МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
ISO 16330—
2017**

НАСОСЫ ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНЫЕ И АГРЕГАТЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Технические требования

(ISO 16330:2003, Reciprocating positive displacement pumps and pump units — Technical requirements, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Российской ассоциацией производителей насосов (РАПН) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 245 «Насосы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 сентября 2017 г. № 103-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2018 г. № 534-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 16330—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2019 г.

5 Настоящий стандарт является идентичным по отношению к международному стандарту ISO 16330:2003 «Насосы поршневые прямого вытеснения и насосные установки. Технические требования» («Reciprocating positive displacement pumps and pump units — Technical requirements», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 115 «Насосы» Международной организации по стандартизации (ISO).

Официальный экземпляр международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, имеется в Федеральном информационном фонде стандартов.

Наименование настоящего стандарта изменено в связи с терминологическими особенностями, широко распространенными в практике отечественного насосостроения.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2003 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации 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 Информация и требования, подлежащие утверждению, согласованию и документированию . . . 4
5 Пригодность к использованию по назначению . . . 4
6 Конструкция насоса . . . 5
7 Дополнительное оборудование . . . 7
8 Шум . . . 10
9 Монтаж и техническое обслуживание . . . 10
10 Подбор материалов, выполнение сварочных и ремонтных работ . . . 10
11 Защита поверхности . . . 11
12 Заводские таблички и маркировка . . . 11
13 Подготовка к транспортировке . . . 11
Приложение А (справочное) Опросный лист . . . 13
Приложение В (обязательное) Необязательные требования и позиции для согласования . . . 17
Приложение С (справочное) Рабочий диапазон давлений на входе в насос . . . 18
Приложение D (справочное) Рекомендованная максимально допустимая остаточная пульсация давления . . . 20
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских стандартов межгосударственным стандартам . . . 21

Введение

Стандарт ISO 16330 был разработан Европейским комитетом по стандартизации (ЕКС) совместно с Техническим комитетом ISO/TC 115 «Насосы», подкомитет SC 1 — Размеры и технические требования к насосам, в соответствии с Соглашением по техническому сотрудничеству ISO и ЕКС (Венское соглашение).

Настоящий стандарт применим к объемным насосам с прямолинейным возвратно-поступательным движением рабочих органов независимо от характера движения ведущего звена и насосным агрегатам, являющимся продуктом серийного и мелкосерийного производства, а также произведенным на заказ в единственном экземпляре. В стандарте приведены все технические требования к возвратно-поступательным насосам и агрегатам, за исключением требований по безопасности и проведению испытаний.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

НАСОСЫ ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНЫЕ И АГРЕГАТЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Технические требования

Oscillating displacement pumps and pump units. Technical requirements

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены технические требования к возвратно-поступательным насосам и агрегатам на их основе за исключением требований по безопасности и требований к проведению испытаний. Стандарт применим к насосам с приводом от кривошипно-шатунного или кулачкового механизма, а также к насосам с гидроприводом.

Настоящий стандарт не применяется в отношении возвратно-поступательных насосов, перекачивающих жидкости, отличные от воды, если для смазки насоса используется перекачиваемая жидкость.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте даны ссылки на обязательные для его применения стандарты в полном объеме или их часть. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

EN 287-1 Qualification test of welders. Fusion welding. Steels (Аттестация сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали)

EN 287-2 Qualification test of welders. Fusion welding. Aluminium and aluminium alloys (Испытания квалификационные сварщиков, выполняющих сварку плавлением. Часть 2. Алюминий и алюминиевые сплавы)

EN 288-1 Specification and approval of welding procedures for metallic materials. General rules for fusion welding (Процедуры сварочные для металлических материалов. Технические условия и утверждение. Часть 1. Общие правила для сварки плавлением)

EN 288-2 Specification and approval of welding procedures for metallic materials. Welding procedures specification for arc welding (Процедуры сварочные для металлических материалов. Технические условия и утверждение. Часть 2. Технические условия на процедуру дуговой сварки)

EN 288-3 Specification and approval of welding procedures for metallic materials. Welding procedure tests for the arc welding of steels (Процедуры сварочные для металлических материалов. Технические условия и утверждение. Часть 3. Испытания для оценки процедуры дуговой сварки стали)

EN 288-4 Specification and approval of welding procedures for metallic materials. Welding procedure tests for the arc welding of aluminium and its alloys (Процедуры сварочные для металлических материалов. Технические условия и утверждение. Часть 4. Испытания для оценки процедуры дуговой сварки алюминия и алюминиевых сплавов)

EN 809 Pumps and pump units for liquids. Common safety requirements (Насосы и насосные установки для жидкостей. Общие требования безопасности)

EN 10226-1 Pipe threads where pressure tight joins are made on the threads. Taper external threads and parallel internal threads. Dimensions, tolerances and designation (Резьбы трубные, где плотное соединение под давлением, выполнено на резбе. Часть 1. Конусообразные наружные резьбы и параллельные внутренние резьбы. Размеры, допуски и обозначение)

Издание официальное

EN 12639 Liquid pumps and pump units. Noise test code. Grade 2 and grade 3 of accuracy (Насосы и насосные агрегаты жидкостные. Свод правил звуковых испытаний. Классы точности 2 и 3)

EN 12723 Liquid pumps — General terms for pumps and installations — Definitions, quantities, letter symbols and units (Насосы для перекачки жидкостей. Общие термины для насосов и установок. Определения, физические величины, буквенные символы и единицы)

EN 20898-2 Mechanical properties of fasteners. Nuts with specified proof load values. Coarse thread (Изделия крепежные. Механические свойства. Часть 2. Гайки с установленной контрольной нагрузкой)

EN ISO 228-1 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads. Dimensions, tolerances and designation (Резьбы трубные, не обеспечивающие герметичность соединения. Размеры, допуски и обозначения)

EN ISO 898-1 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel. Bolts, screws and studs with specified property classes. Coarse thread and fine pitch thread (Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки с заданным классом прочности. Крупная и мелкая резьба)

EN ISO 9934-1 Non-destructive testing. Magnetic particle testing. General principles (Контроль неразрушающий. Испытание магнитными частицами. Часть 1. Общие принципы)

ISO 14 Straight-sided splines for cylindrical shafts with internal centering; Dimensions, tolerances and verification (Шлицы прямобочные для цилиндрических валов с внутренней центровкой. Размеры, допуски и калибровка)

ISO 1027 Radiographic image quality indicators for non-destructive testing; Principles and identification (Индикаторы качества радиографического изображения при неразрушающем испытании. Основные требования)

ISO 2491 Thin parallel keys and their corresponding keyways (Dimensions in millimetres) (Шпонки призматические тонкие и шпоночные пазы)

ISO 2492 Thin taper keys with or without gib head and their corresponding keyways (Dimensions in millimetres) [Шпонки клиновые тонкие с головкой или без головки и шпоночные пазы (размеры в миллиметрах)]

ISO 3117 Tangential keys and keyways (Шпонки тангенциальные и шпоночные пазы)

ISO 3453 Non-destructive testing; Liquid penetrant inspection; Means of verification (Контроль неразрушающий. Капиллярная дефектоскопия. Средства проверки)

ISO 3912 Woodruff keys and keyway (Шпонки сегментные и шпоночные пазы)

ISO 4156 Straight cylindrical involute splines; Metric module, side fit; Generalities, dimensions and inspection (Шлицы прямые с боковыми эвольвентными поверхностями для цилиндрических валов. Метрический модуль. Посадка по боковой поверхности. Общие положения, размеры и контроль)

ISO 6149-1 Connections for hydraulic fluid power and general use — Ports and stud ends with ISO 261 metric threads and O-ring sealing — Part 1: Ports with truncated housing for O-ring seal (Соединения для гидравлических приводов и приводов общего назначения. Отверстия и концы соединительных деталей с метрической резьбой по ISO 261 и кольцевые уплотнения. Часть 1. Отверстия с кольцевым уплотнением в гнезде со скругленными углами)

