

3. Крыжный Г.К. Федорович В.А, Везуб Н.В., Козакова Н.В., Пути обеспечения качества на этапе разработки продукта // Сучаст технологи в машинобудувант: Збфник наукових праць/Под ред. В.О.Федоровича.-Харьков: НТУ «ХПИ», 2009.- С.225-230.
4. Денискин Ю.И., Дубровин А.В., Подколзин В.Г. Управление качеством процессов жизненного цикла инновационной продукции на основе компьютерной системы менеджмента качества // Труды МАИ. 2017. № 95. [Электронный ресурс] / Труды МАИ – Режим доступа:: <http://trudymai.ru/published.php?ID=84603>.
5. Вавилин Я.А. Повышение качества машиностроительной продукции на основе обеспечения требований к ее безопасности: автореферат дис. ... кандидата технических наук / Воронеж. гос. техн. ун-т. Брянск, 2016. – 20 с.

### РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АУПТ И АУПС ДЛЯ СКЛАДА ДЕКОРАЦИЙ ЦИРКА

*А.С. Слабкова, студент, научный руководитель: Родионов П.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32*

**Аннотация:** В статье автор знакомит читателей с результатами основных изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и с результатами расчетов, которые привели к выбору необходимого оборудования, которое в дальнейшем обеспечит безопасную эксплуатацию выбранного помещения в пожаробезопасном аспекте.

**Abstract:** In the article the author acquaints readers with the results of the main methods of designing automatic fire extinguishing systems, and with the results of calculations that led to the selection of the necessary equipment, which in future will ensure safe operation of the chosen premises in a fireproof aspect.

#### **Введение.**

В современном мире наиболее эффективным средством в борьбе с пожаром являются автоматические системы пожаротушения, которые по сравнению с системами сигнализации и ручными средствами пожаротушения, способствуют для оперативного устранения возгорания с минимальным риском для жизни и здоровья.

Цель установки автоматических систем пожаротушения (АУПТ и АУПС) – это тушение и локализация очагов возгорания и сохранения жизни человека, а также движимого и недвижимого имущества.

В обязательном порядке системами автоматического пожаротушения оборудуются:

- архивы и другие помещения для хранения и обработки информации;
- серверные комнаты;
- автостоянки закрытого типа;
- складские помещения;
- торговые залы;
- ремонтные мастерские;
- помещения массового скопления людей;
- кабельные сооружения;
- выставочные залы выше 2-х этажей;
- концертные и киноконцертные залы с вместимостью свыше 800 человек.

Объектом исследования принят склад декораций цирка, общей площадью 180 м<sup>2</sup>.

Расчет и проектирование системы АУПТ и АУПС является сложным процессом. От того насколько качественно произведен расчет, зависит эффективность установки в случае чрезвычайной ситуации.

Проектирование АУПТ и АУПС состоит из решения определенных задач, таких как:

- расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети;
- гидравлический расчет АУПТ склада декораций цирка;
- выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада [1].

Основная часть.

Расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети.

Дренчерный ороситель – это распылитель с открытым выходным отверстием систем автоматического пожаротушения.

Работает дренчер определенным образом - струя воды истекает из отверстия дренчера, ударяется о розетку и тем самым разбрызгивается, орошая защищаемую площадь. Площадь склада декораций цирка составляет  $180 \text{ м}^2$ , площадь орошения одним дренчером –  $12 \text{ м}^2$ .

Далее составив расчетную схему дренчерной установки (Рис. 1) аксонометрической проекции, исходя из приведенных и полученных данных, произведя расчет, получилось – 15 дренчеров, а расстояние между каждым из них составляет –  $3,46 \text{ м}$  ( $\sqrt{S_{\text{орош}}} = \sqrt{12} = 3,46 \text{ м}$ ).

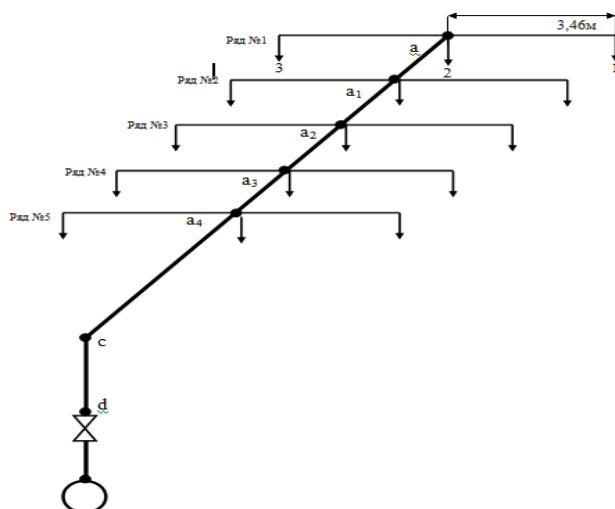


Рис. 1. Схема дренчерной установки

После нахождения расстояния между дренчерами и их количества, произведено нахождение давления в оросителе. Известна интенсивность =  $0,19 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ , из этого следует, что модель оросителя - ДВН-15 (Рис. 2).

