

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Гидропневмоавтоматика»

Л. И. Шульга

СЕРТИФИКАЦИЯ НАСОСА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА

ПРАКТИКУМ

**по курсу «Управление качеством и сертификация»
для студентов специальности 1-36 01 07
«Гидропневмосистемы мобильных
и технологических машин»
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2011

УДК 681.523:006.063(075.8)
ББК 31.66+30.607я73
Ш95

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 27.09.2010 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Инженерная графика» ГГТУ им. П. О. Сухого
А. М. Селютин

Шульга, Л. И.
Ш95 Сертификация насоса по показателям качества : практикум по курсу «Управление качеством и сертификация» для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» днев. и заоч. форм обучения / Л. И. Шульга. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. – 27 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-980-7.

Содержит необходимые для выполнения практических заданий общие сведения о правилах приемки и методах испытания объемных насосов, методику выполнения расчетов основных показателей назначения (подачи, давления, мощности, КПД). Приведен образец сертификата соответствия, заполняемый после проведения испытаний.

Для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной и заочной форм обучения.

УДК 681.523:006.063(075.8)
ББК 31.66+30.607я73

ISBN 978-985-420-980-7

© Шульга Л. И., 2011
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2011

ВВЕДЕНИЕ

В условиях развития рыночных отношений и обостряющейся конкуренции товаропроизводителей повышение качества продукции имеет первостепенное значение для наращивания производства. Поэтому основная цель политики Министерства промышленности в области качества – создание условий для разработки и производства продукции, соответствующей требованиям международных и европейских стандартов и конкурентоспособной на внутренних и внешних рынках.

В ходе реализации программы «Качество» осуществляется совершенствование форм и методов управления производством, на предприятиях и в организациях создаются современные системы менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000, развиваются механизмы подтверждения соответствия и сертификации продукции.

Сертификация продукции – это деятельность специально уполномоченных государственных органов и заинтересованных субъектов хозяйствования, направленная на подтверждение соответствия продукции, работ, услуг требованиям, установленным законодательными актами и стандартами в отношении данной продукции, работ, услуг.

Основными целями сертификации являются обеспечение безопасности продукции для жизни, здоровья и имущества населения, а также охраны окружающей среды; подтверждение соответствия показателей качества продукции, заявленной изготовителем или продавцом, требованиям действующих законодательных актов и стандартов; создание условий для участия изготовителей и продавцов продукции в международной торговле и повышении конкурентоспособности продукции; защита рынка Республики Беларусь от некачественной и небезопасной импортной продукции.

Правовые основы сертификации товаров, работ и услуг устанавливает Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 г. «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

Согласно этому Закону подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия может осуществляться в формах обязательной сертификации и декларирования соответствия. Добровольное подтверждение осуществляется в форме добровольной сертификации.

Предприятия, обладающие сертификатом ИСО 9000, гарантируют, что приобретаемый товар или услуга соответствует высоким требованиям. Сертификат вызывает доверие у потребителя, который уверен: продукт качественный, потому что «от качественной организации». Гарантируется не только технологическое соответствие изделия, но и качество процессов производства, доставки, обслуживания и других показателей, связанных с производством товара или услуги.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучить номенклатуру показателей качества объемного насоса.
2. Разработать методику качества объемного насоса и составить сертификат соответствия.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Изучить назначение и конструкцию выбранного насоса.
2. Выбрать показатели качества насоса для проведения предполагаемых испытаний на качество.
3. Определить фактические значения основных показателей назначения насоса.
4. Заполнить таблицу наблюдений за насосом.
5. Составить протокол испытаний и сертификат соответствия.
6. Построить характеристики насоса.

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Обязательные требования к качеству объемных насосов, выполнение которых обеспечивает их безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды, изложены в ГОСТ 17335–79 «Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний».

3.1. Номенклатура показателей качества объемного насоса

Показатели качества объемных насосов регламентируются ГОСТ 17335–79 «Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний». К ним относятся следующие показатели:

1. Показатели назначения.
2. Показатели надежности.
3. Экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии.
4. Показатели технологичности.
5. Показатели эффективности.
6. Конструктивные показатели.
7. Эргономические показатели.
8. Показатели безопасности.