ISO 6149-2 Connections for hydraulic fluid power and general use — Ports and stud ends with ISO 261 metric threads and O-ring sealing — Part 2: Dimensions, design, test methods and requirements for heavy-duty (S series) stud ends [Соединения для гидравлических приводов и приводов общего назначения. Отверстия и концы соединительных деталей с метрической резьбой по ISO 261 и кольцевые уплотнения. Часть 2. Размеры, конструкция и методы испытаний концов соединительных деталей, предназначенных для тяжелых режимов работы (серия S), и требования к ним]

ISO 6149-3 Connections for hydraulic fluid power and general use — Ports and stud ends with ISO 261 metric threads and O-ring sealing — Part 3: Dimensions, design, test methods and requirements for light-duty (L series) stud ends [Соединения для гидравлических приводов и приводов общего назначения. Отверстия и концы соединительных деталей с метрической резьбой по ISO 261 и кольцевые уплотнения. Часть 3. Размеры, конструкция, методы испытаний концов соединительных деталей, предназначенных для облегченных режимов (серия L), и требования к ним]

ISO 6162-1:2002 Hydraulic fluid power. Flange connectors with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws — Part 1: Flange connectors for use at pressures of 3,5 MPa (35 bar) to 35 MPa (350 bar), DN 13 to DN 127 [Приводы гидравлические. Соединители фланцевые с разъемными или неразъемными зажимами и винтами с метрической или дюймовой резьбой. Часть 1.

Фланцевые соединители, используемые при давлениях от 3,5 до 35 МПа (от 35 до 350 бар) и от DN 13 до DN 127]

ISO 6162-2:2002 Hydraulic fluid power. Flange connectors with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws — Part 2: Flange connectors for use at pressures of 35 Mpa (350 bar) to 40 MPa (400 bar), DN 13 to DN 51 [Приводы гидравлические. Соединители фланцевые с разъемными или неразъемными зажимами и винтами с метрической или дюймовой резьбой. Часть 2. Фланцевые соединители, используемые при давлениях от 35 до 40 МПа (от 350 до 400 бар) и от DN 13 до DN 51]

ISO 6164 Hydraulic fluid power; four-srew, one-piece square-flange connections for use at pressures of 25 MPa and 40 MPa (250 bar and 400 bar) [Приводы гидравлические. Соединения с помощью цельного квадратного фланца на четырех винтах, используемые при давлениях от 25 до 40 МПа (от 250 до 400 бар)]

ISO 7005-1 Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems (Фланцы трубные. Часть 1. Стальные фланцы для трубных систем промышленного и общего назначения)

ISO 7005-2 Metallic flanges; part 2: cast iron flanges (Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы из литейного чугуна)

ISO 7005-3 Metallic flanges; part 3: copper alloy and composite flang (Фланцы металлические. Часть 3. Фланцы из медных сплавов и композиционных материалов)

ISO 10375 Non-destructive testing — Ultrasonic inspection — Characterization of search unit and sound field (Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Определение характеристик преобразователя и акустического поля)

ISO/TR 13593 Enclosed gear drives for industrial applications (Передачи зубчатые закрытые промышленного назначения)

3 Термины и определения

Для использования настоящего документа применимы термины и определения, представленные в EN ISO 17769-1, а также приведенные ниже:

3.1 **дополнительное оборудование** (ancillaries): Отдельные компоненты, устанавливаемые на насосе или насосном агрегате, включая вспомогательные механизмы, такие как устройства подавления пульсации. Вспомогательные компоненты, не используемые в ходе основной работы оборудования, не включены.

3.2 **вспомогательное оборудование** (auxiliaries): Резервное оборудование, используемое в случае выхода из строя основного оборудования, например генератор собственных нужд.

3.3 **единичное производство** (custom production): Насосы или насосные агрегаты, которые произведены в соответствии с определенными требованиями заказчика. Произведенный на заказ насосный агрегат может состоять из насосов и деталей как серийного, так и мелкосерийного производства. Такой насос или насосный агрегат будет иметь индивидуальную сопроводительную документацию.

3.4 **мелкосерийное производство** (limited production): Производство насосов или насосных агрегатов по установленному проекту париями до 10 шт. Насосный агрегат мелкосерийного производства может состоять из насосов и деталей серийного производства.

3.5 **силовой возвратно-поступательный насос** (reciprocating positive displacement power pump): Устройство, в котором определенный объем жидкости перемещается от входного к выходному патрубку с помощью возвратно-поступательных движений поршней или плунжеров. Источником возвратно-поступательных движений является вращающийся вал.

Примечание — В соответствии с EN 809 граница насоса ограничена входным и выходным патрубками и оконечностью вала без соединительных фланцев.

3.6 **прямодействующий возвратно-поступательный насос** (reciprocating positive displacement direct-acting pump): Устройство, в котором определенный объем жидкости перемещается от входного к выходному патрубку с помощью возвратно-поступательных движений поршней или плунжеров. Источником возвратно-поступательных движений выступает поршень.

3.7 **возвратно-поступательный насосный агрегат** (reciprocating positive displacement pump unit): Агрегат, включающий в себя насос, его приводное устройство с трансмиссией, основание и вспомогательное оборудование, поставляемое с агрегатом. Граница агрегата ограничена входным и выходным патрубками и точкой подвода питания на привод.

Примечания

1 Границы агрегата, включающего в себя прямодействующий возвратно-поступательный насос, дополнительное оборудование и опорные конструкции, ограничены входным и выходным патрубками, а также точкой подвода и отвода жидкости к/от подвижного цилиндра.

2 Насосный агрегат может быть снабжен дополнительным оборудованием, таким как предохранительные клапаны или устройства подавления пульсации, если такое оборудование предоставлено поставщиком и установлено на насос или насосный агрегат.

3.8 **серийное производство** (series production): Насосы или насосные агрегаты, которые регулярно производятся по установленному проекту партиями более 10 шт. Такое оборудование доступно для ознакомления и покупки в стандартных спецификациях производителя. По согласованию между заказчиком и поставщиком насос серийного производства может использоваться в качестве насоса единичного производства в том случае, если его параметры отличаются от стандартной спецификации.

Примечание — Ознакомившись с параметрами мелкосерийного или серийного насоса или насосного агрегата, заказчик может выбрать нужный вариант из спецификации. Необходимо обеспечить возможность проверки параметров, указанных в спецификации, на испытательном оборудовании поставщика. Если иное не предусмотрено спецификацией, в качестве жидкой среды в ходе испытаний используется вода.

4 Информация и требования, подлежащие утверждению, согласованию и документированию

4.1 Данные, предоставляемые заказчиком

В случае если подбором насоса занимается поставщик, заказчик должен предоставить информацию, которая может понадобиться поставщику для подбора наиболее подходящего насоса или насосного агрегата. С этой целью рекомендуется использовать опросный лист, форма которого приводится в приложении А. При подборе оборудования необходимо учитывать всю полученную и существенную информацию относительно эксплуатационных требований, условий окружающей среды и предполагаемых условий эксплуатации. Если при подборе оборудования поставщику не была представлена вся необходимая для подбора информация, он должен запросить такую информацию у заказчика. Тем не менее именно на заказчике лежит ответственность за предоставление поставщику любой существенной информации, от которой зависят параметры эксплуатации и срок службы насоса.

4.2 Дополнительные позиции

К данным, предоставляемым заказчиком, также относится спецификация дополнительных позиций и позиций для согласования в рамках данного стандарта, а также, если применимо, запросы на отклонения от данного стандарта. Положения данного стандарта, относящиеся к дополнительным позициям и позициям для согласования, приводятся в приложении В.

