ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53839— 2010

Двигатели автомобильные

НАСОСЫ ЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 56 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июля 2010 г. № 167-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2010

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 Технические требования 2
4 Правила приемки 3
5 Методы испытаний 8
6 Гарантии изготовителя 11
Приложение А (рекомендуемое) Типовые формы документов, оформляемых в процессе испытаний . 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Двигатели автомобильные

НАСОСЫ ЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Технические требования и методы испытаний

Automobile engines. Liquid pumps of cooling systems. Technical requirements and test methods

Дата введения — 2010—09—15

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на насосы жидкостные (далее — насосы), предназначенные для организации циркуляции охлаждающей жидкости в полостях систем охлаждения двигателя и систем отопления кабин (салонов) автомобиля.

Стандарт устанавливает технические требования и методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.568—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 2859-1—2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества

ГОСТ Р ИСО/ТО 8550-1—2007 Статистические методы. Руководство по выбору и применению систем статистического приемочного контроля дискретных единиц продукции в партиях. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 50779.30—95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры и мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

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

Издание официальное

3 Технические требования

3.1 Показатели и характеристики насосов

3.1.1 Функциональные показатели — показатели, характеризующие процесс преобразования механической энергии, подводимой к рабочему колесу насоса, в кинетическую и потенциальную энергию жидкости. Функциональными показателями являются:

- подача — количество жидкости, проходящей через насос в единицу времени;
- напор — увеличение удельной энергии жидкости между входным и выходным сечениями насоса;
- частота вращения крыльчатки (рабочего колеса);
- мощность, затрачиваемая на привод насоса;
- кавитационный запас насоса — приведенный к оси насоса избыток удельной энергии жидкости на входе в насос над удельной энергией (упругостью) ее насыщенных паров;
- допустимый кавитационный запас насоса — минимально допустимое значение кавитационного запаса, обеспечивающее работу насоса без кавитации;
- критический кавитационный запас — значение кавитационного запаса, соответствующее снижению подачи на 2 % относительно установленной конструкторской документацией (КД) величины.

3.1.2 Показатели надежности — показатели, характеризующие сохраняемость герметичности и функциональных показателей насоса под воздействием внешних и (или) внутренних нагрузок. Показателями надежности являются:

- стойкость к внешнему вибрационному воздействию;
- стойкость к высокотемпературному воздействию;
- стойкость к низкотемпературному воздействию.

3.1.3 Функциональные характеристики насоса:

- скоростная характеристика — изменение подачи, напора и мощности, затрачиваемой на привод насоса, при определенной постоянной величине дросселирования в зависимости от частоты вращения крыльчатки насоса;
- напорная характеристика — изменение напора насоса в зависимости от его подачи при различных частотах вращения крыльчатки;
- энергетическая характеристика — изменение коэффициента полезного действия (КПД) и мощности, затрачиваемой на привод насоса, в зависимости от его подачи при различных частотах вращения крыльчатки;
- частная кавитационная характеристика — изменение напора насоса в зависимости от кавитационного запаса при постоянном значении частоты вращения насоса и нескольких значениях подачи, соответствующих установленной частоте вращения;
- кавитационная характеристика — изменение критического кавитационного запаса в зависимости от подачи насоса при определенной частоте вращения крыльчатки.

3.2 Насосы изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта и КД, утвержденной в установленном порядке.

3.3 Насосы выпускают в общеклиматическом исполнении О категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

3.4 КД на насосы должна содержать контрольные значения функциональных показателей, которые обеспечивают выполнение требований технических условий (ТУ) для конкретных моделей двигателей по температурному режиму, подаче и напору охлаждающей жидкости.

3.5 Внешний вид насосов должен соответствовать требованиям КД и эталонному образцу, утвержденному в установленном порядке.

3.6 Детали насосов не должны иметь раковин, забоин, трещин, заусенцев и других дефектов, ухудшающих их показатели и внешний вид.

3.7 Сальник насоса должен обеспечивать герметичность, то есть исключать утечку охлаждающей жидкости из полости насоса. Критерием герметичности является отсутствие каплепадения из дренажного отверстия и мест сопряжения корпусных деталей двигателя и насоса.

3.8 Вал собранного насоса должен проворачиваться свободно и без заеданий.

3.9 Насосы после испытаний должны сохранять герметичность и показатели стойкости к воздействию: внешнему вибрационному, высоко- и низкотемпературному.

3.10 Ресурс насоса (срок службы без выполнения каких-либо ремонтов, не связанных с механическими повреждениями в результате аварий) должен соответствовать ресурсу двигателя, для которого он предназначен.

3.11 Требования безопасности

Безусловное выполнение требований 3.7 и 3.9 обеспечивает в эксплуатации оптимальный тепловой режим работы двигателя, не допуская аварийной потери охлаждающей жидкости и перегрева двигателя.

4 Правила приемки

4.1 Изготовленные насосы (далее в разделе — изделия) до их отгрузки, передачи или продажи потребителю подлежат приемке с целью удостоверения их годности для использования в соответствии с требованиями, установленными в настоящем стандарте и в КД, договорах, контрактах (далее в разделе — нормативная и техническая документация).