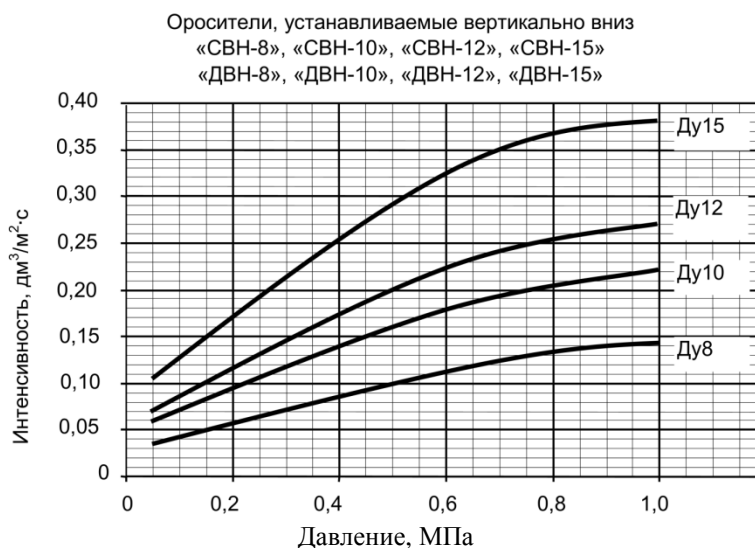


Рис. 2 - График оросителей

Исходя из графика, видно, что давление в оросителе –  $0,25 \text{ МПа}$ . Оросителю ДВН-15 соответствует коэффициент =  $0,77$ . Далее, сопоставив полученные данные, определен расход воды через 1 ороситель –  $3,85 \text{ л/с}$  ( $q_1 = 10K\sqrt{P}$ ) [2].

Найдя расход воды через 1 ороситель, также был найден диаметр трубопровода на участке 1-2 (от первого до второго дренчера) –  $37,6 \text{ мм}$ . Исходя из расчета диаметра, выбрали трубу стальную электросварную.  $DN=40 \text{ мм}$  ( $K_m=28,7$ ) и приняли, что данная труба будет во всех местах соединения дренчеров.

### Гидравлический расчет АУПТ склада декораций цирка

Гидравлический расчет представляет собой нахождение объема потери напора и расхода воды на участках каждого оросителя.

Иными словами, произведен детальный расчет каждого ряда, на которых присутствуют оросители, для дальнейшего определения узла управления и водяного насоса.

Узел управления - это совокупность запорных и сигнальных устройств с ускорителями (замедлителями) их срабатывания, трубопроводной арматуры и измерительных приборов, расположенных между подводящим и питающим трубопроводами установок водяного и пенного пожаротушения и предназначенных для их пуска и контроля за работоспособностью [3].

Водяной насос – это центробежные одноступенчатые агрегаты, используемые для состава отопительных систем, систем водоснабжения коммунальных хозяйств и для систем автоматического пожаротушения [4].

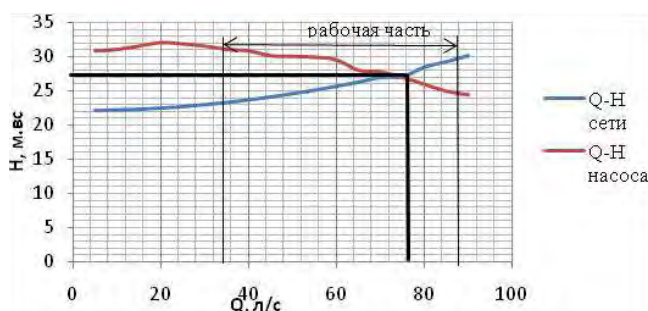


Рис. 3 – График характеристики сети и насоса Q-H

Из расчета было получено, что расход воды всей дренчерной установки составляет – 58,4 л/с(Q), а напор воды у основного водоисточника - 28,4 м.в.с (H). А для  $H_{\text{вод.н.}} = 22$  м.в.с. Определив эти данные, была построена характеристика сети и насоса Q-H (Рис. 3).