Для определения качества объемного насоса используются следующие показатели:

- показатели надежности, которые включают сроки и объемы ремонтов, периодичность технического обслуживания и потребность в запасных частях, наработку на отказ и ресурс;
- показатели назначения, включающие подачу насоса, давление, частоту вращения;
- эргономические показатели (вибрации, шум);
- показатели эффективности (высота всасывания, КПД, высота самовсасывания);
- конструктивные показатели, которые включают обкатку, снятие регулировочной характеристики, определение массы и внешних утечек, действие защитных устройств;
- показатели безопасности (электробезопасность, механическая и термическая).

3.2. Виды испытаний

Серийные насосы должны подвергаться следующим видам испытаний (Приложение 1, табл. П.1.1):

- предварительным;
- приемочным испытаниям;
- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- квалификационным;
- типовым;
- испытаниям на надежность;
- сертификационным.

Состав сертификационных испытаний при добровольной сертификации определяет заявитель по согласованию с сертификационным органом, а при обязательной сертификации испытания проводят по номенклатуре параметров на безопасность, установленных в технической документации на конкретную продукцию, а также по шумовым и вибрационным характеристикам и по внешней утечке.

Определение видов испытаний – по ГОСТ 16504.

Предварительным и приемочным испытаниям должен подвергаться каждый насос.

При необходимости насосы могут подвергаться другим видам испытаний.

Приемо-сдаточным испытаниям должен подвергаться каждый насос при месячном выпуске до 50 шт. При месячном выпуске свыше 50 шт. допускается переходить на выборочный контроль, если технологический процесс стабилен и средний процент возврата на исправление насосов при сплошном контроле не более 2 %.

При выборочном контроле отбор насосов для испытаний должен проводиться равномерно по мере изготовления. При несоответствии насоса требованиям нормативно-технической документации при выборочном контроле все последующие насосы должны быть подвергнуты сплошному контролю.

Число насосов одного типоразмера, подвергаемых периодическим испытаниям, должно соответствовать следующему:

- 1 шт. при годовом выпуске до 500 шт.;
- 2 шт. при годовом выпуске свыше 500 до 5000 шт.;
- 3 шт. при годовом выпуске 5000 шт. в течение года равномерно.

Типовые испытания насосов должны проводиться при внесении в конструкцию и технологию изготовления насоса существенных изменений, влияющих на показатели качества, для оценки эффективности и целесообразности внесенных изменений.

Типовым испытаниям подвергают насосы в количестве:

- 1 шт. при годовом выпуске до 100 шт.;
- 2 шт. при годовом выпуске свыше 100 шт.

Испытания на надежность делятся на определительные и контрольные.

При определительных испытаниях на надежность должны определяться фактические показатели надежности, сроки и объемы ремонтов, периодичность технического обслуживания и потребность в запасных частях с целью внесения этих данных в техническую документацию.

При контрольных испытаниях на надежность должна контролироваться наработка на отказ. Длительность контрольных испытаний на надежность должна устанавливаться программой так, чтобы с учетом имеющейся информации о работоспособности насосов (его элементов) произвести оценку наработки на отказ.

3.3. Требования к испытаниям

Аппаратура, стенды и средства измерений:

1. Стенды рекомендуется выполнять по схеме (Приложение 4, рис. П.4.1, П.4.2).

Каждый испытательный стенд должен иметь паспорт, содержащий следующие данные:

- параметры насосов, для испытания которых он может быть использован;

- данные о рабочей жидкости;
- погрешности измерений.

2. Вентили и задвижки, устанавливаемые на подводящем трубопроводе стендов, должны быть снабжены гидрозатворами.

3. Стенд, на котором измеряют вибрации и шумы, должен удовлетворять следующим требованиям:

- масса фундамента под насосный агрегат должна превышать массу насосного агрегата не менее чем в четыре раза;
- крепление агрегата к фундаменту – жесткое;
- уровни помех в точках измерения вибраций должны быть ниже уровней вибраций работающего насоса не менее чем на 8 дБ.

4. Для измерения шума, вибрации следует применять виброизмерительные приборы с виброизмерительными преобразователями по ГОСТ 25868.

5. В стендах для получения характеристик самовсасывания давление на входе должно регулироваться дросселем, установленным перед насосом, отводящий трубопровод должен сообщаться с атмосферой.

6. Средства измерения должны иметь клейма или свидетельства государственной или ведомственной проверки.

7. Участки трубопроводов от насоса до устройства для регулирования сопротивления на выходе из насоса должны быть опрессованы давлением, равным $1,5 p_{рас}$, где $p_{рас}$ — максимальное расчетное давление, создаваемое испытуемым агрегатом (с учетом давления полного перепуска через предохранительный клапан).

8. Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах при испытании насосов серийного производства не должны превышать уровней, установленных ГОСТ 12.1.003; допустимые уровни вибрации – по ГОСТ 12.1.012.

При превышении действующих норм обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

3.4. Проведение измерений

Измерение давления. Давление должно измеряться на расстоянии от насоса не более шести диаметров отводящего (подводящего) трубопровода или в местах, предусмотренных на насосе. Соединительные линии между местами отбора давления и приборами должны быть полностью заполнены жидкостью.

Измерение подачи. Подачу насоса измеряют на выходе из насоса после мест отбора жидкости, идущей на охлаждение, промыв-

ку и его смазку. Подачу насоса измеряют объемным способом или сужающим устройством.

Измерение мощности. При определении мощности насоса посредством измерения потребляемой электрической мощности следует учитывать КПД электродвигателя.

Измерение температуры. Для определения плотности, вязкости и упругости паров жидкости следует измерять температуру жидкости, подаваемой в насос, и применять справочные таблицы или графики. Температуру жидкости следует измерять в подводящем трубопроводе (или баке). Измерение температуры жидкости следует проводить термометром с ценой деления не более 2 °С.

Внешнюю утечку через уплотнение следует определять на номинальном режиме работы насоса в течение 5 мин (не менее). Измерение утечек следует проводить отградуированной емкостью с предельной погрешностью не более 2 %. Конструкция насосов должна иметь сливное отверстие для отвода утечек.

Определение характеристик

Определение характеристики насоса. Определение зависимости подачи, мощности и КПД насоса следует проводить одновременно.

При каждом режиме должны быть измерены и записаны следующие величины:

- частота вращения, или циклов;
- подача, или время заполнения объема мерного бака;
- давление на входе;
- давление на выходе;
- мощность (крутящий момент на валу) насоса, или параметры энергетического питания;
- температура жидкости.

Определение регулировочной характеристики

При определении регулировочной характеристики следует измерять следующие величины:

- частоту вращения (циклов);
- подачу, или время заполнения объема мерного бака;
- давление на выходе;
- давление на входе;
- мощность насоса, или параметры энергетического питания;
- регулируемый параметр;
- температуру жидкости.

Испытания следует проводить при номинальных:

- давлении насоса;
- вязкости жидкости;
- давлении на входе в насос, исключающем кавитацию.

Определение кавитационной характеристики. При снятии кавитационной характеристики на каждом режиме работы следует измерять те же величины, кроме мощности (крутящего момента на валу) насоса.

Определение характеристики самовсасывания. При снятии характеристики самовсасывания перед началом работы насос следует залить перекачиваемой жидкостью. На каждом режиме работы следует измерять величины, приведенные ниже:

- частоту вращения, или циклов, или параметры энергетического питания;
- подачу воздуха при атмосферных условиях;
- давление на входе в насос.

Получение характеристики самовсасывания должно начинаться при разрежении на входе в насос не более 5000 Па (0,05 кгс/см²). При помощи дросселя, установленного на входе, разрежение увеличивают до максимальной, а затем уменьшают до минимальной величины через интервалы, обеспечивающие получение не менее пяти точек в каждом направлении. Испытания ведут до разрежения, превышающего на 10 % величину давления, соответствующего номинальной высоте самовсасывания. При испытаниях следует измерять подачу воздуха при номинальной высоте самовсасывания.

При испытаниях следует определять допустимую продолжительность самовсасывания – время, в течение которого допускается работа самовсасывающего насоса на воздухе при разрежении на входе, соответствующем номинальной высоте самовсасывания.

Определение шумовой и вибрационной характеристик. Измерение шума и вибрации следует проводить при номинальном режиме работы насоса или на режиме длительной эксплуатации при вязкости жидкости от 0,65 до 0,85 или 0,01 Ст.

Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик насосов – по техническим условиям на насосы конкретных типов.

Вибрацию следует измерять на головках болтов, жестко крепящих насос к фундаменту, в направлении, перпендикулярном к его опорной поверхности, прибором в диапазоне от 10 до 1000 Гц.

Определение или подтверждение показателей надежности проводят путем проведения определительных или контрольных испытаний на надежность на стендах изготовителя или в условиях эксплуатации и в сроки по согласованию заинтересованных сторон. Оценку показателей надежности осуществляют по ГОСТ 27.410 и технической документации, действующей в отрасли, на основании полученных результатов испытаний.