4.3 Данные, предоставляемые поставщиком

Поставщик должен предоставить чертеж общего вида, в котором должны быть обязательно указаны следующие параметры:

- габаритные размеры;
- присоединительные размеры;
- размеры вала;
- размеры входного патрубка;
- размеры выходного патрубка.

Поставщик также предоставляет спецификацию, в которой указаны параметры расхода и давления, которые могут быть одновременно получены при определенной скорости вращения вала, вместе с потребляемой мощностью, что позволит оценить соответствие требованиям заказчика.

5 Пригодность к использованию по назначению

При подборе насоса и его компонентов необходимо учитывать особенности перекачиваемой жидкости, рабочей жидкости, если применимо, условия окружающей среды и рабочие условия. Указанные данные должны предоставляться заказчиком в соответствии с 4.1.

6 Конструкция насоса

6.1 Условия внешней среды

Возвратно-поступательные насосы и агрегаты на их основе должны быть пригодны для эксплуатации при следующих номинальных условиях:

- минимальная температура воздуха 2 °С;
- максимальная температура воздуха 40 °С;
- максимальная относительная влажность 80 %.

Если данные по условиям окружающей среды или рабочим условиям (см. также приложение С), перечисленные ниже, были предоставлены заказчиком при размещении запроса, параметры насоса должны соответствовать представленным требованиям с учетом договоренностей между заказчиком и поставщиком:

- отклонения температуры воздуха или влажности от указанных выше значений;
- воздействие прямых солнечных лучей;
- загрязнение воздуха, в том числе и твердыми частицами;
- условия биологической атаки;
- намокание вследствие прямого контакта с водой;
- очистка горячей водой, паром или химическими веществами;
- толчки или вибрация механического или сейсмического характера от внешних источников;
- недостаточная вентиляция;
- подтопление;
- длительные периоды простоя или хранения;
- работа вне горизонтальной плоскости;
- морская среда.

6.2 Основные требования к конструкции

6.2.1 Насосы должны быть рассчитаны для работы в постоянном или переменном режиме. Параметры, выдаваемые насосами при работе в том или ином режиме, должны соответствовать требованиям заказчика (см. 4.1).

6.2.2 При проектировании или подборе необходимо предусмотреть наличие приспособлений для выполнения погрузки-разгрузки компонентов и узлов при установке, монтаже и техническом обслуживании насоса или насосного агрегата. Также необходимо предусмотреть возможность установки отжимных и установочных болтов, установочных штырей, цапф и подъемных проушин.

6.2.3 Конструкция насоса должна соответствовать требованиям безопасности (см. EN 809).

6.2.4 Прямодействующий возвратно-поступательный насос должен выдавать номинальные параметры при установленных параметрах рабочей жидкости.

6.2.5 На рабочем цилиндре и клапанах прямодействующих насосов должны быть установлены ограничители скорости движения, обеспечивающие защиту насоса при потере давления на выходе.

6.3 Конструкция структурных компонентов и частей, находящихся под давлением

Конструкция компонентов насоса и насосного агрегата должна рассчитываться, исходя из рабочих условий (см. приложение С) и условий окружающей среды, указанных заказчиком. Одновременное действие нормального напряжения и прогнозируемой коррозии не должно вызывать поломки компонентов в результате усталости в течение ожидаемого срока эксплуатации при номинальных условиях, указанных поставщиком.

6.4 Системы уплотнения

Следующие компоненты должны быть оборудованы подходящим уплотнением:

- вращающиеся валы, выступающие за пределы блока цилиндров насоса;
- подвижные удлинители шатуна, выступающие за пределы блока цилиндров насоса;
- подвижные плунжеры, выступающие за пределы коробки сальника;
- подвижные штоки поршня, выступающие за пределы коробки сальника;
- подвижные поршни внутри цилиндров.

Уплотнение подбирается и устанавливается в соответствии с рекомендациями производителя уплотнения и с учетом рабочих условий.

6.5 Смазка подшипников

6.5.1 При необходимости повторной смазки подшипников в течение срока эксплуатации насоса должны быть предоставлены соответствующие средства для повторной смазки. Детальное описание приводится в руководстве по техническому обслуживанию.

6.5.2 Подшипники, смазка которых не выполняется с помощью технологической воды, должны быть снабжены малослобаком с указателем уровня масла. Необходимо предусмотреть возможность долива или слива смазочного масла без необходимости разбора оборудования. Допускается только снятие сливной заглушки или крышки горловины. Детальное описание приводится в руководстве по техническому обслуживанию.

Примечание — Допускается использование масленки постоянной смазки при условии четкого отображения рабочего уровня масла на корпусе подшипника.

6.6 Валы

Размеры вала должны обеспечивать получение энергии привода в соответствии с 6.6.1—6.6.6.

6.6.1 Валы с прямоугольными или квадратными призматическими шпонками должны соответствовать ISO 2491.

6.6.2 Валы с клиновыми шпонками должны соответствовать ISO 2492.

6.6.3 Валы с параллельными или коническими муфтовыми концами должны иметь резьбу или иные средства, обеспечивающие надежное крепление.

6.6.4 Валы с тангенциальными шпонками должны соответствовать ISO 3117.

6.6.5 Валы с сегментными шпонками должны соответствовать ISO 3912.

6.6.6 Шлицевые валы должны соответствовать ISO 14 или ISO 4156.

6.7 Соединения входного и выходного патрубка

6.7.1 Соединения входного и напорного патрубка должны иметь фланец или резьбу и должны размещаться в соответствии с чертежами общего вида или документацией поставщика.

Примечание — Соединительные фланцы могут быть скреплены шпильками при условии, что отсоединение соответствующего трубопровода не требуется при проведении планового технического обслуживания.

Тип, размер и параметры соединительных фланцев должны соответствовать требованиям ISO 7005-1, или ISO 7005-2, или ISO 7005-3 и должны быть детально описаны в спецификации поставщика, включая указания по специальной обработке поверхности при необходимости.

Примечание — Спецификации по другим видам соединений могут быть предоставлены по согласованию между заказчиком и поставщиком.

Формы резьбы соединительных патрубков должны соответствовать требованиям EN 10226-1 или EN ISO 228-1.

Примечание — Применение иных форм резьбы допустимо, если соответствующее решение было согласовано между заказчиком и поставщиком.

6.7.2 Расчетное давление для входного и выходного патрубка должно быть выше или равным максимально допустимому рабочему давлению с учетом допустимого превышения максимального рабочего давления предохранительного клапана, установленного со стороны такого патрубка.

6.7.3 Дополнительные отверстия с внутренней резьбой, не подключенные к трубопроводу и не используемые для спуска воздуха в ходе эксплуатации оборудования, должны быть снабжены заглушками, изготовленными из материала, аналогичного материалу компонента по механической прочности и устойчивости к коррозии.

6.7.4 Металлические технологические соединения должны выдерживать одновременное действие указанных поставщиком сил и моментов, которые не должны превышать значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Максимально допустимые силы и моменты, действующие на технологические соединения

Диаметр трубы, мм	Сила		Момент	
	$F_{(x,\ y\ или\ z)}$ макс., Н	$F_{(общ)}$ макс., Н	$M_{(x,\ y\ или\ z)}$ макс., Нм	$M_{(общ)}$ макс., Нм
25	190	270	85	125
40	255	360	115	170

Окончание таблицы 1

Диаметр трубы, мм	Сила		Момент	
	$F_{(x,\ y\ или\ z)}$ макс., Н	$F_{(общ)}$ макс., Н	$M_{(x,\ y\ или\ z)}$ макс., Нм	$M_{(общ)}$ макс., Нм
50	295	420	145	210
80	425	600	215	315
100	505	720	260	385
125	610	870	325	480
150	720	1020	385	565
200	930	1320	500	735
250	1140	1620	625	920
300	1355	1920	740	1090
350	1565	2220	865	1270
400	1775	2520	980	1445
450	1980	2815	1095	1615
500	2200	3125	1220	1795
600	2625	3725	1460	2145
На резьбовые соединения не должны воздействовать моменты, которые приводят к ослаблению или затягиванию трубы внутри корпуса насоса.				
Примечания 1 $F_{(общ)} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ и $M_{(общ)} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$. 2 Это означает, что значения F_x, F_y и F_z или M_x, M_y и M_z не должны превышать максимальные значения.				