4.2 Для контроля качества и приемки изготовленные изделия подвергают:

- приемке (контролю) службой технического контроля (СТК);
- периодическим испытаниям;
- типовым испытаниям (при внесении предлагаемых изменений в конструкцию выпускаемых изделий и (или) технологию их изготовления).

4.3 Приемка СТК и периодические испытания в совокупности должны обеспечивать достоверную проверку всех свойств выпускаемых изделий, подлежащих контролю на соответствие требованиям нормативной и технической документации.

Программа и виды контроля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид контроля	Номер пункта стандарта		Обязательность проведения испытаний	
	технические требования	методы испытаний	приемка СТК	периодические
1 Контроль внешнего вида	3.5, 3.6	5.1	+	+
2 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	3.2	5.2	+	+
3 Испытания на герметичность	3.7	5.3	+	+
4 Контроль легкости вращения вала	3.8	5.4	+	+
5 Контроль функциональных показателей	3.4	5.8	—	+
6 Испытания на стойкость к внешнему вибрационному воздействию	3.9	5.10	—	+
7 Испытания на стойкость к высокотемпературному воздействию	3.9	5.11	—	+
8 Испытания на стойкость к низкотемпературному воздействию	3.9	5.12	—	+
Примечание — «+» контроль проводят, «–» контроль не проводят.				

4.4 Применяемые при испытаниях и контроле средства измерений и контроля должны быть поверены, а испытательное оборудование — аттестовано в установленном порядке по ГОСТ Р 8.568.

4.5 Результаты испытаний и контроля единиц изделия считают положительными, а единицы изделия — выдержавшими испытания, если они испытаны в объеме и последовательности, которые установлены для данной категории испытаний (контроля), а результаты подтверждают соответствие испытуемых единиц изделия заданным требованиям.

4.6 Результаты испытаний единиц изделия считают отрицательными, а единицы изделия — не выдержавшими испытания, если по результатам испытаний будет установлено несоответствие единицы изделия хотя бы одному требованию, установленному в нормативной и технической документации для проводимой категории испытаний.

4.7 Приемка изделий службой технического контроля

4.7.1 Изготовленные изделия должны быть приняты СТК предприятия-изготовителя согласно технологическому процессу и должны иметь ее приемочное клеймо.

Последовательность проведения контроля, а также места и тип клеймения СТК должны быть установлены в технической документации предприятия-разработчика.

4.7.2 Основанием для принятия решения о приемке единиц (партий) изделий СТК являются положительные результаты предшествующих периодических испытаний, проведенных в установленные сроки.

4.7.3 Правила отбора образцов:

а) предъявление изделий на приемку СТК осуществляют поштучно либо партиями, что отражают в предъявительском документе, оформляемом в порядке, принятом у изготовителя. Партией считают изделия одного варианта конструкции (модели, модификации, вариантного исполнения, комплектации), изготовленные за одну смену;

б) образцы изделий, предъявляемые на приемку СТК, должны быть укомплектованы в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;

в) в процессе контроля СТК не допускается подстраивать (регулировать) образцы изделий и заменять входящие в них сменные элементы, если это не предусмотрено специальными требованиями нормативной и технической документации.

4.7.4 Приемку СТК проводят методом сплошного или выборочного контроля.

При выборочном контроле рекомендуется применять процедуры выборочного контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1. При этом значения объема выборки и приемлемого уровня качества (AQL) должны назначаться из установленных в ГОСТ Р ИСО 2859-1 для одноступенчатого плана при нормальном контроле с приемочным числом Ac = 0 и браковочным числом Re = 1.

Принятый метод контроля (сплошной или выборочный), объем выборки и приемлемый уровень качества (AQL) должны быть установлены в технических условиях на изделие.

При приемке СТК изделия подвергают:

- по 1, 2, 4 таблицы 1 — сплошному контролю;
- по 3 таблицы 1— выборочному контролю.

4.7.5 Приемку изделий СТК приостанавливают в следующих случаях:

- изделия не выдержали периодических испытаний;
- обнаружены нарушения выполнения технологического процесса (в том числе обнаружены несоответствия установленным требованиям средств испытаний и контроля), приводящие к неисправимым дефектам изделий.

Примечания

1 Приемку изделий могут приостанавливать также в других случаях по усмотрению предприятия-изготовителя, что рекомендуется отражать в документации, действующей у предприятия-изготовителя, в соответствии с действующей на предприятии системой менеджмента качества.

2 В случае приостановки приемки изделий изготовление и проводимую техническую проверку (или приемку) деталей и сборочных единиц, не подлежащих самостоятельной поставке, разрешается продолжать (кроме тех, дефекты которых являются причиной приостановки приемки).

4.7.6 Решение о возобновлении приемки изделий СТК принимает руководство предприятия-изготовителя после устранения причин приостановки приемки и оформления соответствующего документа.