Во время контрольных испытаний организуется наблюдение за параметрами (параметром), изменение которых (которого) влечет за собой отказ насоса или элемента.

При определительных испытаниях на надежность должна быть установлена зависимость параметров, определяющих отказ, от времени.

Во время испытаний на каждый испытуемый насос оформляют таблицу наблюдений и рабочий график. В таблицу наблюдений (Приложение 2, табл. П.2.1) записывают:

- значения параметров;
- значения наработок, при которых с насосом проводят профилактические действия, характер и трудоемкость этих действий;
- значения наработок, при которых происходят отказы;
- характер и причины отказов;
- характер и трудоемкость действия по устранению причин отказов с указанием необходимых материалов и деталей.

На рабочем графике изображают зависимость от времени параметров, определяющих отказ.

Проверку удобства обслуживания и ремонта следует проводить посредством анализа состава стандартного инструмента (стандартных принадлежностей), необходимости и достаточности специальных приспособлений для разборки (сборки) образца и его обслуживания, анализа технологичности, ремонтпригодности и взаимозаменяемости деталей.

Проверка самовсасывания. При проверке самовсасывания должна быть установлена способность самовсасывающего насоса обеспечить заполнение подводящего трубопровода перекачиваемой жидкостью в течение заданного времени и при условиях на входе, оговоренных в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Определение массы. Действительную массу насоса следует определять взвешиванием. Полости насоса при этом должны быть свободны от рабочей жидкости. Погрешность взвешивания должна быть в пределах ± 3 %.

Задачи, решаемые при испытаниях, могут быть решены при организации работы по сбору и обработке эксплуатационной информации о надежности насосов. Вопрос о необходимости проведения определительных испытаний для каждого изделия решается индивидуально и отражается в нормативно-технических документах на указанные изделия.

4. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

1. Определение физических показателей.

Непосредственно, при помощи измерительных средств, получают значения следующих параметров:

- частоты вращения, или циклов $n_{оп}$, об/мин (ход/мин);
- подачи $Q_{оп}$, л/с;
- утечки через уплотнение $q_{оп}$ л/ч, см³/ч;
- подачи воздуха при атмосферных условиях для самовсасывающих насосов $Q_{с.оп}$, л/с.

Давление насоса следует подсчитывать по формуле

$$p_{оп} = p_2 \mp p_1 + (Z_{м2} - Z_{м1})\rho g 10^{-6},$$

где p_2 и p_1 – показания приборов давления, соединенных соответственно с выходом и входом, МПа, (знак « \rightarrow » в формуле соответствует давлению выше атмосферного, знак « $+$ » – ниже атмосферного); $Z_{м2}$ и $Z_{м1}$ – вертикальные отметки положения приборов от входного штуцера прибора до центра выходного и входного патрубков насоса, м, (при значениях $Z_{м2}$ и $Z_{м1}$ менее 2 м допускается принимать $p_{оп} = p_2 \mp p_1$); ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м³. При испытаниях насосов среднего и высокого давления, если давление на входе не превосходит $\pm 0,05$ МПа, допускается принимать $p_{оп} = p_2$.

Опытную мощность на валу насоса при измерении потребляемой электрической мощности следует подсчитывать по формуле

$$N_{оп} = \frac{C_B(\alpha_A + \alpha_B + \alpha_C)}{1000} \eta_{нв},$$

где C_B – постоянная ваттметра, Вт/дел.; α_A , α_B , α_C – отсчеты по шкале A , B , C ваттметра, дел.; $\eta_{нв}$ – КПД электродвигателя.

Общий КПД η в процентах следует определять по формуле

$$\eta = \frac{P_{\text{оп}} Q_{\text{оп}}}{N_{\text{оп}}} 100.$$

Подача Q , мощность N должны быть приведены к номинальной частоте вращения $n_{\text{НОМ}}$, указанной в нормативно-технической документации, или номинальной частоте циклов $f_{\text{НОМ}}$ по формулам:

$$Q = Q_{\text{оп}} \frac{n_{\text{НОМ}}}{n_{\text{оп}}}; \quad Q = Q_{\text{оп}} \frac{f_{\text{НОМ}}}{f_{\text{оп}}};$$

$$N = N_{\text{оп}} \frac{n_{\text{НОМ}}}{n_{\text{оп}}}; \quad N = N_{\text{оп}} \frac{f_{\text{НОМ}}}{f_{\text{оп}}}.$$

Вакуумметрическую высоту всасывания $H_{\text{В}}$ следует определять по формуле

$$H_{\text{В}} = 0,102 \frac{P_{\text{М1}}}{\rho} - Z_{\text{М1}},$$

где $P_{\text{М1}}$ – показания вакуумметра, Па.

Допускаемую вакуумметрическую высоту всасывания $H_{\text{В.Н}}$, м, следует вычислять по формуле

$$H_{\text{В.Н}} = H_{\text{КВ}} - 0,5,$$

где $H_{\text{КВ}}$ – критическая высота всасывания, соответствующая давлению на входе в насос, при котором начинается кавитация (появляется повышенный шум и вибрация) или подача падает на 10 %.

Подача воздуха самовсасывающим насосом, измеренная при атмосферных условиях, должна быть приведена к условиям всасывания и номинальной частоте вращения по формуле

$$Q_{\text{св}} = Q_{\text{св.оп}} \frac{P_{\text{б.оп}}}{P_{\text{б.оп}} - P_{\text{св.оп}}} \frac{n_{\text{НОМ}}}{n_{\text{оп}}},$$

где $P_{\text{св.оп}}$ – разрежение на входе в насос, МПа; $P_{\text{б.оп}}$ – барометрическое давление во время испытаний, МПа.

Величина разрежения на входе в насос $h_{\text{с}}$ в м ст. жидкости при испытаниях на самовсасывание должна быть приведена к нормальному атмосферному давлению по формуле

$$h_c = \frac{10330P_{\text{св.оп.}}}{P_{\text{в.оп.}}\rho}.$$

Показатели заносят в протокол испытаний насоса (Приложение 3, табл. П.3.1).

2. Построение характеристик:

– характеристику насоса и регулировочную характеристику следует строить по приведенным в соответствии с п. 4.1 значениям подачи, мощности и значению КПД (Приложения 5 и 6);

– кавитационную характеристику следует строить по приведенным в соответствии с п. 1 значениям подачи для режимов работы насоса в условиях кавитации (Приложение 7);

– характеристику самовсасывания следует строить по приведенным значениям разрежения на входе в насос и подачи воздуха $Q_{\text{св}}$, найденным в соответствии с п. 4.1 (Приложение 8).

Литература

1. ГОСТ 17335–79. Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний. – Введ. 1981–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1979. – 22 с.
2. ГОСТ 27851–88. Насосы объемные для гидроприводов. Методы ускоренных сравнительных испытаний на ресурс. – Введ. 1989–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1989. – 18 с.
3. ГОСТ 6134–87. Насосы динамические. Методы испытаний. – Введ. 1997–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1997. – 25 с.
4. Мельников, В. П. Управление качеством / В. П. Мельников. – Москва : Академия, 2005. – 346 с.
5. Мазур, И. И. Управление качеством / И. И. Мазур. – Москва : Омега-Л, 2007. – 400 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица П.1.1

Содержание различных видов испытаний

Виды испытаний	Определяемые характеристики						Контролируемые характеристики					
							назначения			эффективности		
	Напорная	Энергетическая	Кавитационная	Вибрационная	Шумовая	Самовсасывающая	Подача	Давление	Частота вращения	Высота всасывания	КПД	Высота самовсасывания
Предварительные	+	+	+	+	+	±	+	+	+	±	+	±
Приемочные	+	+	+	+	+	±	+	+	+	±	+	±
Приемочно-сдаточные	-	-	-	-	-	+	+	+	+	±	±	±
Периодические	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±	+	±
Квалификационные	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±	+	±
Типовые	+	±±	±	±	+	+	+	+	±	+	±	±
Испытания на надежность	-	-	-	-	-	-	+	+	+	±	±	±
Сертификационные	±	±	±	+	+	±	±	±	±	±	±	±

