



ОТКРЫТАЯ НАУКА
издательство

Международный журнал информационных технологий и
энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 614.846.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НАРУЖНОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Голякова Е.И.

ФГБОУ ВО "СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ" ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ", Железногорск, Россия (662972, Красноярский край, город Железногорск, Северная ул., д. 1), e-mail: elenagolyakova@inbox.ru

В статье рассматривается технология совершенствования наружного противопожарного водоснабжения конкретного промышленного объекта – здания предприятия АО «ФНПЦ Алтай», расположенного в городе Бийск. На основании фактического обследования результаты испытания на водоотдачу функционирующих на территории предприятия пожарных гидрантов показали отклонения от нормативных показателей по расходу пожарных струй, а также по создаваемому напору. Расчет потребности расхода для наружного пожаротушения согласно действующих нормативных документов позволил дать рекомендации по совершенствованию противопожарного водоснабжения за счет установки двух пожарных резервуаров с хранением требуемого запаса воды. Данное техническое решение тем более оправдано на исследуемом объекте ввиду значительного устаревания объединенного противопожарного водопровода, что исключает установку более мощного насосного агрегата для обеспечения требуемым напором здания, ввиду высокого риска аварийной ситуации в системе.

Ключевые слова: Противопожарное водоснабжение, водоотдача, пожарные гидранты, специализированные емкости.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES FOR OUTDOOR FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY OF AN INDUSTRIAL FACILITY

Golyakova E.I.

"SIBERIAN FIRE AND RESCUE ACADEMY" OF THE STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS", Zheleznogorsk, Russia (662972, Krasnoyarsk region, Zheleznogorsk, Severnaya ul., d. 1), e-mail: elenagolyakova@inbox.ru

The article discusses the technology for improving the external fire-fighting water supply of a specific industrial facility - the building of the enterprise JSC "FSPC Altai", located in the city of Biysk. Based on the actual survey, the results of the water discharge test for fire hydrants operating on the territory of the enterprise showed deviations from the standard indicators for the consumption of fire jets, as well as for the pressure created. The calculation of the flow rate for outdoor fire extinguishing in accordance with the current regulatory documents allowed us to make recommendations for improving fire-fighting water supply by installing two fire tanks with storage of the required water supply. This technical solution is all the more justified at the facility under study due to the significant obsolescence of the integrated fire-fighting water supply system, which precludes the installation of a more powerful pumping unit to provide the required building pressure, due to the high risk of an emergency in the system.

Keywords: Fire-fighting water supply, water drainage, fire hydrants, specialized containers.

В составе территорий промышленных предприятий зачастую имеются зоны, в которых не удовлетворяется потребность в воде для пожаротушения в соответствии с требованиями действующего законодательства. Эти так называемые безводные участки классифицируются как зоны с ограниченным доступом к водным ресурсам для ликвидации пожара, что означает, что ближайший источник воды находится на расстоянии свыше 500 метров от потенциального очага возгорания, или же пропускная способность системы водоснабжения не соответствует нормативным показателям.

Общепринятые нормы и стандарты по обеспечению пожарной безопасности закреплены в пунктах 48, 49, 50, 53 Правил противопожарного режима в Российской Федерации [1].

Обследование систем противопожарного водоснабжения промышленных объектов путем испытания на водоотдачу осуществляется для оценки их функциональной эффективности, измерения фактического объёма воды, задействованной при ликвидации пожаров, и сопоставления полученных параметров с нормативными [2].

Рассмотрим на конкретном промышленном объекте пример совершенствования технологий наружного противопожарного водоснабжения.

Организация наружного противопожарного водоснабжения производственного здания АО ФНПЦ «Алтай», расположенного в г. Бийск Алтайского края, осуществляется через подключение к двум ближайшим пожарным гидрантам (№ 4 и № 5) на кольцевом хозяйственно-противопожарном водопроводе диаметром трубы 300 мм, рассчитанном на пропуск расхода 170 л/с.

Пожарный гидрант № 4 установлен на расстоянии 160 метров от исследуемого объекта, находясь с северной стороны; пожарный гидрант № 5 - на расстоянии 80 метров на северо-восток (Рисунок 1).

