

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

МАШИНОСТРОЕНИЯ
(институт)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Управление пожарной безопасностью

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: Исследование и совершенствование системы наружного
противопожарного водоснабжения на территории Тольяттинского гарнизона
пожарной охраны

Студент

С.В. Исаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

Л.Н. Горина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Нормоконтроль

С.В. Грачева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы

д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«26» мая 2016 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

26» мая 2016 г.

Тольятти 2016

РЕФЕРАТ

Диссертационная работа состоит из введения, терминов и определений, трех глав, заключения, списка использованной литературы. Основная часть состоит из 76 с., и содержит 3 ч., 24 рис., 6 табл., 70 источников.

Ключевые слова:

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, МЕТОДИКА РАСЧЕТА, ПРОВЕРКА ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, БЕЗВОДНЫЙ УЧАСТОК, СМОТР-КОНКУРС

Объектом исследования являются действующая система наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

Целью работы является изучение и разработка теоретических положений и практических рекомендаций, направленных на повышение эффективности системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений исследования использовался комплекс математических и теоретических методов, включающих в себя подсчет количества имеющихся источников противопожарного водоснабжения в г. о. Тольятти, расчет требуемого количества систем водоснабжения в безводных районах города, предложение проведения смотра-конкурса противопожарного состояния многоквартирных жилых домов и прилегающих к ним территорий в г.о. Тольятти.

Практическая значимость исследования состоит в том, что проведен анализ участков на территории г.о. Тольятти, где необходимо дополнительное строительство источников наружного противопожарного водоснабжения, а также, для одно из таких участков разработана схема расположения хозяйственно-питьевого водопровода и пожарных гидрантов, с учетом имеющейся инфраструктуры и рельефа местности.

Во введении обоснована актуальность исследования, определены цель, объект и предмет исследования, сформулированы гипотеза и задачи исследования; раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, изложены положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Требования к организации противопожарного водоснабжения населенного пункта» приводятся нормативные требования к объекту исследования, и должностным лицам организующим контроль его состояния. Рассмотрены методы испытания на исправность и водоотдачу.

Во второй главе «Анализ фактического состояния НППВ г.о. Тольятти» дается подробная характеристика состояния изучаемого вопроса, проблемы и перспектив развития.

Во третьей главе «Мероприятия по улучшению состояния системы НППВ г.о. Тольятти» предлагаются компенсирующие мероприятия по тушения возможного пожара на безводных территориях г.о. Тольятти, а также вариант строительства ХПВ с размещением на нем ПГ. Приводиться пример дополнительных общественных мероприятий по улучшению состояния действующей системы НППВ.

В заключении диссертации содержатся основные результаты исследовательской работы, свидетельствующие об актуальности исследования, изложены следующие выводы:

1. Рассмотрены общие принципы устройства и функционирования противопожарного водопровода. Виды противопожарных источников, а также методы поверки исправности и технология испытания на водоотдачу.

2. Проведен анализ фактического состояния систем НППВ городского округа Тольятти, пример организации противопожарного водоснабжения в г. Мюнхен (Германия), а также описание проблемных участков в г. Тольятти.

3. Предложены рекомендации по совершенствованию системы НППВ, и компенсирующие мероприятия для внедрения.

4. Исследование показало, что наличие источника ППВ в непосредственной близости к объекту инфраструктуры значительно сокращает время тушения и соответственно снижает материальные потери.

5. Предложено провести смотр-конкурс территорий многоквартирных жилых домов и состояния их противопожарного водоснабжения.

Апробация полученных результатов исследования проходила на базе Тольяттинского государственного университета в 2016 году. Основные теоретические и практические положения диссертации, результаты опытно-экспериментальной работы и выводы обсуждались и докладывались на информационном семинаре по вопросам экологической безопасности, охраны труда и пожарной безопасности, проводимого в рамках II заседания Профессиональной Лиги «Техносферная безопасность».

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	13
1. Требования к организации противопожарного водоснабжения населенного пункта	13
Противопожарный водопровод	13
1.2. Требования к источникам наружного противопожарного водоснабжения, виды.....	23
1.3. Организации контроля за наружным противопожарным водоснабжением населенного пункта	31
1.4. Методика испытания наружного противопожарного водоснабжения на исправность и водоотдачу.....	34
2. Анализ фактического состояния систем водоснабжения г.о. Тольятти	40
2.1. Общие сведения о системе водоснабжения г.о. Тольятти.....	40
2.2. Обзор анализа состояния наружных противопожарных водо-источников г.о. Тольятти по итогам сезонной проверки 2013года.....	42
2.3. Участки г.о. Тольятти с недостаточным количеством противопожарных водоисточников.....	55
3. Мероприятия по улучшению состояния системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.....	63
3.1. Схемы подачи средств тушения на дальние расстояния.....	63
3.2. Вариант расположения пожарных гидрантов в безводном районе г. Тольятти.....	64
3.3. Мероприятия по улучшению состояния действующей системы противопожарного водоснабжения.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями:

Система водоснабжения - комплекс взаимосвязанных устройств и сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества.

Схема водоснабжения - последовательное расположение этих сооружений от источника до потребителя, взаимное расположение их относительно друг друга.

Наружное противопожарное водоснабжение (НППВ) – наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами и водные объекты, используемые для целей пожаротушения.

Пожарный гидрант (ПГ) - устройство для отбора воды из водопроводной сети с помощью пожарной колонки.

Колонка пожарная (КП) – устройство, предназначенное для открытия (закрытия) гидрантов и присоединения пожарных рукавов в целях отбора воды из водопроводных сетей во время пожаротушения.