6.7.5 Тип и параметры соединений для подвода рабочей жидкости должны быть согласованы между заказчиком и поставщиком.

Примечание — Заказчик несет ответственность за обеспечение необходимой гибкости трубопровода подачи рабочей жидкости, что позволит избежать воздействия на насос избыточных сил и моментов.

Соединения для гидропривода и пневмопривода должны соответствовать требованиям ISO 6149-1, ISO 6149-2, ISO 6149-3, ISO 6162 и ISO 6164.

6.8 Слив рабочей жидкости и спуск воздуха

Необходимо предусмотреть и отобразить в руководстве по эксплуатации методы слива рабочей жидкости и спуска воздуха, если такие методы были согласованы между заказчиком и поставщиком.

6.9 Резьбовые соединения

Резьбовое соединение из углеродистой стали или легированной стали для деталей, работающих под давлением, должно соответствовать требованиям EN ISO 898-1 и EN 20898-2.

При использовании сопрягаемых деталей, таких как болты и гайки, изготовленных из материалов, склонных к задиру, требуется нанесение подходящего противозадирного состава перед сборкой.

7 Дополнительное оборудование

7.1 Общие положения

Поставщик должен четко указать любое дополнительное оборудование, необходимое для работы насоса или насосного агрегата, включая любое вспомогательное оборудование, предоставление которого является ответственностью заказчика, и указать точки взаимодействия, подключения и т. д.

Оборудование, предоставляемое поставщиком, должно быть четко обозначено. Если такое оборудование поставляется в сборке с насосом или насосным агрегатом, общие требования к проектированию должны применяться к узлу в целом.

7.2 Привод

Мощность привода должна быть как минимум на 5 % более мощности, необходимой для работы оборудования на максимально допустимых параметрах, с поправкой на допустимое превышение максимального рабочего давления предохранительного клапана, и должна соответствовать требованиям, указанным в 4.1. В дополнение к указанным выше требованиям допускается необходимость в повышении заявленной мощности в том случае, если в расчет должны быть приняты такие факторы, как пуск при низкой температуре. Поставщик насоса должен подобрать привод с необходимыми параметрами в том случае, если привод включен в объем поставки.

7.3 Муфты для соединения валов

7.3.1 Общие положения

В случае прямого подключения вала насоса к валу отдельно стоящего привода для соединения валов применяется гибкая муфта.

7.3.2 Параметры

Тип соединительной муфты для валов и ее параметры должны определяться, исходя из рекомендаций производителя муфт и с учетом параметров мощности, рассчитанных в соответствии с 7.2.

7.3.3 Подбор муфты для соединения валов

Подбор муфты для соединения валов должен выполняться с учетом условий внешней среды (см. 6.1).

7.3.4 Муфты параллельных валов

Если для установки муфт на параллельные валы применяется прессовая посадка, поставщик должен предусмотреть возможность снятия и замены муфты.

Муфты переходной посадки должны быть надежно закреплены на валу.

7.3.5 Муфты конических валов

При установке конических втулок и шпонок необходимо обеспечить их защиту от периферийного и осевого перемещения относительно валов. При установке муфты поставщик должен убедиться в прочности контакта на стороне конуса с бóльшим диаметром. Муфта фиксируется на месте с помощью замкового устройства.

7.4 Фундаментные плиты

7.4.1 Фундаментная плита и опорная рама должны быть достаточно прочно закреплены (если необходимо — с помощью временных креплений) во избежание постоянной деформации при транспортировке. Они должны обеспечивать плотный контакт между валом насоса и валом привода при эксплуатации оборудования на максимально допустимых параметрах со стороны входного и выходного патрубка.

Примечание — При необходимости установки сливного желоба или специальных устройств необходимо согласование между заказчиком и поставщиком.

7.4.2 На фундаментной плите должны быть обозначены точки крепления.

7.5 Защитный кожух

Защитные кожухи предоставляются в соответствии с EN 809.

7.6 Обогрев и охлаждение

7.6.1 Конструкция нагревательных/охладительных каналов

Конструкция всех охладительных и нагревательных каналов должна предусматривать возможность их использования при рабочих условиях, указанных заказчиком в соответствии с 4.1.

7.6.2 Соединения для подвода теплоносителя/хладагента

7.6.2.1 В случае необходимости установки системы обогрева и/или охлаждения в составе насоса ответственностью поставщика является установка дополнительных соединений, ведущих к камере подогрева и/или камере охлаждения.

7.6.2.2 Параметры дополнительного оборудования, такого как трубопровод, запорно-регулирующий/сливной/регулирующий клапан, КИП, оборудование для мониторинга состояния оборудования, подлежат согласованию между сторонами.

7.7 Предохранительный клапан

7.7.1 Общие положения

Примечание — Системы, в которых применяются поршневые насосы прямого вытеснения, должны быть снабжены предохранительным клапаном.

7.7.2 Клапан должен быть рассчитан на пропуск максимального потока, генерируемого насосом после установки.

7.7.3 Максимальное избыточное давление предохранительного клапана составляет 5 бар или 25 % от установочного давления без превышения максимально уровня давления, при котором проводились испытания насоса, и без превышения максимальной мощности со стороны привода.

7.7.4 На заводской табличке должно быть указано холодное дифференциальное испытательное давление на входе в любой из внутренних предохранительных клапанов. Пользователь насоса должен установить внешний предохранительный клапан, если его установка необходима для обеспечения защиты трубопровода или КИП с более низким пределом давления.

7.8 Устройства подавления пульсации

7.8.1 Тип устройства подавления пульсации должен быть согласован между заказчиком и поставщиком.

7.8.2 В случае если устройства подавления пульсации со стороны входа и выхода включены в объем поставки, приложение D можно использовать в качестве руководства по их подбору.

7.8.3 В случае отдельной поставки устройств подавления пульсации для их дальнейшей установки на трубной обвязке заказчика поставщик должен предоставить руководство по монтажу этих устройств. Руководство по монтажу должно быть предоставлено заказчику вместе с первой передачей ему утвержденного чертежа общего вида насоса или насосного агрегата.

7.8.4 В случае если устройства подавления пульсации поставляются в сборке с насосом или насосным агрегатом, заказчик и поставщик должны согласовать полную протяженность технологического трубопровода.

7.9 Изменение частоты вращения

7.9.1 Общие положения

Примечание — Если редуктор является частью конструкции насоса, производитель должен предусмотреть установку редуктора необходимого размера.

7.9.2 При необходимости изменения частоты вращения между приводом и насосом тип редуктора должен быть согласован между заказчиком и поставщиком.

7.9.3 Ременный привод не должен использоваться в том случае, если температура окружающего воздуха выше 65 °С. Коэффициенты условий эксплуатации ременного привода не должны быть ниже чем:

1,5 — в многоцилиндровых поршневых насосах;

1,6 — в двухцилиндровых поршневых насосах двойного действия;

1,75 — в двухцилиндровых насосах одностороннего действия.

При работе в опасных условиях ремни должны проводить статическое электричество.

7.9.4 При использовании ременных приводов необходимо обеспечить их защиту в соответствии с 7.5.

7.9.5 Закрытые зубчатые передачи между электрическим двигателем и насосом должны соответствовать стандарту ISO TR 13593. При отсутствии подходящих факторов для выбора параметров такой передачи выбор делается в пользу той, характеристики которой вдвое превосходят характеристики передачи, используемой для центробежных насосов.

Гибкая муфта между валом зубчатой передачи и валом насоса должна соответствовать требованиям 7.3.