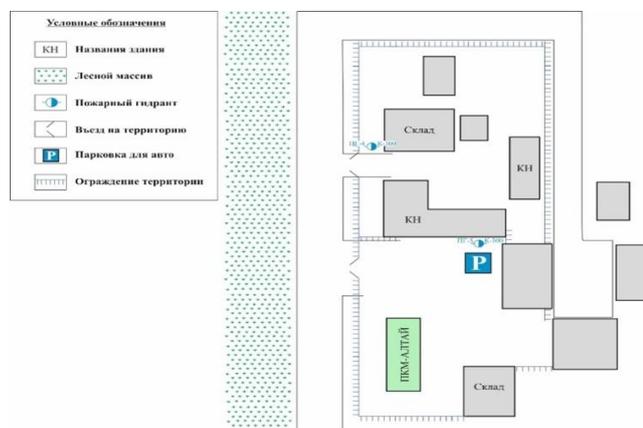


Рисунок 1 - Расположение пожарных гидрантов на территории объекта

Обследование функционирования пожарных гидрантов на объекте включало визуальный осмотр внешнего и внутреннего состояния колодцев, ревизию самих гидрантов, а также их тестирование на способность к надлежащей водоотдаче. В рамках комплексной проверки была оценена четкость и видимость сигнальных указателей пожарных гидрантов, а также доступность подъездных путей к точкам водоотбора для оперативного реагирования на пожарные ситуации.

Было установлено, что обеспечение доступа к пожарному гидранту № 4 не в полной мере удовлетворяет нормативным требованиям, вместе с тем его состояние оценивается как удовлетворительное. Внешний осмотр корпуса гидранта не выявил каких-либо механических

повреждений. Доступ к гидранту № 5 также нормально обеспечен, его состояние приемлемое. Отчет о проведенных испытаниях гидранта ПГ-5 объемным способом содержится в Таблице 1.

Таблица 1 - Результаты испытания на водоотдачу ПГ-5.

$Q_{\phi}=W/t$	Диаметр выходного отверстия		
	13 мм	16 мм	19 мм
t, с	7,5	5,2	4,1
W, л	25	25	25
Q_{ϕ} , л/с	3,3	4,8	6,09

Учитывая, что для наружного тушения пожара в одноэтажном производственном здании класса функциональной пожарной опасности Ф 5.1, в соответствии с пунктом 5.5 СП 8.13130.2020 [3], минимальный требуемый расход воды равен 15 литрам в секунду, вывод о недостаточной эффективности водоотдачи пожарного гидранта № 5 правомерен.

Согласно СП 8.13130.2020, в ситуациях, когда наружные противопожарные системы не обеспечивают необходимый расход для эффективной подачи воды при тушении пожаров, актуализируется решение о возможности установки специализированных емкостей с нормативным неприкосновенным противопожарным запасом воды.

Данное техническое решение тем более оправдано на объекте АО ФНПЦ «Алтай» ввиду значительного устаревания объединенного противопожарного водопровода, что исключает установку более мощного насосного агрегата для обеспечения требуемым напором здания, ввиду высокого риска аварийной ситуации в системе.

В этой связи предлагается разместить два противопожарных резервуара на максимальном удалении 200 метров от объекта, в соответствии с п. 10.4 СП 8.13130.2020, что гарантирует эффективность тушения пожара на протяжении трех часов с минимальным потреблением воды в 15 л/сек.

Противопожарный объем с учетом минимального расхода воды $Q = 15$ л/с, в течении времени $t = 3ч = 10800$ с, рассчитывается по формуле [4]:

$$W_p = Q \times t = 15 \times 10800 = 162000 \text{ л} = 162 \text{ м}^3, \quad (1)$$

Так как нормативный объем каждого резервуара должен составлять 50 % , необходимо установить два пожарных резервуара объемом по 100 м³. По типу исполнения это могут быть стальные вертикальные РВС-100 (Рисунок 2) или горизонтальные резервуары РГС-100 (Рисунок 3) [5].