Водопроводная сеть - совокупность водопроводных линий (трубопроводов) для подачи воды к местам потребления.

Пожарный водоем (ПВ) - это гидротехническое сооружение, предназначенное для хранения воды на цели наружного пожаротушения

Водонапорная башня (ВБ) - сооружение в системе водоснабжения для регулирования напора и расхода воды в водопроводной сети, создания её запаса и выравнивания графика работы насосных станций.

РЧВ – резервуар чистой воды

ФПС – федеральная противопожарная служба

ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы

ПЧ – пожарная часть

ВОО – водообеспечивающая организация

ОНД – отдел надзорной деятельности

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям

ППВ – противопожарное вооснабжение

ХПВ – хозяйственно-питьевой водопровод

ДУМИ - департамент управления муниципальным имуществом

ПНС – пожарно насосная станция

АР – автомобиль рукавный

РС – ручной пожарный ствол

АЦ – автоцистерна

СО – степень огнестойкости

РТП – руководитель тушения пожара

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Среди всевозможных противопожарных мероприятий и сооружений, которыми оборудуются населенные пункты и другие объекты, водопровод занимает первое место и играет основную роль в деле охраны жизни людей и имущества граждан от пожаров.

Вместе с тем, водопровод является эффективной защитой только тогда, когда все его элементы (водозабор, насос, водопровод, и т.д.) без исключения удовлетворяют предъявляемым к ним техническим требованиям и тесно связаны с местными условиями.

На территории городского округа Тольятти в настоящее время имеется ряд участков не обеспеченных наружным противопожарным водоснабжением в том объеме, который предъявляется нормативными документами. Такие территории определяются как безводные районы, т.е. расстояние от места возможного возникновения пожара до водоисточника более 500 метров.

Интенсивное жилищное строительство в городе без развития сетей ВКХ. Передача в эксплуатацию ведомственных сетей и сооружений без документации, отклонения от проектных решений. Замены трубопроводов без согласования и внесения изменений в техническую документацию.

Высокая степень физического износа сетей водоснабжения и водоотведения. Отсутствие резервных линий. Необходимость улучшения гидравлических и технологических режимов работы.

Актуальность проблемы, ее теоретическая и практическая значимость обусловили выбор **темы исследования:** «Совершенствование системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти».

Объект исследования: действующая система наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

Предмет исследования: анализ состояния источников наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

Цель исследования: изучение и разработка теоретических положений и практических рекомендаций, направленных на повышение эффективности системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

В соответствии с целью диссертационного исследования поставлены следующие **задачи** теоретического и прикладного характера:

1. Провести анализ состояния источников наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.
2. Определить зоны на территории г. о. Тольятти наиболее подверженные риску возникновения и развития пожара в связи с недостаточным количеством источников наружного противопожарного водоснабжения.
3. Разработать компенсирующие мероприятия по методике доставки огнетушащих средств к месту пожара, а так же предложить варианты повышения уровня технического состояния источников противопожарного водоснабжения.

Степень разработанности проблемы. В научной литературе особое место уделяется изучению противопожарного водоснабжения населенных пунктов. Данной проблеме посвящены труды многих отечественных ученых, среди которых А.А. Качалов, Ю. П. Воротынцев, Л. В. Власов, Е.Н. Иванов, Б.Н. Малахов и многие другие.

Методы исследования. Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений исследования использовался комплекс математических и теоретических методов, включающих в себя: подсчет количества имеющихся источников противопожарного водоснабжения в г. о. Тольятти, расчет требуемого количества систем водоснабжения в безводных районах города, предложение проведения смотра-конкурса противопожарного состояния многоквартирных жилых домов и прилегающих к ним территорий в г.о. Тольятти.

Исследование проводилось в несколько **этапов**:

Первый этап (2014-2015гг.) – изучение и анализ литературных источников по теме исследования; изучение теоретических основ проблем исследования, определение цели, предмета, объекта; проводилось накопление теоретического материала; на основе теоретического анализа исследовалась система наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.

Второй этап (2015гг.) – разработка компенсирующих мероприятий по доставке огнетушащих средств к месту пожара, а так же предложение варианта повышения уровня технического состояния источников наружного противопожарного водоснабжения.

Третий этап (2015-2016 г.г.) – осуществлялась опытно-экспериментальная апробация основных положений диссертационной работы. Результатом этапа стало оформление полученных результатов в виде магистерской диссертации.

Экспериментальной базой исследования является федеральное государственное казенное учреждение «31 отряд федеральной противопожарной службы по Самарской области».

В результате проведенного исследования сформулированы и обоснованы следующие положения, содержащие элементы **научной новизны** выносимые на защиту:

- на основе анализа технического состояния НППВ г.о. Тольятти активизировать работу местных органов исполнительной власти и коммунальных служб в направлении улучшения состояния источников ППВ;
- предложено создать необходимое количество источников ППВ на территориях с ограниченным водоснабжением и безводных районах

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке методики оптимизации количества источников противопожарного водоснабжения, содержащей элементы **научной новизны**, и компенсирующих мероприятий по улучшению состояния источников наружного противопожарного водоснабжения в любом населенном пункте субъектов Российской Федерации.

Практическая значимость исследования состоит в том, что проведен анализ участков на территории г.о. Тольятти, где необходимо дополнительное строительство источников наружного противопожарного водоснабжения, а также, для одного из таких участков разработана схема расположения хозяйственно-питьевого водопровода и пожарных гидрантов, с учетом имеющейся инфраструктуры и рельефа местности.