7.10 Дополнительные трубные соединения

7.10.1 Если иное не согласовано между заказчиком и поставщиком, для выполнения одного функционального процесса предусматривается по одному соединению со стороны входа и выхода.

7.10.2 Все дополнительные соединения должны быть четко обозначены в руководстве по эксплуатации.

7.10.3 Все дополнительные соединительные отверстия должны отвечать требованиям стандартов ISO 7005-1, ISO 7005-2, ISO 7005-3, EN 10226-1, EN ISO 228-1, ISO 6149-1, ISO 6149-2 и ISO 6149-3.

Примечание — Спецификация на остальные соединения предоставляется по согласованию между заказчиком и поставщиком.

8 Шум

8.1 Уровень шума должен соответствовать требованиям EN 809.

8.2 Любые испытания, проведение которых согласовано между заказчиком и поставщиком, должны проводиться в соответствии с EN 12639.

9 Монтаж и техническое обслуживание

9.1 Общие положения

Монтаж насосных агрегатов, предназначенных для работы с опасными жидкостями, должен выполняться в соответствии с EN 809.

9.2 Насос или насосный агрегат должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечить возможность монтажа, планового технического обслуживания, проверки и замены расходных материалов, таких как смазочное масло, уплотнение, клапаны и прокладки, без необходимости демонтажа основных компонентов.

9.3 Документация, предоставляемая вместе с насосом или насосным агрегатом, должна быть составлена в соответствии с EN 809.

9.4 Для проведения монтажа, пусконаладки и технического обслуживания должны подходить стандартные инструменты, если иное не предусмотрено технологической необходимостью. При необходимости использования специального инструментария он должен быть указан поставщиком в перечне запчастей.

9.5 Необходимо обеспечить наличие установочных винтов, подъемных проушин или отверстий для установки рымболтов, необходимых для выполнения монтажа и демонтажа. При наличии установочных винтов необходимо предусмотреть возможность их ослабления с неподвижной стороны, что позволит исключить вероятность повреждений.

10 Подбор материалов, выполнение сварочных и ремонтных работ

10.1 Подбор материалов

Подбор материалов должен осуществляться с учетом их физических свойств и химического состава таким образом, чтобы выполнялись требования, указанные в 4.1 и 6.1.

10.2 Изготовление

10.2.1 Литье

На литье не должно быть значительных дефектов, к которым относятся усадочные раковины, пустоты, трещины, нагар, пузыри и прочие существенные недостатки. Необходимо провести пескоструйную очистку поверхности литья, дробеструйную обработку, травление или же обработать поверхности с помощью любых других стандартных методов. Грат и остатки литья на форме для отливки, литниковых отверстиях и опорах должны быть отчищены, отшлифованы или зачищены заподлицо с основным металлом.

10.2.2 Сварные конструкции

10.2.2.1 Все сварочные работы на трубопроводной обвязке и частях, находящихся под давлением, должны выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с процедурами, предусмотренными в EN 287-1, EN 287-2, EN 288-1, EN 288-2, EN 288-3 и EN 288-4.

10.2.2.2 Сварочные работы на чугунном литье не выполняются.

10.2.2.3 Входной и выходной патрубки, которые подсоединены к находящимся под давлением частям с помощью сварки, должны иметь проплавные сварные швы.

10.2.2.4 Соединительные муфты, которые подсоединены к находящимся под давлением частям, изготовленным из углеродистой стали или легированной стали, должны иметь состав, аналогичный составу такой части, или должны быть изготовлены из низкоуглеродистой аустенитной нержавеющей стали.

10.2.2.5 Находящиеся под давлением узлы, работающие при 75 % и более расчетного допускаемого напряжения, должны быть подвергнуты снятию внутренних напряжений после проведения сварочных работ.

10.3 Ремонтные работы

10.3.1 Проведение ремонтных работ не допускается при наличии любого из следующих условий, если иное не было согласовано между заказчиком и поставщиком:

- глубина дефекта превышает 20 % проектной толщины стенки;
- длина дефекта превышает 20 % размеров детали в соответствующем направлении;
- общая площадь дефекта превышает 10 % общей площади детали;
- масса восстановительного материала превышает 10 % массы необработанной детали;
- деталь, находящаяся под давлением, цельнолитая.

Необходимо удалить дефектную часть и произвести проверку с помощью проникающего красящего вещества (в соответствии с ISO 3453) или намагниченных частиц (в соответствии с EN ISO 9934-1), чтобы удостовериться в том, что весь дефектный материал был удален, прежде чем приступать к выполнению ремонтных работ.

Выполнение проковки или заварки на литых изделиях, находящихся под давлением, не допускается.

Примечание — Поверхностные дефекты, не влияющие на работу находящихся под давлением частей, могут быть устранены с помощью металлизации напылением.

10.3.2 Только компоненты, изготовленные из пригодного для сварки материала, подлежат ремонтным работам с использованием сварки, выполняемым квалифицированным персоналом в соответствии с установленными процедурами.

10.3.3 Проведение ремонтных работ допустимо только в том случае, если качество материала после ремонта будет аналогичным или превосходящим физические и химические свойства исходного материала, а также при условии обеспечения постоянной герметичности компонентов, находящихся под давлением.

10.3.4 Для проверки качества ремонта компонентов, находящихся под давлением, необходимо провести гидравлические испытания на герметичность. Проверка качества ремонта остальных компонентов выполняется с помощью неразрушающих методов. К таким методам относятся:

- проверка с помощью проникающего красящего вещества (в соответствии с ISO 3453);
- проверка с помощью намагниченных частиц (в соответствии с EN ISO 9934-1);
- ультразвуковая дефектоскопия (в соответствии с ISO 10375);
- рентгеноскопические испытания (в соответствии с ISO 1027).

11 Защита поверхности

При использовании материалов, не устойчивых к коррозии, на все нефункциональные поверхности должно быть нанесено стандартное защитное покрытие, предусмотренное поставщиком и отвечающее условиям окружающей среды, указанным в 6.1.

В случае если данные, предоставленные заказчиком в соответствии с 4.1, указывают на наличие особых условий окружающей среды, материалы, не устойчивые к коррозии, должны быть обработаны и окрашены соответствующим образом или должны быть защищены от воздействия заявленных факторов любым другим способом.

12 Заводские таблички и маркировка

Заводские таблички и маркировка должны быть нанесены в соответствии с требованиями EN 809.

13 Подготовка к транспортировке

13.1 Антикоррозионная защита

Необходимо обеспечить внутреннюю и внешнюю антикоррозионную защиту насоса перед транспортировкой. Инструкции по удалению такой защиты при необходимости должны быть включены в

руководство по пуску в эксплуатацию, а необходимые предупреждающие знаки должны быть нанесены на насос. Информация по поддержанию эффективности антикоррозионной защиты на месте эксплуатации должна предоставляться поставщиком оборудования.

13.2 Отверстия

Для предотвращения попадания посторонних предметов в ходе транспортировки, хранения и монтажа все отверстия оборудования должны быть закрыты подходящим защитным материалом перед транспортировкой.

13.3 Трубная обвязка, дополнительное и вспомогательное оборудование

Необходимо предпринять необходимые меры по защите трубной обвязки, дополнительного и вспомогательного оборудования мелкого размера от повреждений при транспортировке и хранении.

13.4 Нанесения обозначений

На все компоненты, поставляемые отдельно от насоса, должны быть нанесены согласованные между заказчиком и поставщиком четкие и устойчивые обозначения.

13.5 Руководство по монтажу и/или эксплуатации

Руководство поставщика по монтажу и/или эксплуатации должно быть упаковано вместе с насосом и/или насосным агрегатом наряду с любой другой документацией, представление которой согласовано с заказчиком.

