

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ СОЗДАНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ

А.Ю. Кочкин,
ст. преподаватель кафедры
пожарной техники,
автоматики и связи
ФГОУ ВПО ВСИ МВД
России, кандидат
технических наук

О.Г. Белоусов,
доцент кафедры пожарной
техники, автоматики и связи
ФГОУ ВПО ВСИ МВД
России, кандидат
технических наук, доцент

А.В. Белых,
зам. начальника кафедры
пожарной техники,
автоматики и связи
ФГОУ ВПО ВСИ МВД
России

В статье рассмотрены два этапа схемы создания лабораторной установки для проведения гидравлических испытаний оборудования.

In article the scheme of creation of laboratory installation for carrying out of hydraulic tests of the equipment is resulted¹.

В современных условиях очень актуальным является обеспечение безопасности и конкурентоспособности пожарного оборудования за счёт применения современных систем управления качеством и совершенствования методов и способов её контроля.

Безусловно, качество выпускаемого пожарного оборудования определяется не только технологией его изготовления, но и эффективностью контроля. Иногда даже при недостаточно совершенной технологии изготовления с его помощью удаётся обеспечить качество изделий, поступающих потребителю.

В настоящее время подтверждение соответствия качества пожарного оборудования установленным требованиям производится при испытаниях. Некоторое пожарное оборудование (пожарные клапаны, стволы, колонки, разветвления и т.д.) должны подвергаться испытаниям с помощью гидравлических методов и соответствовать требованиям нормативных документов.

По данным Главного управления МЧС России по Иркутской области (ГУ МЧС России по ИО) на территории Сибири и Дальнего Востока отсутствуют испытательные лаборатории по определению качества выпускаемого и импортируемого пожарного оборудования. Производителям и представителям зарубежных фирм приходится получать сертификаты качества и безопасности на европейской части нашей страны. Поэтому затраты на проведение испытаний всей партии составляют большую часть расходов производителя. В связи с этим ГУ МЧС России по ИО подали заявку на проведение проектно-конструкторских работ по созданию стенда для испытаний пожарного оборудования.

Проведение современных исследовательских работ невозможно без планирования эксперимента.

Целью данной работы является разработка схемы эксперимента для проведения гидравлических испытаний пожарного оборудования.

В задачи работы входит следующее:

¹ Kochkin A.Ju., Belousov O.G., Belykh A.V. Development of the Scheme of Making a Laboratory Unit for Hydraulic Testing of the Equipment.

1. Изучить литературные источники по планированию эксперимента.
2. Разработать схему проведения эксперимента.
3. Проанализировать существующие методы испытаний пожарной продукции для выявления качества изготовления.

4. Выявить концепцию в разработке лабораторной установки для гидравлических испытаний пожарного оборудования.

Планированию научных исследований посвящено большое количество литературных источников¹. В соответствии с ГОСТ 24026-80² план эксперимента – это совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов. Опыт – воспроизведение исследуемого явления в определённых условиях проведения эксперимента при возможности регистрации его результатов. Эксперимент – система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об объекте при исследовательских испытаниях.

Данные определения и анализ литературы позволяют разработать схему проведения эксперимента для гидравлических испытаний пожарного оборудования (см. рис. 1).

Из рис. 1 видно, что первым этапом разработки лабораторной установки является анализ классификации испытаний.

Испытания классифицируются по различным признакам:

- а) организационно-юридическим;
- б) по содержанию;
- в) по составу;
- г) по месту проведения;
- д) по объектам испытаний;
- е) по объёму получаемой информации.

Организационно-юридические признаки испытаний устанавливаются нормативной документацией (ГОСТ или ТУ), которая определяет для каждого вида необходимость проведения испытаний, цели, исполнителей, число испытываемых образцов, периодичность, организационно-технические и юридические последствия в зависимости от полученных результатов.

К таким испытаниям относятся: предварительные, приёмочные, квалификационные, приёмосдаточные, периодические, типовые, на надёжность.