На графике видно, что точка пересечения имеет данные -  $Q = 76$  л/с и  $H = 27$  м.в.с. определив это значение, был произведен расчет мощности электродвигателя по формуле:

$$N_{\text{двиг}} = \frac{H \cdot Q}{102 \cdot \eta_{\text{н}}} = \frac{76 \cdot 27}{102 \cdot 0,8} = 25,14 \text{ кВт} \approx 25 \text{ кВт}$$

Выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада

Произведя расчет, был определен узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04 (Рис. 4) и водяной насос К150-125-315 (Рис. 5).



Рис. 4 – Узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04



Рис. 5 – Водяной насос К150-125-315

### Заключение

В данной статье приведены результаты изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и расчеты, необходимые для проектирования автоматической установки водяного пожаротушения.

Кратко излагаются определенные задачи, такие как - расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети, произведен обзор гидравлического расчет АУПТ и на основании этого выбрано оборудование.

По результатам гидравлического расчета определен расход воды на пожаротушение на защищаемой площади – 76 л/с, с учетом работы 15 оросителей.

Для обеспечения нормативной интенсивности орошения потребуется напор 27 м.вод.ст.

В данной РГР осуществлялся подбор оборудования для установки пожаротушения по результатам проведенных расчетов.

- ороситель: ДВН-15;
- диаметр распределительного трубопровода: 40 мм;
- диаметр подводящего трубопровода: 150 мм;
- узел управления: УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04;
- водяной насос: К200-150-315;
- мощность требуемого электродвигателя: 25 кВт.

Цель данной статьи – это ознакомление с результатами изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и с результатами расчетов, которые привели к выбору необходимого оборудования, которое в дальнейшем обеспечит безопасную эксплуатацию выбранного помещения.

Список литературы:

1. Руководство по эксплуатации ДАЭ 100.276.000 РЭ. Узел управления спринклерный воздушный. / Бийск – 2014 год.
2. Насосы серии ЛМ / Электронный ресурс] Дата обращения 17.04.2017 URL:<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SERGEYLAB/development/Tab4/Nasos%20LM.pdf>.
3. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. / Москва – 2009 год.
4. ГОСТ 14630-80. Оросители водяные спринклерные и дренчерные. Общие технические условия. / Москва – 1980 год.

## ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Р.С. Федюк, к.т.н., Т.А. Шкретий, М.А. Иванюта*

*Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток  
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8 тел. (423)-226-91-23*

*E-mail: roman44@yandex.ru*

**Аннотация:** Исследована новая технология строительства мостов с применением композиционных материалов, в которых сталь, дерево и стекловолоконный армированный полимер применяются совместно и могут составить конкуренцию традиционному составу материалов. Долговечность инновационных мостов превышает аналогичный показатель традиционного моста в 2 раза и более, а так же обладает более низкой стоимостью строительства и последующего обслуживания.

**Abstract:** A new technology for the construction of bridges was investigated using composite materials in which steel, wood and fiberglass reinforced polymer are used together and can compete with the traditional composition of materials. The durability of innovative bridges exceeds that of a traditional bridge by 2 times or more, and also has a lower cost of construction and subsequent maintenance.

Важным условием успешного функционирования экономики страны, бесспорно, является развитая инфраструктура [1-3]. Долговечные, надежные мосты - это то, без чего сложно представить развитое, современное государство. К сожалению, практика показывает, что проблема долговечности пролетных строений мостов существует во всем мире. Наша страна, а в частности наш Приморский край, не является исключением [4-6]. Порядка 140 мостов находятся в аварийном состоянии и подлежат немедленному ремонту. Пожалуй, это объясняется тем, что все эти мосты строились при Советском Союзе и именно сейчас срок их эксплуатации подошёл к концу. Несмотря на то, что при проектировании срок жизни пролетного строения моста устанавливается 75-100 лет, на самом деле фактический срок их эксплуатации составляет 35-50 лет. Нами были выделены основные факторы, которые влияют на ускоренный выход из строя пролетных сооружений:

- кислотные дожди, которые особенно усилились в последние 25-30 лет [7-9];
- повсеместное использование солей при низких температурах для предотвращения скольжения транспорта [10-12];
- загрязнения дорожного полотна моста агрессивными частицами, которые переносятся колесами автомашин. В свою очередь, эти частицы разъедают бетон и приводят к коррозии металла [13];