Приложение А
(справочное)

Опросный лист

Опросный лист, форма которого приводится в данном приложении, может использоваться заказчиком для оформления и передачи требований по насосу потенциальному поставщику. Заказчик должен включить в опросный лист всю необходимую информацию относительно рабочих условий насосного агрегата.

В таблице под названием «Рабочие условия по каждому насосу» каждая колонка предназначена для определенного набора данных. Необходимо учесть, что поставщик не гарантирует работу насоса или насосного агрегата при рабочих условиях, отличных от тех, которые предусмотрены технической документацией.

В колонке слева указаны важные свойства жидкости, подводимой к насосу. Давление на входе насоса является функцией свойств подводимой жидкости и конструкции систем и может быть изменено при смене положения входного патрубка. Во второй колонке указаны единицы измерения параметров жидкости.

В третьей колонке под названием «Номинальные условия» указаны гарантированные поставщиком рабочие параметры насоса. В случае насоса с фиксированной частотой вращения в каждой ячейке колонки должно быть указано по одному значению. Для насосов с регулируемой частотой вращения указываются показатели максимального и минимального расхода. В колонке «Номинальные условия» указываются один показатель температуры и один показатель вязкости.

Некоторые насосы могут эксплуатироваться при различных условиях. В последней колонке можно указать параметры переменных условий. Нет необходимости заполнять всю колонку полностью. Обязательно указываются только те данные, которые в полной мере отображают крайние значения рабочих параметров насоса. В случае насоса с фиксированной частотой вращения указывать дополнительные параметры расхода нет необходимости.

Опросный лист рабочих условий для поршневого насоса прямого вытеснения

№ изделия	Заказчик			
	№ Заказчика			
	Услуга			
	Площадка/Расположение			
	Тип насоса			
Число работающих насосов			Число резервных насосов	
Привод работающих насосов			Привод резервных насосов	
Спецификация привода				
Фундамент/опора/прицеп			Фундамент/опора/прицеп	
Жидкость				
Плотность			Удельная теплоемкость	pH
Вызывает коррозию Да/Нет (если ДА, укажите значения на след. странице)			Абразивная Да/Нет	
Допустимый расход утечки при номинальных рабочих условиях				
Твердые частицы			Твердые/мягкие	
Плотность		Твердость	Массовый/объемный %	
Хрупкие Да/Нет		Число Миллера или аналог	Скорость осаждения	
Размер частиц/форма/распределение				

РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ КАЖДОГО НАСОСА

Вид рабочих условий	Единицы измерения	Номинальные параметры	Параметры рабочих условий				
			Максимальное давление на выходе	Минимальное давление на выходе	Максимальное давление на входе	Минимальное давление на входе	Максимальная разность давлений
Температура на входе							
Вязкость							
Давление паров							
Давление на входе							
Давление на входе насоса NPIPA (1)							
Подача (2)							
Давление на выходе							
Коэффициент сжатия							
Нагрузка							

Определение нагрузки	Постоянная	Легкая	Переменная	Циклическая	Нерегулярная
	8/24 ч/день	3/8 ч/день	0/3 ч/день	Описание	Описание

Обратное давление предохранительного клапана	Установочное давление предохранительного клапана	Избыточное давление предохранительного клапана

Описание циклической или нерегулярной нагрузки	
	Пуск двигателя (стартер/прямой пускатель от сети/и т. д.)
Пуск насоса (под нагрузкой/байпас)	Кол-во насосов, работающих на этой впускной трубе
Внутренний диаметр входного трубопровода (для напора под воздействием ускорения)	Внутренний диаметр выходного трубопровода
Прямая или напорная линия	
Пульсации давления на входе %	Пульсации давления на выходе %

УСЛОВИЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ДАВЛЕНИЯ

Расчетное давление/температура на входе	Расчетное давление/температура на выходе
Срок службы	
Хладагент/расчетное давление/температура системы охлаждения	Теплоноситель/расчетное давление/температура системы обогрева

ПРИМЕНИМЫЕ СТАНДАРТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ СЕРТИФИКАЦИИ И ИСПЫТАНИЙ

УСЛОВИЯ НА ПЛОЩАДКЕ

В помещении/снаружи/прибрежное/морское/обслуживаемое/ необслуживаемое	Фундамент из бетона/стальных конструкций
Загрязнение воздуха	Периодичность технического обслуживания
Особые меры предосторожности	Максимальная/минимальная температура
	Температура солнечной радиации
Охлаждающая вода	Влажность
Сжатый воздух	Отметка высоты
	Вода, пригодная для обогрева/охлаждения/промывки
Пар	Да/Нет
Источник тока	
Классификация взрыво- и пожароопасных зон	
Физическая защита электрооборудования	

ПРИМЕЧАНИЯ

(1) Под фундаментной плитой (2) В случае сжимаемых жидкостей, объем на выходе будет меньше объема не входе	

Опасность для персонала	
○ Интоксикация при вдыхании ○ Интоксикация при контакте с кожей ○ Интоксикация при проглатывании ○ Вредный при вдыхании ○ Вредный при контакте с кожей ○ Вредный при проглатывании ○ Токсическое воздействие при вдыхании ○ Токсическое воздействие при контакте с кожей ○ Токсическое воздействие при проглатывании ○ Сильное токсическое воздействие при вдыхании ○ Сильное токсическое воздействие при контакте с кожей ○ Сильное токсическое воздействие при проглатывании ○ При контакте с водой высвобождается токсический газ ○ При контакте с кислотами высвобождается токсический газ ○ При контакте с кислотами высвобождается сильно токсический газ ○ Вредный/токсичный при вдыхании во время курения ○ Опасная или вредная реакция на одежду	○ Опасность кумулятивного действия ○ Причинение ожогов ○ Причинение тяжелых ожогов ○ Раздражение глаз ○ Раздражение дыхательной системы ○ Раздражение кожи ○ Опасность тяжелых необратимых последствий ○ Возможный риск необратимых последствий ○ Риск серьезных травм глаз ○ Может вызывать аллергические реакции при вдыхании ○ Может вызывать аллергические реакции при контакте с кожей ○ Может вызывать раковые заболевания ○ Может вызывать наследственные генетические повреждения ○ Может вызывать врожденные пороки развития ○ Опасность или вред для здоровья при длительном воздействии ○ Опасность или серьезный вред для здоровья при длительном воздействии
Риски общего характера	
○ Взрывоопасен в сухом виде ○ Риск взрыва при толчках, трении, пожаре или при воздействии иного раздражителя ○ Высокий риск взрыва при толчках, трении, пожаре или при воздействии иного раздражителя ○ Формирует очень чувствительные взрывчатые соединения ○ Вероятность взрыва при нагревании ○ Взрывоопасный при/без контакта с воздухом ○ Может вызывать пожар ○ Может вызывать пожар при контакте с горючими материалами ○ Воспламеняющийся	○ Легковоспламеняющийся ○ Высоковоспламеняемый ○ Низкая температура воспламенения °С ○ Вступает в бурную реакцию с водой ○ При контакте с водой высвобождаются легковоспламеняющиеся газы ○ Может формировать воспламеняющуюся/взрывоопасную паровоздушную смесь ○ Может формировать взрывоопасные пероксиды ○ Может становиться легковоспламеняющимся в процессе использования ○ Вероятность взрыва при нагревании в закрытом пространстве ○ Опасность при воздействии статического электричества
Риски в отношении насоса/эксплуатации	
○ Вызывает коррозию чугунного литья ○ Кристаллизация при контакте с воздухом ○ Кристаллизация на холодных поверхностях, < °С ○ Кристаллизация при низкой скорости, < м/с ○ Отвердевание при контакте с воздухом ○ Выпадение парафина на холодных поверхностях, < °С ○ Выпадение парафина при низкой скорости, < м/с ○ Отложение твердого осадка при низкой скорости, < м/с ○ Содержит попутный газ, массовый/объемный % ○ Содержит увлеченный газ, массовый/объемный % ○ Выделение газа при абсолютном давлении ниже 1 бара ○ Хороший растворитель для смазки на нефтяной основе ○ Отличный растворитель для смазки на нефтяной основе	○ Смесь образовывает эмульсию при высокой скорости, > м/с ○ Жидкость псевдопластичная ○ Жидкость способна расширяться ○ Жидкость тиксотропная ○ Жидкость способна загустевать ○ Жидкость — Бингамово пластическое тело ○ Жидкость не должна быть загрязнена смазкой на основе углеводорода ○ Смазка должна быть очищена ○ Насос промывается паром при температуре °С ○ Насос промывается с помощью химических веществ/растворителей ○ Для неньютоновских жидкостей указываются скорость сдвига и вязкость