Если приемка изделий была приостановлена вследствие отрицательных результатов периодических испытаний, то решение о возобновлении приемки принимают после выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторно проводимых периодических испытаний на удвоенном количестве изделий.

4.7.7 Изделия, принятые СТК, подлежат отгрузке или передаче на ответственное хранение. Изготовитель должен обеспечить сохранение качества изделий после приемки СТК вплоть до доставки к месту назначения, если это определено условиями договора (контракта).

4.8 Правила проведения периодических испытаний

4.8.1 Периодические испытания проводят для периодического подтверждения качества изделий и стабильности технологического процесса в установленный период с целью подтверждения возможности продолжения изготовления изделий по действующей конструкторской и технологической документации и продолжения ее приемки СТК.

Последовательность проведения испытаний должна быть установлена в технической документации предприятия-разработчика.

4.8.2 Периодические испытания проводит изготовитель с привлечением, при необходимости, других заинтересованных сторон, в том числе представителей потребителя.

4.8.3 Периодическим испытаниям изделия подвергают:

- по 5 таблицы 1 — не реже одного раза в три месяца;
- по 6, 7, 8 таблицы 1 — не реже одного раза в год.

Календарные сроки проведения периодических испытаний устанавливают в графиках, которые составляет предприятие-изготовитель.

В графике указывают: место и сроки проведения испытаний, сроки оформления документации по результатам испытаний.

Графики оформляют в соответствии с порядком, принятым на предприятии-изготовителе.

4.8.4 Правила отбора образцов:

а) образцы изделий для проведения очередных периодических испытаний отбирают, как правило, из числа единиц изделий, изготовленных за одну смену производственного цикла, предшествующую очередным испытаниям, и прошедших приемку СТК;

б) образцы изделий, предъявляемые на периодические испытания, должны быть укомплектованы в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;

в) в процессе периодических испытаний не допускается подстраивать (регулировать) образцы изделий и заменять входящие в них сменные элементы, если это не предусмотрено специальными требованиями нормативной и технической документации;

г) отбор изделий оформляют документально в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

4.8.5 Периодические испытания проводят методом выборочного контроля. Система, схема и план приемочного контроля, включая объем выборки, устанавливается предприятием-изготовителем в технических условиях на изделие.

Рекомендуемые системы, схемы и планы статистического приемочного выборочного контроля — по ГОСТ Р ИСО/ТО 8550-1. Общие требования к организации и нормативно-методическому обеспечению статистического приемочного контроля — по ГОСТ Р 50779.30.

4.8.6 При получении положительных результатов периодических испытаний качество изделий контролируемого периода считается подтвержденным по показателям, проверяемым в составе периодических испытаний. Также считается подтвержденной возможность дальнейшего изготовления и приемки изделий (по той же документации, по которой изготовлены изделия, подвергнутые данным периодическим испытаниям) до получения результатов очередных (последующих) периодических испытаний, проведенных с соблюдением установленных норм периодичности.

Примечание — При условии применения единого технологического процесса для изготовления вариантов конструкций (комплектаций и вариантных исполнений) базовой модели (или модификации базовой модели) изделия допускается положительные результаты периодических испытаний образцов базовой модели (или модификации базовой модели) распространять на совокупность вариантов конструкций (комплектации и вариантные исполнения).

4.8.7 Если образцы изделий не выдержали периодических испытаний, то приемку изделий СТК и их отгрузку потребителю приостанавливают до выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторных периодических испытаний на удвоенном количестве изделий.

Предприятие-изготовитель должен проанализировать результаты периодических испытаний для выявления причин появления и характера дефектов, составить перечень дефектов и мероприятий по устранению дефектов и (или) причин их появления, который оформляют в порядке, принятом на предприятии-изготовителе.

4.8.8 Если данные проведенного анализа показывают, что обнаруженные дефекты существенно снижают технические характеристики изделий, а также могут привести к причинению вреда для жизни, здоровья и имущества граждан и окружающей среды, то все принятые (но неотгруженные) изделия, в которых могут быть подобные дефекты, возвращают на доработку (замену), а по всем принятым и отгруженным изделиям, в которых могут быть подобные дефекты, принимают решение, не противоречащее интересам потребителей.

4.8.9 Повторные периодические испытания проводят в полном объеме периодических испытаний на доработанных (или вновь изготовленных) образцах изделий после устранения дефектов на удвоенном количестве изделий.

К моменту проведения повторных периодических испытаний должны быть представлены материалы, подтверждающие устранение дефектов, выявленных при периодических испытаниях, и принятие мер по их предупреждению.

В технически обоснованных случаях в зависимости от характера дефектов повторные периодические испытания допускается проводить по сокращенной программе, включая только те виды испытаний, при проведении которых обнаружено несоответствие изделий установленным требованиям, а также виды, по которым испытания не проводились.

4.8.10 При положительных результатах повторных периодических испытаний приемку изделий СТК и их отгрузку потребителю возобновляют.

4.8.11 При получении отрицательных результатов повторных периодических испытаний предприятие-изготовитель принимает решение о прекращении приемки изделий, изготовленных по той же документации, по которой изготовлялись единицы изделий, не подтвердившие качество изделий за установленный период, и о принимаемых мерах по отгруженным (реализованным) изделиям.

В случае невозможности устранения изготовителем причин выпуска изделий с дефектами, которые могут принести вред здоровью и имуществу граждан и окружающей среде, такие конструкции изделий снимаются с производства.

4.8.12 Решение об использовании образцов изделий, подвергавшихся периодическим испытаниям, принимают руководство предприятия-изготовителя и потребитель на взаимоприемлемых условиях, руководствуясь условиями договоров на поставку изделий и рекомендациями соответствующих правовых актов.

4.9 Правила проведения типовых испытаний

4.9.1 Типовые испытания изделий проводят с целью оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений в конструкции или технологии изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики изделий, связанные с безопасностью для жизни, здоровья или имущества граждан, или на соблюдение условий охраны окружающей среды либо могут повлиять на эксплуатацию изделий, в том числе на важнейшие потребительские свойства изделий.

4.9.2 Необходимость внесения изменений в конструкцию изделий или технологию их изготовления и проведения типовых испытаний определяет держатель подлинников КД на изделия (далее — разработчик изделия) с учетом действия и защиты авторского права.

4.9.3 Типовые испытания проводит предприятие-изготовитель или по договору с ним и при его участии испытательная (сторонняя) организация с участием, при необходимости, представителей разработчика изделия, потребителя, природоохранных органов и других заинтересованных сторон.

4.9.4 Типовые испытания проводят по разработанным разработчиком изделия программе и методикам, которые в основном должны содержать:

- необходимые проверки из состава периодических испытаний;
- требования по количеству образцов, необходимых для проведения типовых испытаний;
- указание об использовании образцов, подвергнутых типовым испытаниям.

В программу типовых испытаний, при необходимости, могут быть включены также специальные испытания (например, сравнительные испытания образцов изделий, изготовленных без учета и с учетом предлагаемых изменений, а также испытания из состава проводившихся испытаний опытных образцов изделий или испытаний, проводившихся при постановке изделий на производство).

Объем испытаний и контроля, включаемых в программу, должен быть достаточным для оценки влияния вносимых изменений на характеристики изделий, в том числе на ее безопасность, на взаимозаменяемость и совместимость, на ремонтопригодность, на производственную и эксплуатационную технологичность, а также на утилизируемость изделий.

4.9.5 Программу и методики (при отсутствии стандартизованных) типовых испытаний разрабатывает разработчик изделий, который в установленном порядке утверждает конструкторскую или технологическую документацию на изделия.

4.9.6 Типовые испытания проводят на образцах изделий, изготовленных с внесением в конструкцию или технологию изготовления предлагаемых изменений.

4.9.7 Результаты типовых испытаний считают положительными, если полученные фактические данные по всем видам проверок, включенных в программу типовых испытаний, свидетельствуют о достижении требуемых значений показателей изделий (технологического процесса), оговоренных в программе и методике, и достаточны для оценки эффективности (целесообразности) внесения изменений.

4.9.8 Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений конструкции (технологии изготовления) подтверждены положительными результатами типовых испытаний, то эти изменения вносят в документацию на изделия в соответствии с установленным порядком.

4.9.9 Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений не подтверждены положительными результатами типовых испытаний, то эти изменения в соответствующую утвержденную и действующую документацию на продукцию не вносят и принимают решение по использованию образцов изделий, изготовленных для проведения типовых испытаний (в соответствии с требованиями программы испытаний).

4.10 Отчетность о результатах испытаний

4.10.1 Результаты каждого испытания, проведенного испытательной лабораторией (далее — лаборатория), должны быть оформлены точно, четко, недвусмысленно и объективно.

Примечание — Под «испытательной лабораторией» в настоящем стандарте подразумеваются предприятия (организации), центры, специальные лаборатории, подразделения предприятий (организаций), являющиеся первой, второй или третьей стороной и осуществляющие испытания, которые, в том числе, составляют часть контроля при производстве и сертификации продукции.

4.10.2 Результаты испытаний оформляют протоколом испытаний, в котором указывают всю информацию, необходимую для толкования результатов испытаний.

4.10.3 Каждый протокол испытаний должен содержать, по крайней мере, следующую информацию (если лаборатория не имеет обоснованных причин не указывать ту или иную информацию):

а) наименование документа — «Протокол испытаний»;

б) вид испытаний (периодические, типовые и др.);

в) уникальную идентификацию протокола испытаний (например, серийный номер), а также идентификацию на каждой странице, чтобы обеспечить признание страницы как части протокола испытаний;

г) нумерацию страниц с указанием общего числа страниц;

д) наименование и адрес лаборатории, а также место проведения испытаний, если оно не находится по адресу лаборатории;

е) наименование и адрес изготовителя испытываемого изделия;

ж) идентификацию используемого метода;

и) описание, состояние и недвусмысленную идентификацию испытываемого изделия (модель, тип, марка и т.п.);

к) дату получения изделия, подлежащего испытаниям, если это существенно для достоверности и применения результатов, а также дату проведения испытаний;

л) ссылку на метод отбора образцов, используемый лабораторией, если он имеет отношение к достоверности и применению результатов;

м) результаты испытаний с указанием (при необходимости) единиц измерений;

н) имя, должность и подпись лица, утвердившего протокол испытаний;

п) при необходимости указание на то, что результаты относятся только к изделиям, прошедшим испытания.

Примечание — Лабораториям рекомендуется делать запись в протоколе испытаний или прилагать заявление о том, что протокол испытаний не может быть полностью или частично воспроизведен без письменного разрешения лаборатории.

4.10.4 В дополнение к требованиям, перечисленным в 4.10.3, протоколы испытаний должны, если это необходимо для толкования результатов испытаний, включать следующее:

а) отклонения, дополнения или исключения, относящиеся к методу испытаний, а также информацию о специальных условиях испытаний, таких как условия окружающей среды;

б) указание на соответствие/несоответствие требованиям и/или техническим условиям;

в) мнения и толкования, которые могут, в частности, касаться следующего:

- мнения о соответствии/несоответствии результатов требованиям;
- рекомендаций по использованию результатов;
- мнения по улучшению образцов.

4.10.5 В дополнение к требованиям, приведенным в 4.10.3 и 4.10.4, протоколы испытаний, содержащие результаты отбора образцов, должны включать, если это необходимо для толкования результатов испытаний, следующее:

- дату отбора образцов;
- однозначную идентификацию изделий, образцы которых отбирались (включая, при необходимости, наименование производителя, обозначение модели или типа и серийные номера);
- место, где проводился отбор образцов, включая любые графики, эскизы или фотографии;
- ссылку на план и процедуры отбора образцов;

- подробное описание условий окружающей среды во время проведения отбора образцов, которые могут повлиять на истолкование результатов испытаний;

- ссылку на любой стандарт или другую нормативную и техническую документацию, касающиеся метода или процедуры отбора образцов, а также отклонения, дополнения или исключения из соответствующей нормативной и технической документации.

4.10.6 Рекомендуемая форма протокола испытаний приведена в приложении А (форма А.1).

4.10.7 По результатам испытаний (периодических, типовых и др.) также оформляют акт. Рекомендуемые формы актов испытаний приведены в приложении А (формы А.2 и А.3).

5 Методы испытаний

5.1 Контроль внешнего вида насосов на соответствие требованиям 3.5, 3.6 и контрольным образцам проводят внешним осмотром.

5.2 Соответствие габаритных, установочных и присоединительных размеров проверяют универсальным измерительным инструментом или калибрами.

5.3 Проверку насосов на герметичность сальников по 3.7 проводят на стенде при частоте вращения вала насоса, составляющей от 80 % до 90 % от номинальной при противодавлении на выходе от 50 до 60 кПа, температуре жидкости не менее 40 °С. Давление жидкости измеряется манометрами по ГОСТ 2405, температура — термометрами по ГОСТ 28498. Проверку проводят в течение не менее трех минут.

5.4 Легкость вращения вала насоса по 3.8 проверяют прикладываемым к крыльчатке или ступице усилием от руки и сравнивают с эталонным образцом. Вал должен вращаться свободно без заеданий.

5.5 Испытания насосов на соответствие их функциональных показателей контрольным характеристикам по 3.4 проводят на специализированных стендах, предназначенных для определения характеристик испытываемых насосов. Жидкостные контуры стендов заполняют охлаждающей жидкостью согласно химмотологической карте двигателя, для которого предназначен испытуемый насос. Допускается использование чистой водопроводной воды в качестве рабочей жидкости.

В зависимости от конструктивного типа насосов применяют следующие виды стендов:

- стенд для испытаний насосов независимой конструкции, имеющих механический привод от коленчатого вала двигателя. Привод должен обеспечивать регулирование частоты вращения крыльчатки и измерение крутящего момента;

- стенд для испытаний насосов независимой конструкции, выполненных в одном агрегате с электродвигателем. Питание электродвигателя — от источника электроэнергии соответствующего напряжения 12 или 24 В;

- стенд для испытаний насосов зависимой конструкции. Стенд должен иметь в своем составе макет жидкостного тракта системы охлаждения двигателя, для которого он предназначен. В этом случае жидкостные полости двигателя совместно с жидкостными полостями установленного на него насоса образуют проточную часть насоса. Привод насоса должен обеспечивать регулирование частоты вращения крыльчатки и включать в себя устройство для измерения крутящего момента. Макет жидкостного тракта должен включать в себя все составные части двигателя (блок и головка блока цилиндров, терморегулятор с принудительно открытым основным клапаном термостата), что необходимо для организации движения жидкости в основном контуре циркуляции системы охлаждения. Величину расхода жидкости определяют методом «тарированного сопротивления», в качестве которого рекомендуется использовать штатный радиатор системы охлаждения двигателя, для которого предназначен насос. Гидравлическое сопротивление радиатора в зависимости от расхода воды определяют при его испытаниях в комплекте с расходомерным устройством.

5.6 Общие требования к стендам

5.6.1 Жидкостные тракты стендов должны быть выполнены по закрытой схеме с регулированием давления (разрежения) во внутренних полостях. В общем случае состав стендов должен включать в себя бак с нагревателями и вакуумнасосом, трубопроводы с задвижками для изменения подачи и напора насоса, измерительные участки, термометры, манометры и мановакуумметры, электробалансирную машину.

5.6.2 Агрегаты и средства управления стендами должны обеспечивать:

- работу насоса при частотах вращения на 20 % превышающих номинальную;

- повышение температуры воды при соответствующем давлении в баке до 105 °С;

- автоматическое поддержание температуры жидкости, циркулирующей в стенде с точностью ± 2 °С.

5.6.3 Материалы, применяемые для изготовления деталей и узлов стендов, должны исключать образование коррозии и загрязнение жидкости.

5.6.4 Насос устанавливают и присоединяют в соответствии с его компоновкой на двигателе.

5.6.5 Площадь и форма присоединяемых к насосу подводящих и отводящих трубопроводов должны соответствовать входным и выходным патрубкам насоса. На этих трубопроводах для размещения отборников давления предусматривают прямые участки длиной не менее 10 эквивалентных диаметров патрубков.

5.6.6 Отбор давления производят через отверстия диаметром от 2 до 3 мм в стенках трубопроводов, при этом края отверстий не должны иметь заусенцев, а отборник не должен выступать за пределы внутренней стенки трубопровода.

5.6.7 Отборники давления размещают на расстоянии не менее трех диаметров от места присоединения к патрубкам насоса. Если по условиям установки насоса на двигателе и, соответственно, на стенде невозможно применение прямых участков, то допускается размещение отборников давления непосредственно в присоединительных деталях насоса.

5.6.8 Если отбор давления производится перед или после поворотов потока, то его осуществляют через четыре отверстия, расположенные во взаимно-перпендикулярных плоскостях, соединенных кольцевой трубкой, диаметр которой должен быть не менее пяти диаметров этих отверстий.

5.6.9 Для обеспечения проливки (удаления воздуха) из трубопроводов, соединяющих отборники давления с измерительными приборами, необходимо высоту расположения манометров и разделительных емкостей вакуумметров выбирать ниже уровня жидкости в баке не менее чем на 150 мм. Высота расположения приборов принимается по оси проливочного крана.

5.6.10 Непосредственно перед прибором для измерения вакуума устанавливают разделительную емкость, имеющую на входе в нее проливочный кран.

5.6.11 С целью стабилизации показаний приборов для измерения давлений перед ними целесообразно устанавливать компенсаторные емкости.

5.6.12 Температуру воды измеряют в подводящем трубопроводе на расстоянии не более 10 диаметров трубопровода от места присоединения к насосу.

5.6.13 При проведении испытаний должна быть обеспечена точность измерений:

- частоты вращения вала насоса — ± 0,2 %;
- подачи насоса — ± 1,5 %;
- крутящего момента на валу насоса — ± 1 %;
- давления (разрежения) — ± 0,6 %;
- температуры жидкости — ± 0,5 °С.

5.7 Подготовка и условия проведения испытаний

5.7.1 После монтажа насоса и заливки жидкости из полостей циркуляционного контура стенда должен быть удален воздух.

5.7.2 Удаление воздуха из соединительных трубопроводов приборов для измерения давления должно осуществляться тщательной их проливкой при неработающем насосе перед началом испытаний.

5.7.3 Температуру воды во время испытаний устанавливают:

- при определении скоростных, кавитационных, напорных и энергетических характеристик — не более 40 °С (при контроле величины падения подачи и напора — в интервале от 20 °С до 95 °С);
- при ресурсных испытаниях — в соответствии с программой (методикой), согласованной с потребителем.

5.8 Проведение испытаний

5.8.1 При определении характеристик насоса регистрируют параметры:

- подачу;
- давление (разряжение) жидкости на входе в насос;
- давление жидкости на выходе из насоса;
- барометрическое давление;
- крутящий момент на валу насоса;
- частоту вращения крыльчатки насоса;
- температуру жидкости.

5.8.2 Напорная характеристика определяется при максимальной частоте вращения в диапазоне подач от нулевого значения до значения, превышающего на 15 % номинальную подачу. Определение напорной характеристики должно производиться не менее двух раз и строиться по осредненным величинам. Число точек, равномерно расположенных в измеряемом диапазоне подач, подлежащих определе-

нию, должно быть не менее 15. Изменение подачи насоса осуществляют задвижкой, расположенной в напорном трубопроводе стенда.

5.8.3 Скоростную характеристику определяют при открытой системе в диапазоне частот вращения насоса, начиная от частоты, соответствующей холостому ходу двигателя, до превышающей номинальную в 1,1 раза. При этом разрежение на входе в насос должно соответствовать его действительному значению в системе охлаждения.

5.8.4 Частные кавитационные характеристики должны быть сняты для пяти значений подач, равномерно распределенных в диапазоне от 75 % до 115 % от номинальной подачи. Каждая частная кавитационная характеристика должна определяться не менее двух раз и строиться по осредненным величинам.

5.8.5 Определение частной кавитационной характеристики необходимо начинать с величины избыточного давления в баке, полностью исключающего кавитацию, и заканчивать при разрежении, обеспечивающем срыв работы насоса. Общее число экспериментальных точек при снятии каждой характеристики должно быть не менее 15, причем в области от начала кавитации до полного срыва не менее восьми.

5.8.6 Рекомендуется следующий порядок действий при определении частной кавитационной характеристики на стенде:

- с помощью задвижки, расположенной на напорном трубопроводе, устанавливают выбранную величину подачи насоса;
- с помощью регулирующего клапана ступенчато понижают избыточное давление в баке (вакуум в баке обеспечивают с помощью вакуум-насоса); при этом задвижкой, расположенной на напорном трубопроводе, поддерживают постоянство подачи.

5.8.7 При замене кавитационной характеристики контролем величины падения подачи и напора насоса в зависимости от температуры жидкости порядок действия должен быть следующим:

- с помощью задвижки, расположенной на напорном трубопроводе, устанавливают номинальные подачу и напор насоса (при этом задвижкой на входном трубопроводе следует добиться, чтобы разрежение на входе в насос соответствовало его действительному значению в системе охлаждения);
- включают нагреватели в баке стенда, и температура постепенно повышается до 95 °С со скоростью не более 5 °С в минуту. Через каждые 5 °С измеряют подачу и напор насоса. Допустимые величины падения подачи и напора должны быть указаны в КД.

5.9 Обработка результатов стендовых испытаний

5.9.1 Напор насоса H, Па, имеющего по одному входному и одному выходному патрубку, вычисляют по формуле

$$H = P_2 - P_1 + \frac{\rho V^2}{2f_2^2} - \frac{\rho V^2}{2f_1^2}, \quad (1)$$

где P_1 и P_2 — статические составляющие полного давления во входном и выходном патрубках, Па;

$\frac{\rho V^2}{2f_1^2}$ и $\frac{\rho V^2}{2f_2^2}$ — динамические составляющие полного давления во входном и выходном патрубках, Па;

ρ — плотность жидкости, кг/м^3;

V — подача насоса, м^3/с;

f_1 и f_2 — площади проходного сечения входного и выходного патрубков, м^2.

Для насосов, имеющих большее число патрубков, принимают среднеарифметические значения соответствующих показателей.

5.9.2 Подачу насоса определяют по тарировочным графикам для датчиков расхода.

5.9.3 Мощность N_3, Вт, затрачиваемая на механический привод насоса с учетом потерь на трение в узле уплотнения, в узле подшипников и в приводе насоса, вычисляют по формуле

$$N_3 = M_{кр} \cdot n, \quad (2)$$

где $M_{кр} = F \cdot l$ — крутящий момент на приводе насоса, Н · м;

n — частота вращения вала насоса, с$^{-1}$;

F — сила, Н, действующая на плече l, м, рычага тормозного устройства.

5.9.4 Мощность N_3, Вт, затрачиваемая на привод насоса с электродвигателем с учетом всех видов потерь, вычисляют по формуле

$$N_3 = I \cdot U, \quad (3)$$

где I — сила тока, А;

U — напряжение на клеммах электродвигателя, В.

5.9.5 Мощность $N_П$, Вт, (гидравлическую полезную), затрачиваемую на перемещение жидкости, вычисляют по формуле

$$N_П = V \cdot H. \quad (4)$$

5.9.6 Коэффициент полезного действия насоса η вычисляют по формуле

$$\eta = \frac{N_П}{N_З}, \quad (5)$$

5.9.7 Кавитационный запас насоса Δh вычисляют по формуле

$$\Delta h = \pm P_1 + P_2 + \frac{\rho V_1^2}{2f_1^2} - P_{Н.\ П}, \quad (6)$$

где P_1 — статическое давление на входе в насос (со знаком «+», если $P_1 > 0$; со знаком «–», если $P < 0$), Па;

$P_Б$, $P_{Н.\ П}$ — соответственно барометрическое давление и давление насыщенных паров жидкости, Па.

5.9.8 Допустимый кавитационный запас насоса $\Delta h_{доп}$ вычисляют по формуле

$$\Delta h_{доп} = k_h \quad \Delta h_{КР}, \quad (7)$$

где $\Delta h_{КР}$ — критический кавитационный запас;

k_h — коэффициент запаса, устанавливаемый КД на насос.

5.10 Испытания на стойкость к внешнему вибрационному воздействию проводят на вибрационном стенде. Насос крепится на предусмотренные установочные места к подвижной платформе стенда. Общее число циклов, величины ускорений, амплитуд и частот определяют программой (методикой), согласованной с потребителем.