Виды испытаний	Контролируемые параметры													
	Конструктивные					Эргономические		Надежность				Безопасности		
	Обкатка	Масса	Регулировочная характеристика	Винтовая утечка	Действие запорных устройств	Вибрация	Шум	Проверка удобства обслуживания и потребности в запасных частях	Уточнение периодического технического обслуживания и потребности в запасных частях	Наработка на отказ	Ресурс	Электробезопасность	Механическая	Термическая
Предварительные	+	+	+	±	±	+	+	±	±	+	-	-	-	-
Приемочные	+	+	+	±	±	+	+	±	±	+	-	±	±	±
Приемочно-сдаточные	+	-	-	±	±	±	±	-	-	-	-	±	±	±
Периодические	+	+	+	±	±	+	+	-	-	-	-	±	±	±
Квалификационные	+	+	+	±	±	±	±	±	±	-	-	-	-	
Типовые	±	-	-	±	±	±	±	-	-	+	-	±	±	±
Испытания на надежность	-	-	-	±	±	±	±	±	±	+	±	-	-	-
Сертификационные	±	±	±	+	+	+	+	±	±	±	-	+	+	+

Приложение 2

Таблица П.2.1

Таблица наблюдений за насосом

Предприятие-изготовитель _____
 Место испытаний _____
 Марка насоса _____
 Перекачиваемая жидкость _____
 Номер по системе нумерации _____
 Дата начала испытания _____
 предприятия-изготовителя _____
 Перекачиваемая жидкость _____

Номер замера	Значение параметров при $p_{ном}$ и $n_{ном}$				Действие с насосом по обслуживанию				Отказы			Действия с насосом по устранению отказа					
	$Q, \frac{м^3}{ч}$	$N, кВт$	$\eta, \%$	$q, \frac{л}{ч}$	Номер по порядку	Характер	Продолжительность, ч	Трудоемкость, чел.-ч	Материал	Номер отказа	Наработка на очередной отказ, ч	Причина	Продолжительность, ч	Трудоемкость, чел.-ч	Характер действия	Материал и запчасти	Примечание
1																	
∴																	

Показания приборов				Подача, л/с (м ³ /ч)	
p_2	Давление на выходе, МПа (кгс/см ²)	p_1	Давление на входе, МПа (кгс/см ²)	При фактической частоте вращения	Приведенная к $n_{ном}$ (об/мин)
$p = p_2 \mp p_1$	Давление насоса, МПа (кгс/см ²)	$n_{оп}$	Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)		
$\alpha = \alpha_A + \alpha_B + \alpha_C$	Число делений ваттметра	T	Температура жидкости на входе, К		
ν	Вязкость жидкости м ³ /с (см ³ /с)	t	Время отсчета, с		
V	Подача за время отсчета, л	$Q_{оп} = \frac{V}{T}$ ($Q_{оп} = 3,6 \frac{V}{T}$)			
		$Q = Q_{оп} \frac{n_{ном}}{n_{оп}}$			

Протокол испытаний насоса

Таблица П.3.1

Приложение 3

Продолжение табл. П.3.1

Мощность насосного агрегата	Мощность, кВт			КПД, %		
	фактическая	приведенная к $N_{\text{ном}}$, С^{-1} (об/мин)	полезная	общий	объемный	агрегата
$N_{\text{оп.а}} = \frac{C_w \alpha}{1000}$	$N_{\text{оп}} = N_{\text{оп.а}} \eta_{\text{дв}}$	$N = N_{\text{оп}} \frac{n_{\text{ном}}}{n_{\text{оп}}}$	$N_{\text{п}} = PQ$ $(N_{\text{п}} = \frac{PQ}{36,7})$	$\eta = \frac{N_{\text{п}}}{N} 100$	$\eta_o = \frac{Q}{Q_r} 100$	$\eta_a = \frac{\eta \eta_{\text{дв}}}{100}$

20 Постоянная ватметра $C_w =$ _____ Вт/дел.

Давление полного перепуска клапана _____

Величина внешней утечки _____

КПД привода _____

Испытание проводили _____

Дата испытания _____

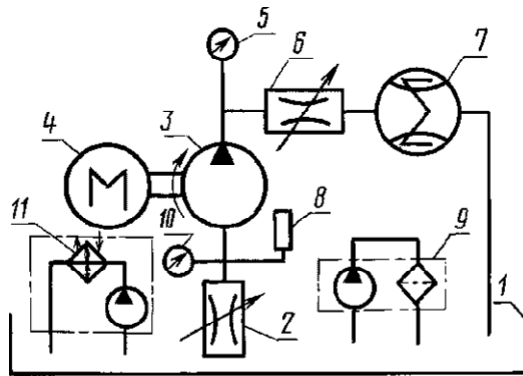


Рис. П.4.1. Принципиальная схема испытательного стенда:
 1 – бак; 2 – дроссель всасывающего трубопровода; 3 – испытуемый насос;
 4 – привод; 5 – манометр; 6 – дроссель нагнетательного трубопровода;
 7 – устройство для измерения подачи; 8 – термометр;
 9 – фильтр (фильтровальная установка); 10 – мановакуумметр;
 11 – теплообменник