На защиту выносятся:

1. Анализ состояния источников наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.
2. Характеристика зон на территории г. о. Тольятти наиболее подверженных риску возникновения и развития пожара в связи с недостаточным количеством источников наружного противопожарного водоснабжения.
3. Предполагаемый результат компенсирующих мероприятий по повышению уровня технического состояния источников противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти.
4. Методика оптимизации количества источников противопожарного водоснабжения.

Апробация полученных результатов исследования проходили на базе Тольяттинского государственного университета в 2015 году. Основные теоретические и практические положения диссертации, результаты опытно-экспериментальной работы и выводы обсуждались и докладывались на информационном семинаре по вопросам экологической безопасности, охраны труда и пожарной безопасности, проводимого в рамках II заседания Профессиональной Лиги «Техносферная безопасность».

В диссертации содержатся основные результаты исследовательской работы, свидетельствующие об актуальности исследования, изложены **следующие выводы:**

1. Рассмотрены общие принципы устройства и функционирования противопожарного водопровода. Виды противопожарных источников, а также методы проверки исправности и технология испытания на водоотдачу.

2. Проведен анализ фактического состояния систем НППВ городского округа Тольятти с описанием проблемных участков, а также пример улучшенной организации противопожарного водоснабжения в г. Мюнхен (Германия).

3. Предложены рекомендации по совершенствованию системы НППВ, и компенсирующие мероприятия для внедрения.

4. Исследование показало, что наличие источника ППВ в непосредственной близости к объекту инфраструктуры значительно сокращает время тушения и соответственно снижает материальные потери.

5. Предложено провести смотр-конкурс территорий многоквартирных жилых домов и состояния их противопожарного водоснабжения.

Объем работы. Магистерская диссертация состоит из реферата, введения, терминов и определений, трех глав, заключения и списка использованных источников.

1. Требования к организации противопожарного водоснабжения населенного пункта

1.1 Противопожарный водопровод

Система водоснабжения населенного пункта включает в себя устройства и сооружения для забора воды из источника водоснабжения, ее транспортирования; обработки, хранения, регулирования подачи и распределения между потребителями.

Системы водоснабжения должны проектироваться в соответствии с требованиями по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения, а также других нормативно-технических рекомендаций и требований, предъявляемых к воде потребителями. При этом необходимо учитывать местные условия, многообразие которых приводит к тому, что система водоснабжения любого объекта по-своему уникальна и неповторима.

Все многообразие встречающихся на практике систем водоснабжения классифицируется по следующим основным признакам: [19,27,39]

- по назначению: хозяйственно-питьевые; противопожарные; производственные; сельскохозяйственные. Перечисленные типы систем могут быть как самостоятельными, так и объединенными. Объединяют системы в том случае, если требования, предъявляемые к качеству воды одинаковые или это выгодно экономически;

- по характеру используемых природных источников: системы, получающие воду из поверхностных источников (реки, озера, водохранилища, моря, океаны); системы, забирающие воду из подземных источников (артезианские, грунтовые); системы смешанного питания (при использовании различных видов водоисточников);

- по территориальному признаку (охвату): локальные (одного объекта) или местные; групповые или районные, обслуживающие группу объектов; внеплощадочные; внутриплощадочные;
- по способам подачи воды: самотечные (гравитационные); напорные (с механической подачей воды с помощью насосов); комбинированные;
- по кратности использования потребляемой воды (для предприятий): прямоточные (однократное использование); с последовательным использованием воды (двух-трехкратное); оборотные (многократное использование воды, осуществляемое по замкнутой, полужамкнутой схеме или со сбросом части воды - продувкой); комбинированные;
- по видам обслуживаемых объектов: городские; поселковые; промышленные; сельскохозяйственные; железнодорожные и т.д.;
- по способу доставки и распределения воды: централизованные; децентрализованные; комбинированные.

Системы водоснабжения в населенных пунктах предусматривают, как правило, централизованными. При этом в зависимости от местных условий и экономической целесообразности они могут быть отдельными - с собственными источниками водоснабжения для каждой из зон (селитебной или производственной) - или объединенными - с общим источником водоснабжения для обеих зон (рисунок 1.1).

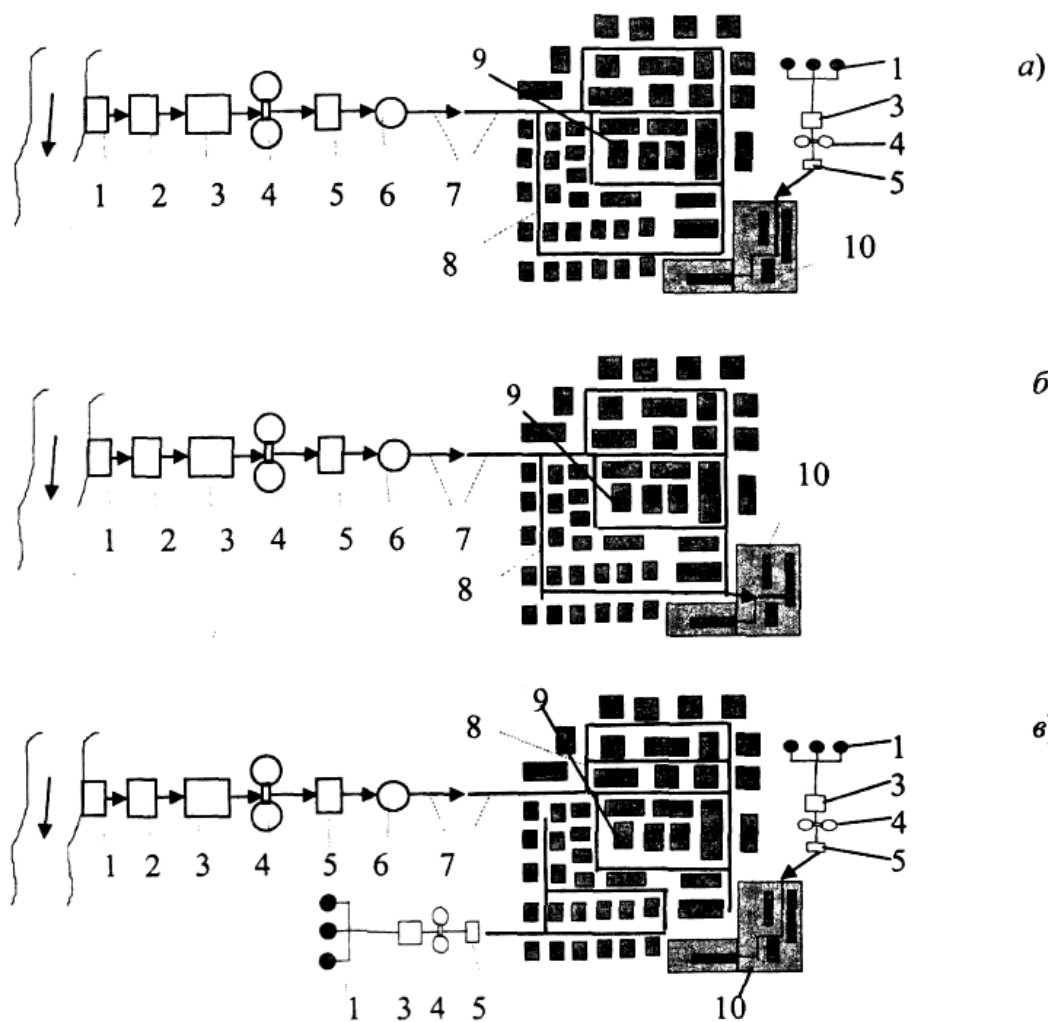
Децентрализованные (местные) системы водоснабжения строятся для отдельных удаленных локальных потребителей или группы зданий, а также поселков, намеченных к переселению.

По надежности или по степени обеспеченности подачи воды централизованные системы водоснабжения делятся на три категории (таблица 1.1) [38]

Специальный противопожарный водопровод может устраиваться с подачей воды непосредственно из противопожарных резервуаров или естественных

водоемов (рек, озер, прудов); необходимый напор обеспечивается пожарными автомашинами или мотопомпами.

Наружное противопожарное водоснабжение должно предусматриваться на территории поселений и организаций. Наружный противопожарный водопровод, как правило, объединяется с хозяйственно-питьевым водопроводом.



а - централизованная раздельная;
б - централизованная объединенная;
в - комбинированная.

1 - водозаборное сооружение; 2 - насосная станция НС-1; 3 - очистные сооружения; 4 - резервуары чистой воды; 5 - НС-Н; 6 - водонапорная башня; 7 - водоводы; 8 - распределительная водопроводная сеть; 9 - населенный пункт; 10 - производственная зона.

Рисунок 1.1 – Системы водоснабжения

Таблица 1.1 - Категория надежности подачи воды

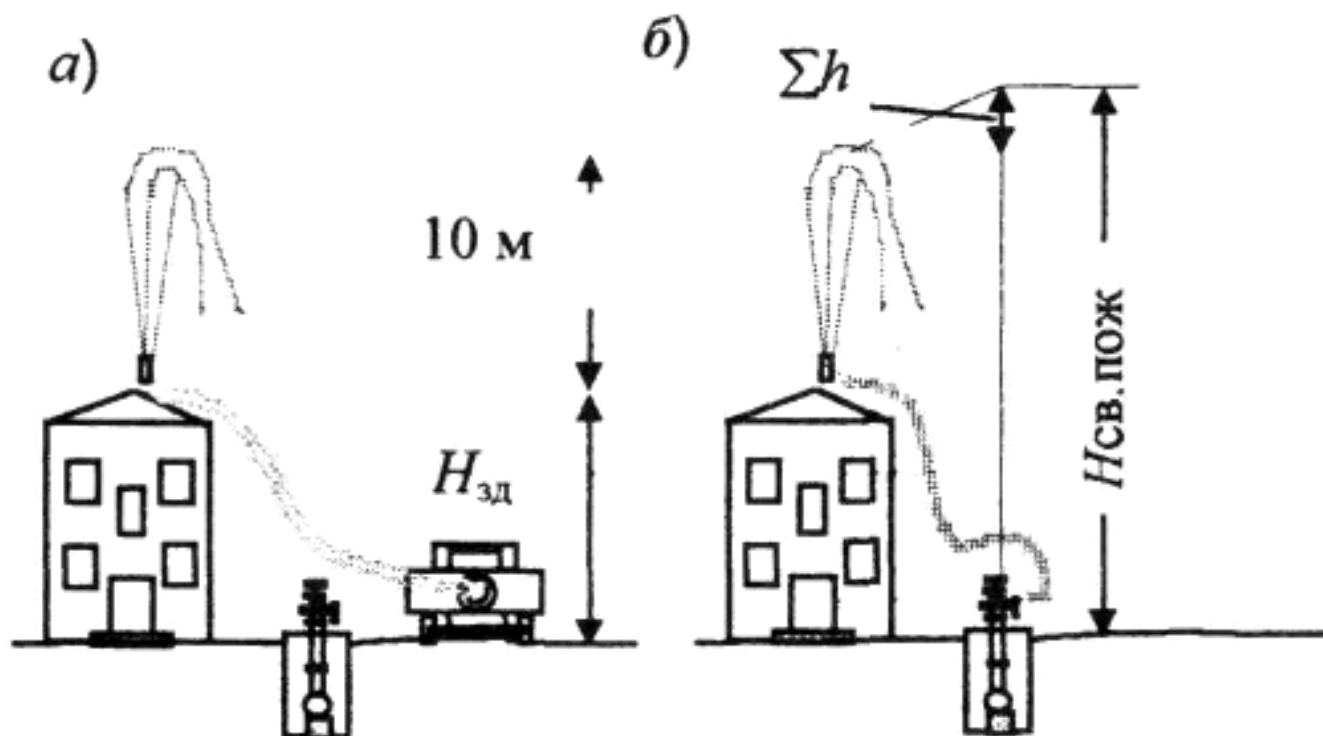
Численность населения, тыс.чел	Категория надежности	Допустимое снижение подачи, %	Длительность снижения подачи, сут.	Допустимый перерыв в подаче воды
>50	I	≤ 30	≤ 3	≤ 10 мин
5-50	II	≤ 30	≤ 10	≤ 6 час
<5	III	≤ 30	≤ 15	≤ 24 час