По содержанию испытания можно разделить на определительные, контрольные, ресурсные и исследовательские.

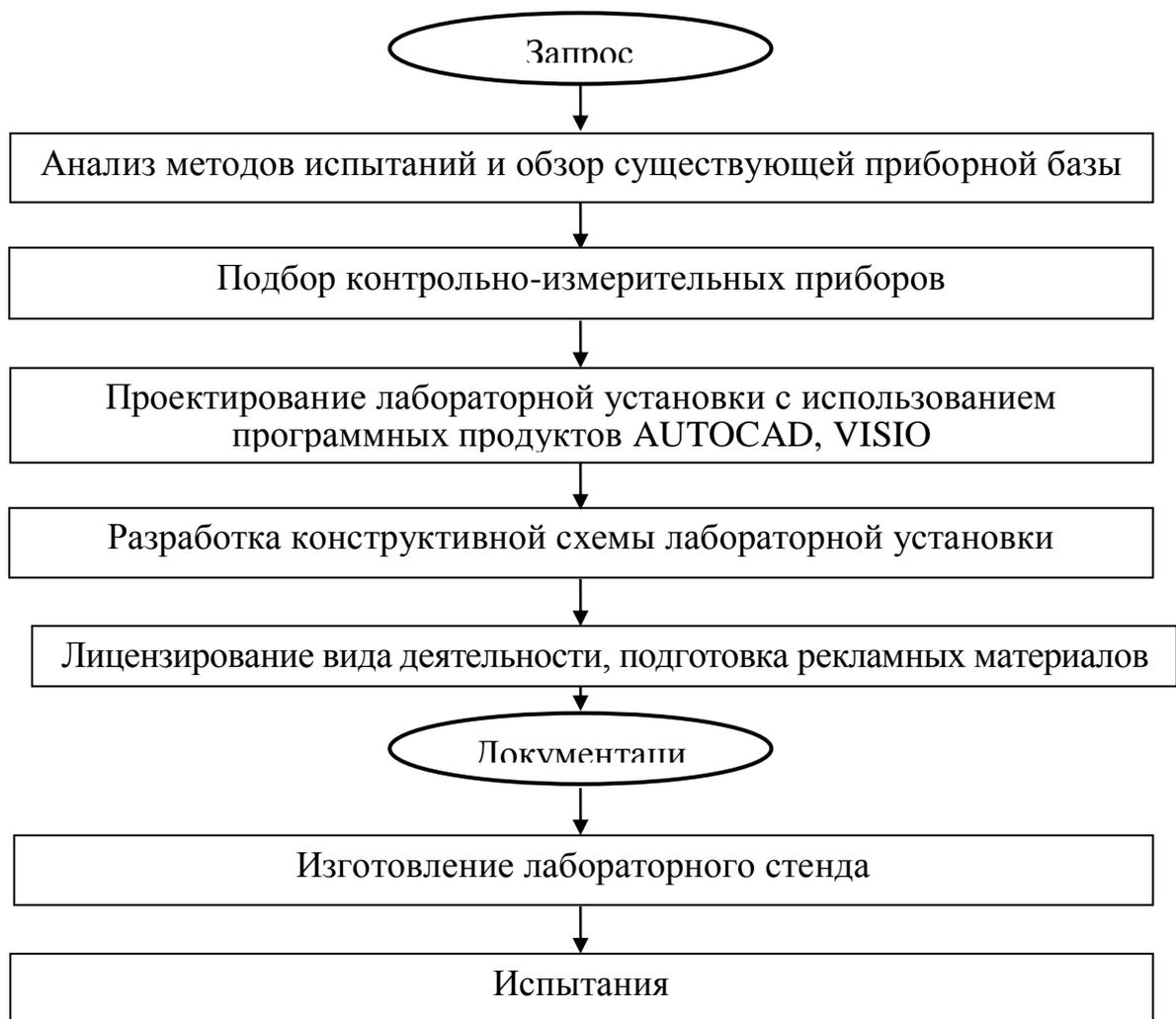


Рис. 1. Схема процесса создания лабораторной установки для гидравлических испытаний оборудования