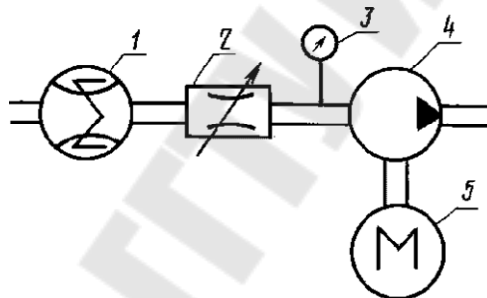


Рис. П.4.2. Принципиальная схема стенда
 для получения характеристики самовсасывания:
 1 – устройство для измерения подачи воздуха; 2 – дроссель;
 3 – мановакуумметр; 4 – испытуемый насос; 5 – привод

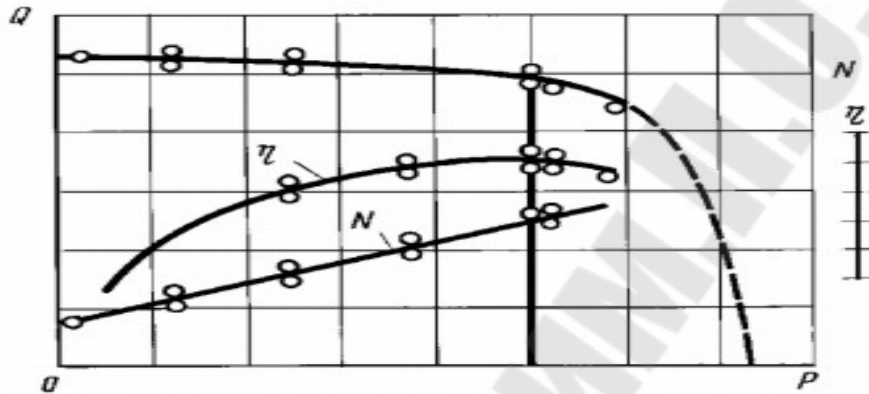
Приложение 5

Характеристика насоса _____
(марка)

Жидкость _____
Температура _____ °С

Частота вращения (циклов) _____ об/мин (цикл/мин)

Давление на входе _____ МПа



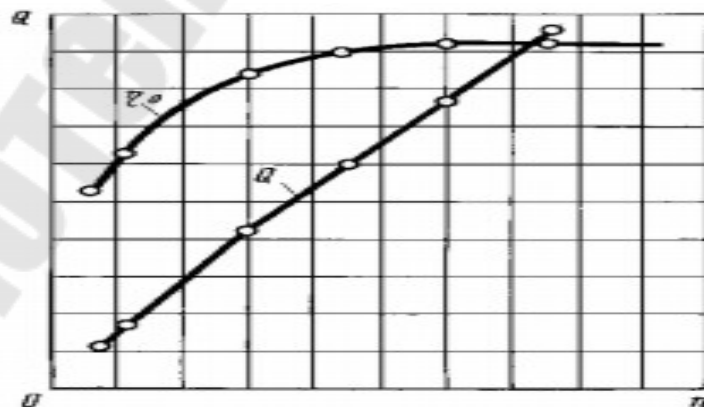
Приложение 6

Регулировочная характеристика насоса _____
_____ (марка)

Жидкость _____
Температура _____ °С

Давление насоса _____ МПа

Давление на входе _____ МПа



Приложение 7

Кавитационная характеристика насоса _____

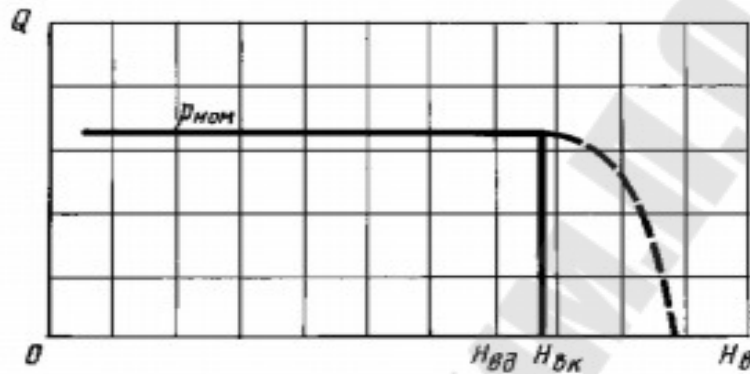
(марка) _____

Жидкость _____

Температура _____ °C

Частота вращения (циклов) _____ об/мин (цикл/мин)