РЕКОМЕНДАЦИИ ЗАКАЗЧИКА ПО МАТЕРИАЛАМ

Металлические материалы, контактирующие с жидкостью: интенсивность коррозии (мм/год)

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

e) _____

Неметаллические материалы, контактирующие с жидкостью:

f) _____

g) _____

h) _____

i) _____

j) _____

Материалы, контакт которых с жидкостью недопустим:

k) _____

l) _____

m) _____

n) _____

o) _____

p) _____

q) _____

r) _____

s) _____

t) _____

u) _____

v) _____

Приложение В
(обязательное)

Необязательные требования и позиции для согласования

В.1 Необязательные требования

Если заказчик хочет включить какие-либо дополнительные требования, предусмотренные данным стандартом, такие требования необходимо четко указать в документации на подбор оборудования и подтвердить их при совершении окончательного заказа согласно следующим пунктам настоящего стандарта:

- 4.1 опросный лист;
- 4.2 дополнительные позиции;
- 6.5.2 масленки постоянной смазки;
- 6.7.1 переходные фланцы со шпильками;
- 10.3 ремонтные работы;
- C.1 диапазон давлений на входе насоса;
- D.1 диапазон давлений на входе насоса;
- D.2 диапазон давлений на входе насоса;
- D.4 пульсация давления.

В.2 Позиции для согласования

Позиции, указанные в следующих пунктах настоящего стандарта и подлежащие согласованию между заказчиком и поставщиком, должны быть в полной мере отображены в документации:

- 6.1 условия внешней среды;
- 6.7.1 дополнительные технологические соединения;
- 6.7.5 соединения для подвода рабочей жидкости;
- 6.8 слив рабочей жидкости и спуск воздуха;
- 7.4.1 сливной желоб и специальные устройства в фундаментной плите;
- 7.6.2.2 дополнительное оборудование;
- 7.8.1 тип устройства подавления пульсации;
- 7.8.4 протяженность технологического трубопровода;
- 7.9.2 тип редуктора;
- 7.10.1 дополнительные соединения;
- 7.10.2 дополнительные соединения;
- 8.2 контроль уровня шума;
- 10.3 ремонтные работы;
- 13.4 обозначения;
- 13.5 документация, предоставляемая вместе с насосом.

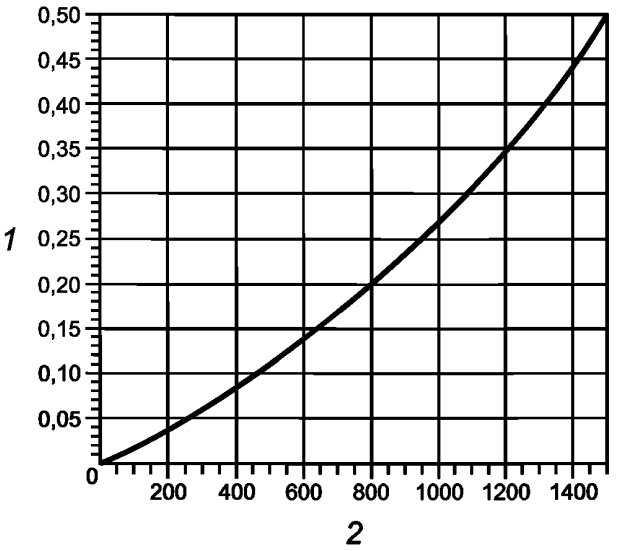
Приложение С
(справочное)

Рабочий диапазон давлений на входе в насос

С.1 Силовой возвратно-поступательный насос должен эксплуатироваться в пределах рабочего диапазона между значениями располагаемого давления на входе в насос (NPIPA) и требуемого давления на входе в насос (NPIPR). Стандартные методы расчета потери напора под воздействием ускорения, используемые Институтом гидравлики и Союзом немецких машиностроителей (VDMA), имеют приблизительную точность и допускают погрешности.

Степень повреждения насоса в результате кавитации представляет собой функцию частоты вращения вала насоса и средней скорости поршня/плунжера, а также рабочего перепада давлений в сравнении с расчетными значениями. Насосы, работающие на низких оборотах и при незначительных перепадах давления, более устойчивы к потере давления на входе. Допускается изменение рабочего диапазона давлений на входе, рассчитанного на основании рабочих параметров. Точный диапазон давлений на входе может быть рассчитан с помощью приведенных ниже кривых.

С.2 Используя значение частоты вращения вала насоса, мин$^{-1}$, и рисунок С.1, можно определить диапазон давлений на входе М1.



1 — диапазон давлений на входе, М1, бар; *2* — частота вращения вала насоса, мин$^{-1}$

Рисунок С.1 — Диапазон давлений на входе в зависимости от частоты вращения вала насоса

Среднюю скорость поршня/плунжера можно определить, используя формулу С.1.

$$V_m = \frac{V_{pump} \cdot l_{stroke}}{30\,000}, \qquad (C.1)$$

где V_m — средняя скорость поршня/плунжера в метрах в секунду (м/с);
V_{pump} — частота вращения вала насоса в оборотах в минуту (мин$^{-1}$);
l_{stroke} — длина хода поршня в миллиметрах (мм).

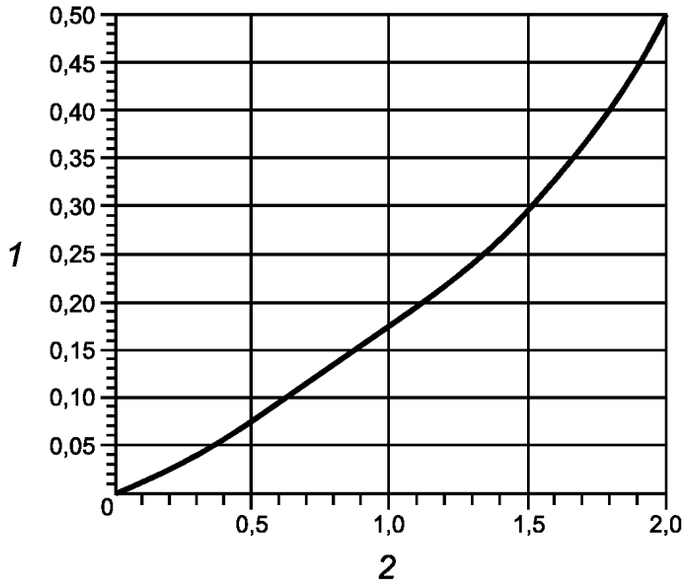
Используя значение средней скорости поршня и рисунок С.2, можно определить диапазон давлений на входе М2.

Разность рабочих давлений можно определить, используя формулу С.2.

$$\Delta p = \frac{100\left(p_2 - p_1\right)}{p_{2d}}, \qquad (C.2)$$

где Δp — относительная величина перепада давлений, %;
p_1 — номинальное давление на входном манометре, бар*;
p_2 — номинальное давление на выходном манометре, бар;
p_{2d} — расчетное давление на выходном манометре, бар.