Противопожарный водопровод следует создавать, как правило, низкого давления. Противопожарный водопровод высокого давления создается только при соответствующем обосновании. В водопроводе высокого давления стационарные пожарные насосы должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими пуск насосов не позднее чем через 5 мин после подачи сигнала о возникновении пожара. Системы водоснабжения (водопроводы), используемые одновременно для хозяйственно-питьевого и (или) производственного водоснабжения и для тушения пожаров, или специальный противопожарный водопровод могут быть низкого или высокого давления (рисунок 1.2):

а) с подачей воды из водопроводной сети через пожарные гидранты низкого давления (при наличии пожарного депо необходимый напор обеспечивается с помощью пожарных автомашин или мотопомп);

б) при отсутствии пожарного депо напор создается стационарными пожарными насосами, установленными в насосных станциях, при этом трубы сети должны быть выбраны с учетом повышения давления при пожаре.

Для поселений с числом жителей до 5 тыс. чел., в которых не создаются подразделения пожарной охраны, следует создавать водопровод высокого давления.



а - низкого давления; *б* - высокого давления

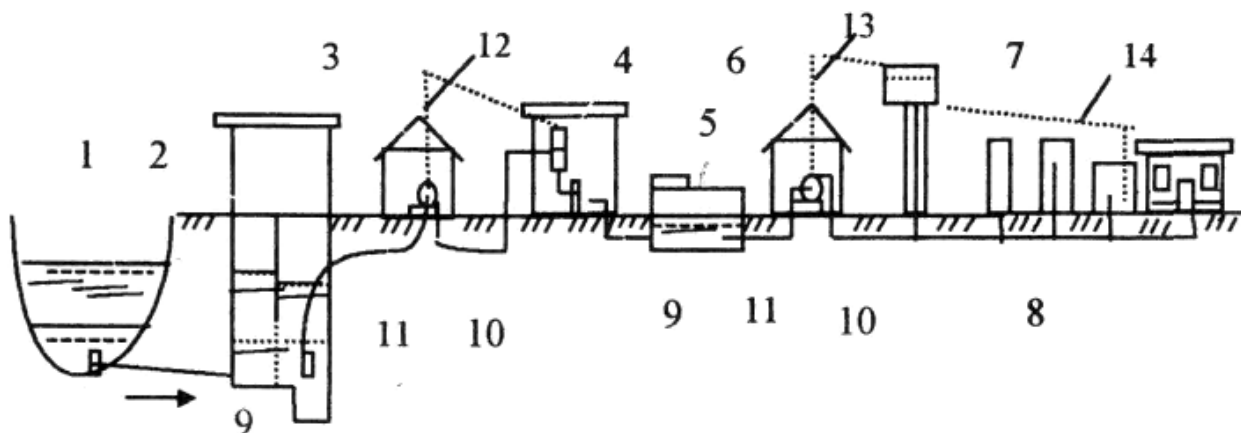
Рисунок 1.2 – Схемы тушения пожара из водопровода

В населенных пунктах с числом жителей более 5 тысяч человек противопожарный водопровод должен быть низкого давления. Противопожарное водоснабжение поселков с числом жителей до 5 тысяч человек допускается также из естественных или искусственных водоемов или резервуаров с забором воды из них пожарными автонасосами или мотопомпами. В этом случае требуемое число водоемов или резервуаров определяют исходя из того, что радиус их действия не должен превышать при тушении пожара: автонасосами - 200 м, мотопомпами - 100-150 м. Объем каждого резервуара должен быть рассчитан на расход воды, необходимый для тушения пожара в течение 3 часов. Пополняют противопожарные резервуары из хозяйственно-питьевого водопровода.

Выбор системы противопожарного водоснабжения обосновывают технико-экономическими расчетами.

Для поселков с числом жителей до 50 человек при застройке одно-двухэтажными зданиями, а также для отдельно стоящих производственных зданий I и II степени огнестойкости объемом до 1000 м^3 противопожарное водоснабжение можно не предусматривать.

Примерная (общая) схема водоснабжения населенного пункта представлена на рисунке 1.3. [38]



1 - источник водоснабжения; 2 - водозаборное сооружение; 3 - насосная станция 1-го подъема; 4 - водоочистная станция; 5 - резервуар чистой воды ; 6 - насосная станция II-го подъема; 7 - напорно-регулирующее сооружение (водонапорная башня); 8 - распределительная сеть населенного пункта; 9 - самотечные водоводы; 10 - напорные водоводы, 11 - всасывающие водоводы, 12 - напор насосов I подъема, 13 - напор насосов II подъема, 14 - линия свободных напоров в разводящей сети.