5.11 Испытания на стойкость к высокотемпературному воздействию проводят в термокамере при атмосферном давлении и температуре в камере, равной 130 °С, в течение 24 ч.

5.12 Испытания на стойкость к низкотемпературному воздействию проводят в термокамере при температуре минус 40 °С в течение 24 ч.

5.13 Испытаниям по 5.10, 5.11, 5.12 должны предшествовать, а затем завершать их испытания по определению герметичности и функциональных показателей. Разница функциональных показателей при завершающих и предшествующих испытаниях не должна превышать 3 %. По соглашению с потребителем определение функциональных показателей после испытаний на надежность могут не проводить.

5.14 Испытания по определению ресурса по 3.9 проводят предприятия-изготовители автомобильных транспортных средств на основных моделях автомобилей или их модификациях по программе длительных контрольных испытаний.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует качество насосов при соблюдении правил эксплуатации.

6.2 Гарантийные срок службы и наработка насоса должны соответствовать аналогичным двигателя, для которого он предназначен.

Приложение А
(рекомендуемое)

Типовые формы документов, оформляемых в процессе испытаний

Форма А.1 — Протокол испытаний

Лист 1 Всего листов 2

УТВЕРЖДАЮ

_____
должность руководителя испытательной лаборатории*

_____ _____
личная подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата _____

Протокол _____ испытаний
вид испытаний
№ ____ от _____ 20 ___ г.

1 Испытываемое изделие _____
наименование и чертежное обозначение, идентификационный

_____
номер изделия

2 Предприятие — изготовитель испытываемого изделия _____
наименование и адрес

3 Испытательная лаборатория _____

_____
наименование и адрес

4 Дата поступления образцов на испытания _____

5 Количество испытываемых образцов _____

6 Дата проведения испытаний _____

7 Технические требования _____
наименование документа

8 Методы испытаний _____
наименование документа

* Предприятие (организация), испытательный центр, специальная лаборатория, подразделение предприятия (организации) и т.п., осуществляющие испытания.

Лист 2 Всего листов 2

Продолжение протокола _____ испытаний

вид испытаний

№ ____ от _____ 20 ___ г.

9 Результаты испытаний:

Испытываемый параметр	Установленные требования	Результат испытания

10 Заключение _____

_____

_____

Испытания провел (должностное лицо):

_____	_____	_____
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

Дата _____

Форма А.2 — Акт о результатах периодических испытаний

Лист 1 Всего листов 1

УТВЕРЖДАЮ

_____
должность руководителя предприятия-изготовителя

_____ _____
личная подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата _____

АКТ № ____
о результатах периодических испытаний
№ ____ от _____ 20 ___ г.

1 Испытываемое изделие _____
наименование и чертежное обозначение, идентификационный

_____
номер изделия

2 Предприятие — изготовитель испытываемого изделия _____
наименование и адрес

3 Результаты испытаний _____
положительный или отрицательный результат в целом; при отрицательном

_____
результате перечисляют выявленные дефекты или приводят ссылки на перечень дефектов

4 Заключение _____
выдержали или не выдержали изделия периодические испытания

5 Акт составлен на основании протокола периодических испытаний № _____

от « ____ » _____ 20_____ г.

Данные результаты периодических испытаний распространяются на продукцию, выпускаемую до _____
месяц, год

Акт составил (должностное лицо):

_____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Дата _____

Форма А.3 — Акт о результатах типовых испытаний

Лист 1 Всего листов 1

УТВЕРЖДАЮ

_____

должность руководителя предприятия-изготовителя

_____ _____

личная подпись инициалы, фамилия

М.П. Дата _____

АКТ № ____
о результатах типовых испытаний
№ ____ от _____ 20 ___ г.

1 Испытываемое изделие _____

наименование и чертежное обозначение, идентификационный

_____, изготовленное _____

номер изделия месяц и год изготовления

2 Предприятие — изготовитель изделия _____

наименование и адрес

3 Цель испытаний: оценка эффективности и целесообразности предлагаемых изменений _____

_____

внесенные изменения

4 Результаты испытаний _____

(положительный или отрицательный результат в целом;

_____

при наличии отрицательных результатов их перечисляют)

5 Заключение _____

соответствует (не соответствует) образец изделий требованиям программы испытаний;

_____

подтверждена (не подтверждена) целесообразность внесения предлагаемых изменений

_____

в конструкцию, в технологический процесс изготовления

6 Акт составлен на основании Протокола типовых испытаний № _____
от « ____ » ____20__ г.

Акт составил (должностное лицо):

_____ _____ _____

должность личная подпись инициалы, фамилия

Дата _____

УДК 629.3.03:006.354 ОКС 43.060.30 Д24 ОКП 45 0000

Ключевые слова: двигатель автомобильный, насос жидкостной, система охлаждения, технические требования, методы испытаний

Редактор *А.В. Прибылова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 30.09.2010. Подписано в печать 12.10.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,00. Тираж 119 экз. Зак. 813.

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

gost.e-ecolog.ru