Испытания по составу зависят от показателей, факторов и явлений, которые определяют, контролируют или исследуют при испытаниях. Их может быть большое количество и классификация зависит от вида изделия. В качестве примера можно назвать:

- энергетические – определение или контроль характеристик: давление-расход, мощность-расход и т.п.;
- балансовые – получение количественных значений различных видов потерь.

Классификация испытаний по месту проведения. По этому признаку различают: лабораторные, стендовые, натурные, эксплуатационные.

Классификация испытаний по объектам. Испытания могут проводиться с системой, с входящим в неё изучаемым изделием, непосредственно с изделием, с элементами этого изделия, а также с образцами материалов, из которых изготовлены детали изделия.

Классификация испытаний по объёму получаемой информации:

- нормальные испытания – испытания, методы и условия проведения которых обеспечивают получение необходимого объёма информации о характеристиках свойств объекта в такой же интервал времени, как и в предусмотренных условиях эксплуатации;
- ускоренные испытания – испытания, методы и условия проведения которых обеспечивают получение необходимой информации о

характеристиках свойств объекта в более короткий срок, чем при нормальных испытаниях;

– сокращённые испытания – испытания, проводимые по сокращённой программе.

Обзор видов испытаний показал, что для выявления качества оборудования следует использовать организационно-юридические признаки, энергетические, лабораторные, стендовые, сертификационные, приёмосдаточные, периодические, типовые испытания и т.д.

На основании разработанной схемы создания лабораторной установки (рис. 1) был проведен анализ ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, НПБ и других нормативных правовых документов, которым должна соответствовать пожарно-техническая продукция. Перечень продукции и нормативных документов приведён в табл. 1.

Таблица 1

Перечень оборудования, которое подлежит испытаниям гидравлическими методами

№ п/п	Наименование оборудования	Нормативные документы, регламентирующие требования	
		к продукции, с описанием характеристик, подтверждаемых при сертификации	к методам сертификационных испытаний, используемых для определения характеристик продукции
1	Клапаны пожарных кранов	ГОСТ Р 53278-2009	ГОСТ Р 53278-2009
2	Головки соединительные для пожарного оборудования	ГОСТ Р 53279-2009	ГОСТ Р 53279-2009
3	Разветвления рукавные	ГОСТ Р 50400-92	ГОСТ Р 50400-92
4	Сетки всасывающие	ГОСТ Р 53253-2009	ГОСТ Р 53253-2009
5	Водосборники рукавные	ГОСТ Р 53249-2009	ГОСТ Р 53249-2009
6	Стволы пожарные:		
	ручные	ГОСТ Р 53331-2009	ГОСТ Р 53331-2009
	лафетные	ГОСТ Р 51115-97	ГОСТ Р 51115-97
	пенные	ГОСТ Р 53251-2009	ГОСТ Р 53251-2009
7	Гидроэлеватор пожарный	ГОСТ Р 50398-92	ГОСТ Р 50398-92
8	Колонка пожарная	ГОСТ Р 53250-2009	ГОСТ Р 53250-2009

На такие устройства, как клапаны пожарных кранов, головки соединительные, стволы ручные, лафетные, пенные, описание лабораторных установок отсутствует. Видимо, это обусловлено рядом причин: во-первых, наличием небольшого количества проверяемых параметров; во-вторых, для испытания вышеперечисленного оборудования будет достаточно

трубопровода, соединительной головки и насоса для создания необходимого давления. Для другой продукции описание лабораторных установок в нормах присутствует. Эти установки признаны ГОСТами и имеют общепризнанный характер. Тем не менее, очевидно, что эти стенды почти однотипны, не имеют современного контрольно-измерительного оборудования и программного обеспечения. Из этого следует, что необходима разработка такой лабораторной установки, которая была бы универсальной, имела новые приборы и оснащение, а контроль над гидравлическими параметрами производился с помощью электронно-вычислительной машины.