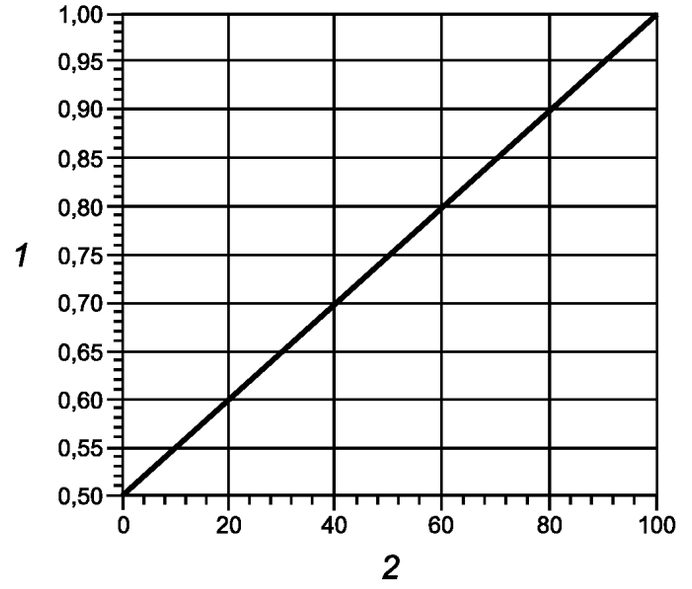
* 1 бар = 100 000 Па.



1 — диапазон давлений на входе, М2, бар; *2* — средняя скорость поршня/плунжера, м/с

Рисунок С.2 — Диапазон давлений на входе в зависимости от средней скорости поршня/плунжера

Используя значение разности рабочих давлений и рисунок С.3, можно определить размер диапазона давлений на входе, ΔМ.



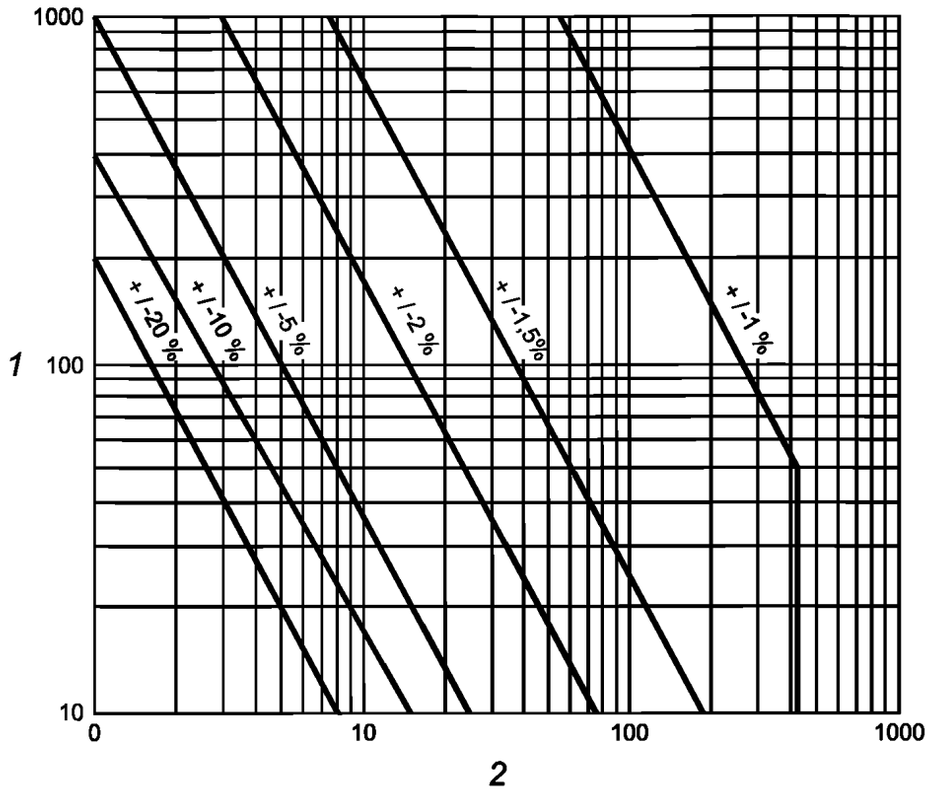
1 — размер диапазона давлений на входе, ΔМ; *2* — процент расчетного значения разности давлений

Рисунок С.3 — Отношение давления на входе к разности давлений

Минимальное рекомендованное значение диапазона давлений на входе получается умножением большего из значений М1 или М2 на ΔМ.

Приложение D
(справочное)

Рекомендованная максимально допустимая остаточная пульсация давления



1 — внутренний диаметр трубы, мм; *2* — номинальное давление, бар

Рисунок D.1 — Рекомендованная остаточная пульсация давления

D.1 Рисунок D.1 может использоваться для определения допустимой остаточной пульсации давления в трубопроводе, исходя из параметров номинального давления и внутреннего диаметра трубы. Необходимо также учитывать параметры давления на входе, установочное давление и избыточное давление предохранительного клапана.

D.2 Необходимо учитывать воздействие отрицательного импульса на входе в трубопровод на параметры давления на входе. Пульсации давления снижают давление на входе пропорционально величине отрицательного импульса. Указанные пульсации низкого давления могут быть необходимы для поддержания необходимого диапазона давлений на входе.

D.3 При определении приемлемого уровня остаточной пульсации давления на выходе из трубопровода необходимо учитывать параметры установочного давления и избыточного давления предохранительного клапана, а также предполагаемые циклы нагрузки при таких показателях давления. Если технологический процесс предполагает работу в условиях давления срабатывания или перегрузки клапана в течение длительных периодов, вместо номинального давления на выходе необходимо принимать в расчет фактические параметры давления, что позволит подобрать нужный размер устройства подавления пульсации и рассчитать показатели остаточной пульсации давления.

D.4 Другое оборудование, включенное в состав системы трубной обвязки, такое как расходомеры или измерители точного давления, может требовать применения меньших значений пульсаций давления, чем те, которые указаны на рисунке D.1. В таком случае должны применяться меньшие значения пульсации давления.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение международного и европейского стандарта (документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 287-1	—	*
EN 287-2	—	*
EN 288-1	—	*
EN 288-2	—	*
EN 288-3	—	*
EN 288-4	—	*
EN 809	—	*
EN 10226-1	—	*
EN 12639	—	*
EN ISO 17769-1	IDT	ГОСТ ISO 17769-1 «Насосы и установки для перекачки жидкостей. Общие термины, определения, физические величины, буквенные обозначения и единицы измерения. Часть 1. Жидкостные насосы»
EN 20898-2	IDT	ГОСТ ISO 898-2—2015 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы»
EN ISO 228-1	—	*
EN ISO 898-1	—	*
EN ISO 9934-1	—	*
ISO 14	—	*
ISO 1027	—	*
ISO 2491	MOD	ГОСТ 29175—91 (ИСО 2491—74) «Основные нормы взаимозаменяемости. Шпонки призматические низкие и шпоночные пазы. Размеры и допуски»
ISO 2492	—	*
ISO 3117	MOD	ГОСТ 24069—97 «Основные нормы взаимозаменяемости. Тангенциальные шпонки и шпоночные пазы»
ISO 3453	—	*
ISO 3912	MOD	ГОСТ 24071—97 (ИСО 3912—77) «Основные нормы взаимозаменяемости. Сегментные шпонки и шпоночные пазы»
ISO 4156	—	*
ISO 6149-1	—	*
ISO 6149-2	—	*
ISO 6149-3	—	*
ISO 6162-1:2002	—	*
ISO 6162-2:2002	—	*
ISO 6164	—	*
ISO 7005-1	—	*

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение международного и европейского стандарта (документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 7005-2	—	*
ISO 7005-3	—	*
ISO 10375	—	*
ISO/TR 13593	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 62-762.6:006.354 МКС 23.080 IDT

Ключевые слова: насосы, поршневые насосы, плунжерные насосы, технические требования

БЗ 5—2017/52

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 30.08.2018. Подписано в печать 17.09.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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