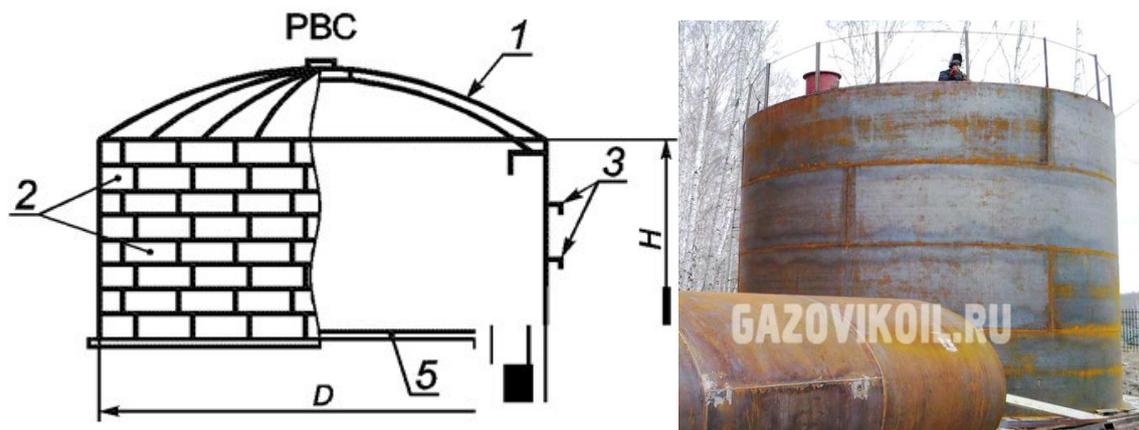


Рисунок 2 - Пожарный резервуар PBC-100

1 - стропильная система кровли, 2 - обвязочные ригели стен, 3 - вставные элементы жесткости, 5 - сердцевина основания.



Рисунок 3 - Внешний вид пожарного резервуара PGC-100

В условиях, когда существует риск замерзания воды в пожарном резервуаре, рекомендуется принять меры по его тепловой изоляции и установке систем обогрева.

Для предотвращения коррозионных повреждений внешняя поверхность пожарного резервуара обрабатывается антикоррозийным покрытием и эмалевым слоем. Обычный срок эксплуатации данных емкостей для хранения огнетушащих веществ составляет 20 лет [5].

Период времени, предусмотренный для восстановления объема воды, необходимого для тушения пожара, должен производиться круглосуточно на промышленных объектах, отнесенных к категориям А, Б, и В согласно классификации по уровню пожарной и взрывопожарной угрозы.

Экономическое обоснование технического решения по установке двух пожарных резервуаров проводилось по методике МДС 21-3.2001 «Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий» [6].

Предлагаемое решение ориентировано на соответствие критериям устойчивости к огню конструкций, препятствия распространению пламени и минимизации прямого и косвенного

материального ущерба от пожара.

Для оценки эффективности мер, направленных на предотвращение пожаров, использовался финансовый анализ, который включает в себя сравнение денежных потоков: доходов и расходов, возникающих в результате внедрения противопожарных мер.

Получение доходов в данном случае является результатом избежания убытков благодаря внедрению превентивных противопожарных стратегий. Эти стратегии включают расчет и сравнение предотвращённых материальных потерь в случае возгорания благодаря применению определённой меры безопасности (проектируемый сценарий) по сравнению с потенциальными убытками, которые произошли бы при отсутствии такой меры (базовый сценарий).

Следует отметить, что расчет касался исключительно финансовых потерь, игнорируя человеческие жертвы, которые, как общеизвестно, представляют собой наиболее серьёзные убытки.

Проведенный расчет технико-экономического эффекта, выходящий за рамки настоящей статьи, доказывает экономическую целесообразность внедрения данной технологии увеличения эффективности и надежности пожаротушения на конкретном промышленном объекте.

Предлагаемое техническое решение по совершенствованию наружного противопожарного водоснабжения по результатам испытания на фактическую водоотдачу, может быть использована для противопожарной защиты иных промышленных предприятий..

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в РФ».
2. Шипигузов В. А., Бондарев В. Ф., Саватеев А. И., Копейкин Н. Н. Методика проверки сетей противопожарного водоснабжения на водоотдачу. СПб.: Санкт-Петербургский филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. 36 с.
3. СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования».
4. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. Учебник. / Ю. Г. Абросимов, А. И. Иванов, А. А. Качалов [и др]. М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 392 с.
5. Резервуар стальной URL: <https://krasnoyarsk.snmarsh.ru/>
6. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97*. МДС 21-3.2001 / ОАО «ЦНИИ-промзданий». М.: ГУП ЦПП, 2001. 86 с.

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1479 dated September 16, 2020 "On Approval of Fire Safety Regulations in the Russian Federation".
2. Shipiguzov V. A., Bondarev V. F., Savvateev A. I., Kopeikin N. N. Methods of checking fire-fighting water supply networks for water discharge. St. Petersburg: St. Petersburg branch of the Federal State Institution VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2003. p.36
3. SP 10.13130.2020 "Fire protection systems. Internal fire-fighting water supply. Norms and rules of design".

4. Hydraulics and fire-fighting water supply. Textbook. / Yu. G. Abrosimov, A. I. Ivanov, A. A. Kachalov [and others]. Moscow: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2003. p.392
 5. Steel tank URL: <https://krasnoyarsk.snmash.ru/>
 6. Methodology and examples of the feasibility study of fire prevention measures for SNiP 21-01-97*. MDS 21-3.2001 / JSC "TsNII-promzdaniy". Moscow: GUP TSPP, 2001. p.86
-