Вторым этапом создания лабораторной установки в соответствии с разработанной схемой (рис. 1) является подбор контрольно-измерительных приборов. При испытании гидравлического оборудования измеряют, как правило, давление, местные скорости потоков и расход.

Приборы для измерения давления классифицируются по различным признакам, в частности, по характеру измеряемой величины: установившееся (среднее) или мгновенное значение давления; по типу измеряемого давления: приборы для измерения вакуума, атмосферного давления, избыточного давления, абсолютного давления, разности давлений; по принципу действия прибора: жидкостные манометры, деформационно-механические, деформационно-электрические, грузопоршневые манометры, комбинированные и др.

На основании проведённого анализа разработанных лабораторных установок и приборов для испытаний пожарного оборудования можно однозначно сказать, что в комплектацию установки должны входить: ёмкости для воды; соединительные трубопроводы; мерные участки; запорно-регулирующая арматура; гидравлический пульт управления; контрольно-измерительные приборы.

Бак предназначен для питания перекачиваемой жидкостью испытываемого пожарного оборудования. Бак сварен из листовой нержавеющей стали и состоит из цилиндрической обечайки и верхнего и нижнего сферических днищ.

Бак оборудован мерной трубкой для контроля уровня жидкости.

В нижней части бака расположены две патрубка: один для соединения с водопроводной сетью для заполнения бака водой, второй для слива воды после проведения испытаний.

Манометры образцовые пружинные типа МО предназначены для измерения величины избыточного давления.

Преобразователи давления-разряжения типа 22МТ «Сапфир» с блоком питания и преобразования сигналов типа БПС-36К (ТУ 25-2472.0049-89) предназначены для измерения величины избыточного давления.

Преобразователи подключаются параллельно к манометрам (см. рис. 2).



Рис. 2. Преобразователи давления типа 22МТ «Сапфир»

Преобразователь расхода электромагнитный типа ИПРЭ-3(Т) (ТУ4213-016-07518518-96) предназначен для преобразования объёмного расхода, измерения объёма и вывода информации на цифровое табло и внешнюю ЭВМ (см. рис. 3).



Рис. 3. Преобразователь расхода электромагнитный типа ИПРЭ-3

Таким образом, можно констатировать следующее, что выявлены достоинства и недостатки существующих лабораторных установок для гидравлических испытаний пожарного оборудования; проанализированы и изучены методы исследований, а также планирование эксперимента;

выполнены два этапа разработанной схемы создания лабораторной установки для гидравлических испытаний оборудования.

Результатом данной работы является следующее:

- проанализированы и изучены методы исследований, а также планирование эксперимента;

- выбраны виды испытаний, которые наиболее подходят для исследования качества производимой продукции с целью выявления соответствия безопасности;

- разработана схема процесса создания лабораторной установки для гидравлических испытаний оборудования, которая позволит создать пошаговую структуру заказной проектно-конструкторской работы;

- создаваемая конструкция лабораторной установки должна быть такой, чтобы можно было проводить гидравлические испытания для различного пожарного оборудования, санитарно-технических устройств, т.е. она должна быть универсальной;

- намечена концепция в разработке лабораторной установки для гидравлических испытаний, которая заключается в использовании ЭВМ, датчиков контроля над исследуемыми параметрами с помощью программного обеспечения.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ См.: Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1970. 440 с.; Финни Д. Введение в теорию планирования экспериментов. М.: Наука, 1970. 287 с.; Математическая теория планирования эксперимента. Сер.: Справочная математическая библиотека / под ред. С.М. Ермакова. М.: Наука, 1983. 392 с.; Чикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента / пер. с англ. М.: Мир, 1967. 406 с.

² ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения.