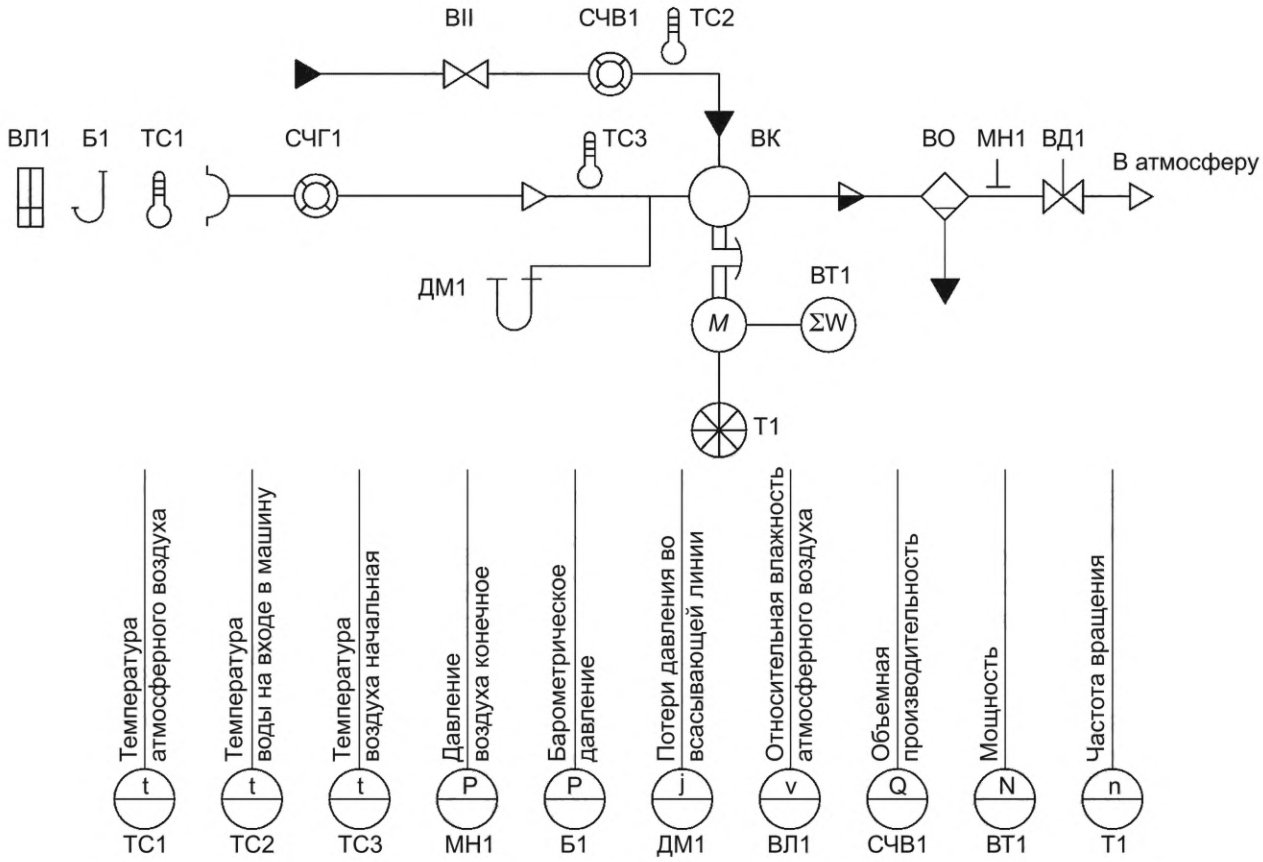


Б1 — барометр; ВП — запорный вентиль; ВВН — насос; ВД1 — дросселирующий вентиль; ВК1 — вакуумметр; ВЛ1 — влагометр; В0 — влагоотделитель; ВТ1 — ваттметр; СЧГ1 — измерительное устройство расхода воздуха; СЧВ1 — счетчик воды; Т1 — тахометр; ТС1, ТС2, ТС3 — жидкостно-стеклянные термометры

Рисунок А.1

Приложение Б
(рекомендуемое)

Принципиальная схема стенда для компрессора



Б1 — барометр; ВП — запорный вентиль; ВК — компрессор; ВД1 — дросселирующий вентиль; ВЛ1 — влагометр; ВО — водоотделитель; ВТ1 — ваттметр; СЧГ1 — измерительное устройство расхода воздуха; СЧВ1 — счетчик воды; Т1 — тахометр; ТС1, ТС2, ТС3 — жидкостно-стеклянные термометры; ДМ1 — манометр дифференциальный

Рисунок Б.1

Приложение В
(обязательное)

График для определения коэффициента К в зависимости от температуры воды на входе и давления всасывания

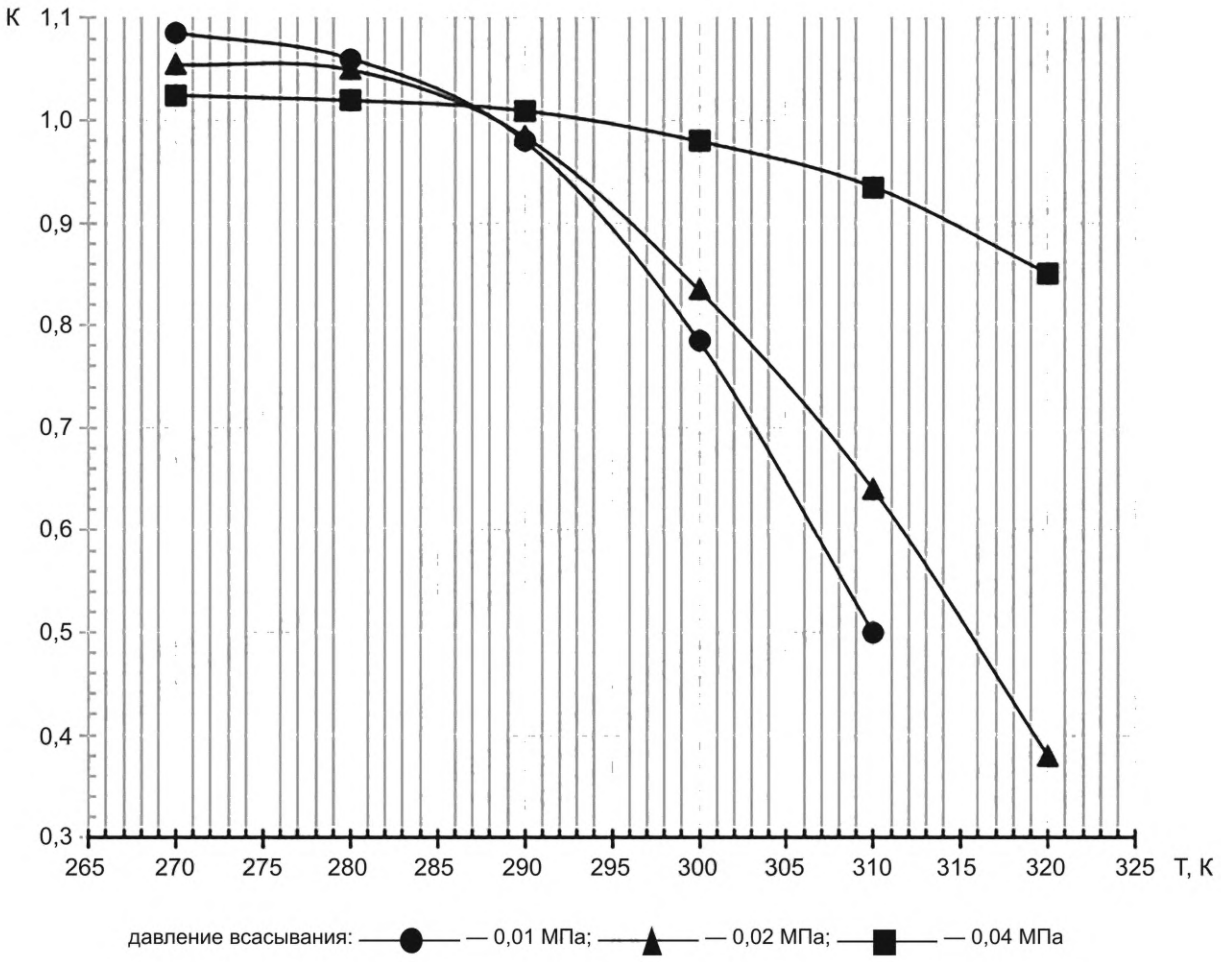


Рисунок В.1

Библиография

[1] РМГ 29-2013 Метрология. Основные термины и определения

[2] РД 50-690-89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным

[3] ОСТ 26-12-1113-83 Машины водокольцевые. Типы и основные параметры

[4] Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 5 июня 2003 г. № 60)

УДК 621.526/516:006.354 ОКС 19.020

Ключевые слова: машины, водокольцевые

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.02.2026. Подписано в печать 24.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

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