Давление на выходе _____ МПа



Приложение 8

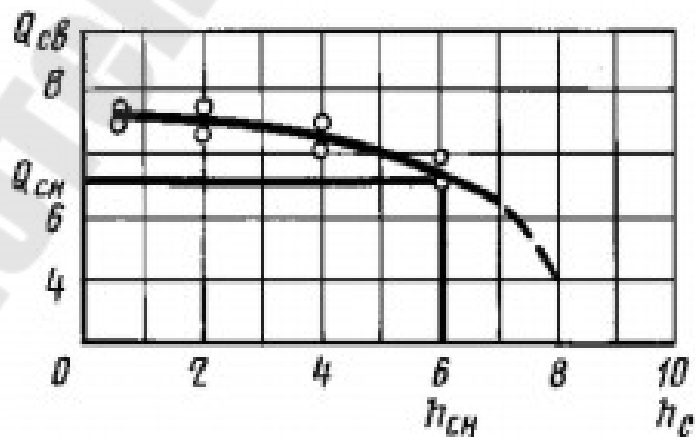
Характеристика самовсасывания насоса _____

(марка) _____

Жидкость _____

Температура _____ °C

Частота вращения _____ (об/мин)



Приложение 9

Протокол испытаний

№ _____

« ____ » _____ 200 г.

1.

2. (уполномоченный государственный орган)	АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (ЦЕНТР) № (номер и дата выдачи аттестата) 3.
---	--

4.
(наименование конкретной продукции – тип, марка, вид и т. п.)

5.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.
(наименование предприятия-изготовителя, адрес, страна)
.....
(почтовый индекс, город и т. п.)

8. Сведения о конкретной продукции
.....
(наименование и номер СТ СЭВ или других взаимосогласованных
.....
нормативно-технических документов)

9. Количество испытанных образцов
.....
(номер образцов продукции, количество проб и их масса,
.....
номер партии, дата производства)

10. Предъявитель образцов для испытаний
.....
(наименование предприятия, номер и дата сопроводительного письма)

Приложение 10

Сертификат
соответствия

1.

№ с _____ 200__ г.
по _____ г.
2.

3. (уполномоченный государственный орган)	<p style="text-align: center;">АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (ЦЕНТР)</p> № (номер и дата выдачи аттестата) 4.
--	---

5.
(наименование конкретной продукции – тип, марка, вид и т. п.)

6.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.
(наименование предприятия-изготовителя, адрес, страна)
.....
(почтовый индекс, город и т. п.)

9. Сведения о конкретной продукции

.....
(наименование и номер СТ СЭВ или других взаимосогласованных
.....
нормативно-технических документов)

10. Протокол испытаний образцов продукции.....
.....
(номер и дата выдачи, составитель)

11а. Свидетельство о проверке условий, обеспечивающих стабильное
качество сертифицируемой продукции.....
.....
(номер, дата и наименование органа, выдающего свидетельство)

11б. На основе проверки условий производства и контроля качества
продукции, осуществленной.....
.....
(наименование проверяющего органа)

.....констатируется, что у указанного
производителя продукции созданы условия, обеспечивающие произ-
водство продукции стабильного качества и его контроль.

12. Настоящий сертификат свидетельствует о соответствии образцов
продукции требованиям нормативно-технических документов.

.....
(фамилия и должность ответственного лица
.....
уполномоченного государственного органа,
.....
подпись и печать)

«.....».....200 г.

Содержание

Введение.....	3
1. Цель работы	5
2. Порядок выполнения.....	5
3. Основные положения.....	5
4. Методика определения показателей.....	12
Литература	15
Приложения	16

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Шульга Лидия Ивановна

**СЕРТИФИКАЦИЯ НАСОСА
ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА**

**Практикум
по курсу «Управление качеством и сертификация»
для студентов специальности 1-36 01 07
«Гидропневмосистемы мобильных
и технологических машин»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Редактор *А. В. Власов*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 02.03.11.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,43.

Изд. № 85.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.