Рисунок 1.3 – Схема водоснабжения населенного пункта при использовании поверхностного водоисточника

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в городских округах, городских и сельских поселениях для расчета магистральных (расчетных кольцевых) линий водопроводной сети должны приниматься по таблице 1.2 [20]

Таблица 1.2 - Расход воды из водопроводной сети на наружное пожаротушение

Число жителей в поселении, тыс. чел.	Расчетное количество одновременных пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в поселении на 1 пожар, л/с	
		Застройка зданиями высотой не более 2 этажей независимо от степени их огнестойкости	Застройка зданиями высотой 3 этажа и выше независимо от степени их огнестойкости
Не более 1	1	5	10
Более 1, но не более 5	1	10	10
Более 5, но не более 10	1	10	15
Более 10, но не более 25	2	10	15
Более 25, но не более 50	2	20	25
Более 50, но не более 100	2	25	35
Более 100, но не более 200	3	-	40
Более 200, но не более 300	3	-	55
Более 300, но не более 400	3	-	70
Более 400, но не более 500	3	-	80
Более 500, но не более 600	3	-	85
Более 600, но не более 700	3	-	90
Более 700, но не более 800	3	-	95
Более 800, но не более 1000	3	-	100
Более 1000	5	-	110

Расход воды на наружное пожаротушение в поселении должен быть не менее расхода воды на пожаротушение зданий, указанных в таблице 1.3. [20]

При зонном водоснабжении расход воды на наружное пожаротушение и количество одновременных пожаров в каждой зоне следует принимать в зависимости от числа жителей, проживающих в зоне.

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3, Ф4 [24] для расчета соединительных и распределительных линий водопроводной сети, а также водопроводной сети внутри микрорайона или квартала следует принимать для здания, требующего наибольшего расхода воды, по таблице 1.3. [20]

Таблица 1.3 - Расход воды на наружное пожаротушение зданий различных классов функциональной пожарной опасности

Наименование зданий	Расход воды на наружное пожаротушение зданий независимо от их степени огнестойкости на один пожар, л/с, при объеме зданий, тыс. м ³				
	не более 1	более 1, но не более 5	более 5, но не более 25	более 25, но не более 50	более 50, но не более 150
Здания функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4 одно- и многосекционные при количестве этажей:					
не более 2	10*	10	-	-	-
более 2, но не более 12	10	15	15	20	-
более 12, но не более 16	-	-	20	25	-
более 16, но не более 25	-	-	-	25	30
Здания функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4 при количестве этажей:					
не более 2	10*	10	15	-	-
более 2, но не более 6	10	15	20	25	30
более 6, но не более 12	-	-	25	30	35
более 12, но не более 16	-	-	-	30	35

В расчетное количество одновременных пожаров в поселении включены пожары в зданиях производственного и складского назначения, расположенных в пределах поселения. При этом в расчетный расход воды следует включать соответствующие расходы воды на пожаротушение в указанных зданиях, но не менее установленных в таблице 1.2.

Для сельских населенных пунктов расход воды на один пожар - 5 л/с.

В случае, если производительность наружных водопроводных сетей недостаточна для подачи расчетного расхода воды на пожаротушение или при присоединении вводов к тупиковым сетям, необходимо предусматривать устройство резервуаров, емкость которых должна обеспечивать расход воды на наружное пожаротушение в течение 3 часов.

В сельских районах при отсутствии водопровода для пожаротушения зданий функциональной пожарной опасности Ф2, Ф3 должен быть предусмотрен пожарный водоем или резервуар, обеспечивающий тушение в течение 3 часов.

Расход воды на наружное пожаротушение пенными установками, установками с лафетными стволами или путем подачи распыленной воды должен определяться с учетом дополнительного расхода воды из гидрантов в размере 25%.

На пожаротушение зданий, оборудованных внутренними пожарными кранами, должен учитываться дополнительный расход воды к расходам, указанным в таблицах 1.2 и 1.3, который следует принимать для зданий, требующих наибольшего расхода воды в соответствии с требованиями.

нужды коммунально-бытовых предприятий; производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, где требуется вода питьевого качества или для которых экономически нецелесообразно сооружение отдельного водопровода; собственные нужды станций водоподготовки, промывку водопроводных и канализационных сетей и т.п

Количество линий водоводов надлежит принимать с учетом категории

системы водоснабжения и очередности строительства.

При прокладке водоводов в две или более линии необходимость устройства переключений между водоводами определяется в зависимости от количества независимых водозаборных сооружений или линий водоводов, подающих воду потребителю, при этом в случае отключения одного водовода или его участка нужды пожаротушения должны обеспечиваться на 100%.

При прокладке водовода в одну линию и подаче воды от одного источника должен быть объем воды для тушения на время ликвидации аварии на водоводе.

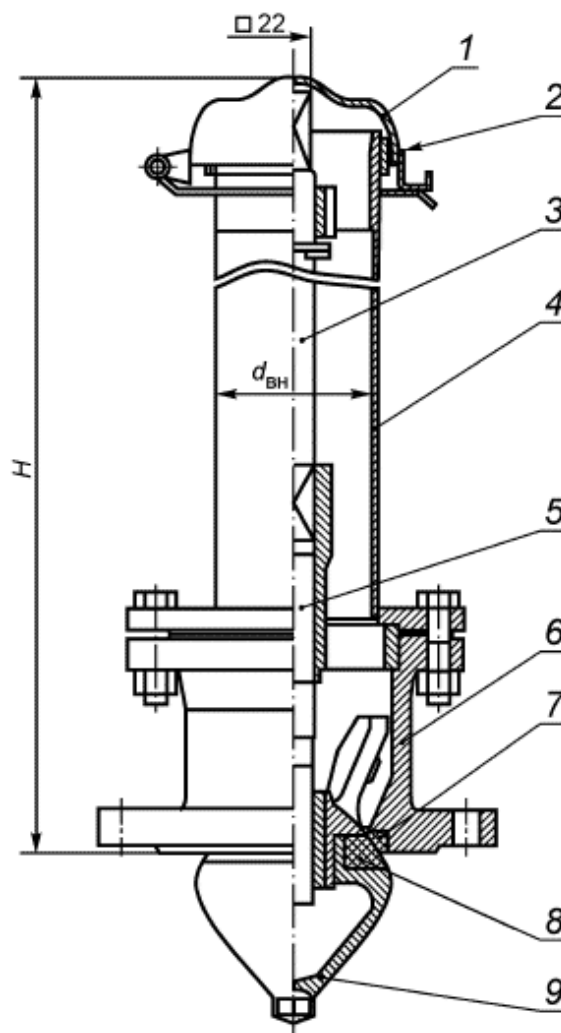
Водопроводные сети должны быть, как правило, кольцевыми. Тупиковые линии водопроводов допускается применять: для подачи воды на противопожарные или на хозяйственно-противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение - при длине линий не свыше 200 м. Кольцевание наружных водопроводных сетей внутренними водопроводными сетями зданий и сооружений не допускается. При ширине проезжей части более 20 м допускается прокладка дублирующих линий, исключающих пересечение проезжей части вводами. В этих случаях пожарные гидранты следует устанавливать на сопроводительных или дублирующих линиях. При ширине проезжей части в пределах красных линий 60 м и более следует рассматривать также вариант прокладки сетей водопровода по обеим сторонам улиц. Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части. Пожарные гидранты следует устанавливать на кольцевых участках водопроводных линий. Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и одного - при расходе воды менее 15 л/с с учетом прокладки рукавных линий по дорогам с твердым покрытием. [22]

1.2 Требования к источникам наружного противопожарного водоснабжения, виды

Существуют различные противопожарные водоисточники, которые подразделяются по видам на:

- пожарные гидранты;
- пожарные водоёмы;
- водонапорные башни.

Общая структура подземного ПГ представлена на рисунке 1.4. [20]



1 - крышка; 2 - ниппель; 3 - штанга; 4 - корпус; 5 - шпindel; 6 - патрубок; 7 - седло; 8 - кольцо уплотнительное; 9 – клапан

Рисунок 1.4 - Гидрант пожарный подземный

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время должны быть утеплены и очищаться от снега и льда. Дороги и подъезды к источникам противопожарного водоснабжения должны обеспечивать проезд пожарной техники к ним в любое время года.

У гидрантов и водоемов (водоисточников), а также по направлению движения к ним, должны быть установлены соответствующие указатели (объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, стойких к воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации). На них должны быть четко нанесены цифры, указывающие расстояние до водоисточника. [44,45,47,48]

Водопроводные линии, как правило, следует прокладывать под землей. При теплотехническом и технико-экономическом обосновании допускаются наземная и надземная прокладки, прокладка в тоннелях, а также прокладка водопроводных линий в тоннелях совместно с другими подземными коммуникациями, за исключением трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и горючие газы. При прокладке линий противопожарных (и объединенных с противопожарными) водопроводов в тоннелях пожарные гидранты должны устанавливаться в колодцах. При наземной и надземной прокладке водопровода надземные гидранты устанавливаются непосредственно на сети. При этом пожарные гидранты и отключающая арматура должны размещаться в наземных камерах, исключающих замерзание пожарных гидрантов при отрицательных температурах наружного воздуха.

При подземной прокладке линий противопожарных и объединенных с противопожарными водопроводов запорная, регулирующая и предохранительная трубопроводная арматура должна устанавливаться в колодцах (камерах).

Запорная арматура на водоводах и линиях водопроводной сети должна быть с ручным или механическим приводом (от передвижных средств).

Установка пожарных гидрантов в общем колодце с запорной арматурой, имеющей электропривод, не допускается. Задвижки (затворы) на трубопроводах любого диаметра при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с электроприводом. [26]

Допускается применение пневматического, гидравлического или электромагнитного привода.

При отсутствии дистанционного или автоматического управления запорную арматуру диаметром 400 мм и менее следует предусматривать с ручным приводом диаметром более 400 мм - с электрическим приводом или гидравлическим приводом; в отдельных случаях при обосновании допускается установка арматуры диаметром более 400 мм с ручным приводом.

Во всех случаях следует предусматривать возможность ручного открывания и закрывания арматуры.

При определении размеров колодцев (рисунок 1.5) минимальные расстояния до внутренних поверхностей колодца надлежит принимать:

от стенок труб при диаметре труб до 400 мм - 0,3 м, от 500 до 600 мм - 0,5 м, более 600 мм - 0,7 м;

от плоскости фланца при диам. труб до 400 мм - 0,3 м, более 400 мм - 0,5 м;

от края раструба, обращенного к стене, при диаметре труб до 300 мм - 0,4 м, более 300 мм - 0,5 м;

от верха штока задвижки с выдвижным шпинделем - 0,3 м;

от маховика задвижки с невыдвижным шпинделем - 0,5 м;

от крышки гидранта до крышки колодца не более 450 мм по вертикали, а расстояние в свету между гидрантом и верхом обечайки не менее 100 мм;

высота рабочей части колодцев должна быть не менее 1,5 м.

Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в городских округах (поселениях) и на производственных объектах должен быть не менее 100 мм, в сельских поселениях - не менее 75 мм. [20]



Рисунок 1.5 – Пожарный колодец

На пожарный гидрант для использования его по назначению наворачивается КП (рисунок 1.6) для отбора воды из системы водоснабжения.



Рисунок 1.6 – Пожарная колонка московского типа

Пожарный водоем входит в комплекс сооружений пожарного водоснабжения. Пожарные водоемы создаются на промышленных объектах и в населенных пунктах. Существует два основных типа ПВ, наземный (рисунок 1.7) и подземный (рисунок 1.8).

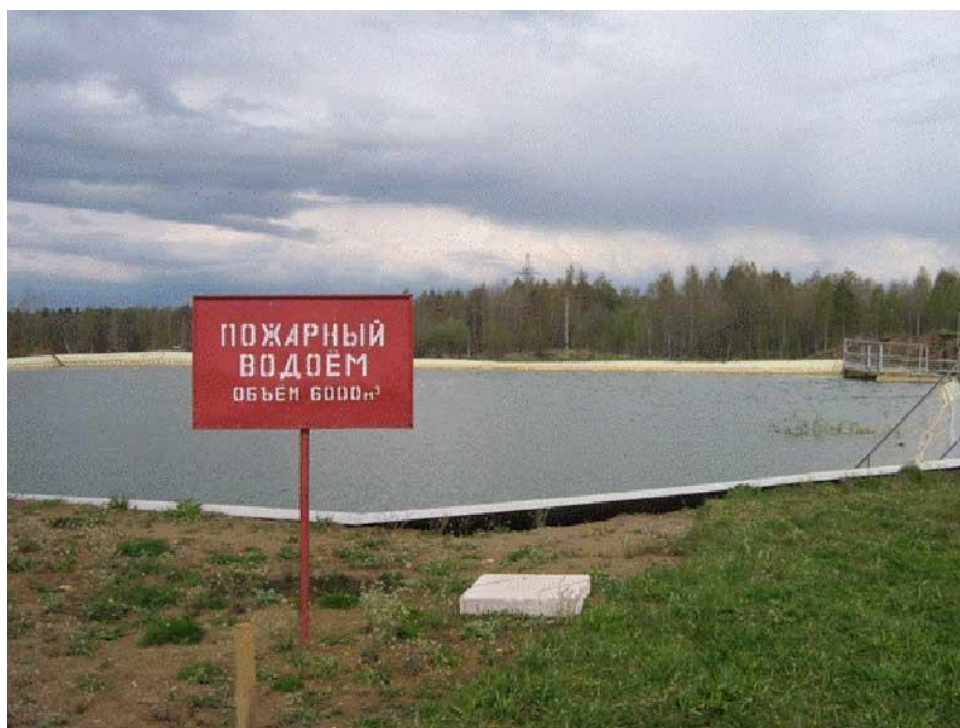


Рисунок 1.7 – Искусственный пожарный водоем



Рисунок 1.8 – Подземные пожарные резервуары

Объем воды регламентируется количеством находящихся на территории построек и сооружений, их этажностью и внутренним объемом. Причем, необходимое количество воды для пожаротушения должно соответствовать необходимой норме летом (при интенсивном испарении), и зимой (при обледенении поверхности). В средней полосе России толщина слоя промерзания применяется не менее 120 см. То есть, даже с промерзанием на 1,2 м, объем воды в пожарном водоеме не должен быть меньше необходимой нормы. Пополнение же воды может производиться безнапорным путем (ручьём, каналом, безнапорным трубопроводом), или через напорные трубопроводы, посредством насосов.

Подъезд машин должен быть оснащен сопровождающими информационными щитами, с указанием объема и технических особенностей пожарного резервуара. Забор воды автоцистерной может производиться непосредственно из водоема, или из заборного пожарного колодца, объемом от 3 до 5 кубических метров. Прямой забор воды должен производиться с пожарного пирса, или бетонного сооружения, предотвращающего разрушение берега при подъезде как минимум двух машин.

ПВ должны иметь подъезды с площадками (пирсами) с твердым покрытием и размерами не менее 12 м на 12 м, для свободного подъезда и установки пожарных автомобилей в любое время года или приемные колодцы также обеспеченные свободным подъездом с возможностью установки пожарных автомобилей.

У мест расположения пожарных резервуаров и водоемов должны быть предусмотрены указатели. При отсутствии наружной водопроводной сети необходимо устройство не менее двух пожарных водоемов, в каждом пожарном водоеме должно храниться не менее 50% требуемого объема воды на цели пожаротушения.

Водонапорная башня состоит из бака (рисунок 1.9) для воды, обычно цилиндрической формы, и опорной конструкции (ствола). Регулирующая роль

водонапорной башни заключается в том, что в часы уменьшения водопотребления избыток воды, подаваемой насосной станцией, накапливается в водонапорной башне и расходуется из нее в часы увеличенного водопотребления. Высота водонапорной башни (расстояние от поверхности земли до низа бака) обычно не превышает 25 м, в редких случаях — 30 м; ёмкость бака — от нескольких десятков м³ (для малых водопроводов) до нескольких тысяч м³ (в больших городских и промышленных водопроводах). Опорные конструкции выполняются в основном из стали, железобетона, иногда из кирпича, баки — преимущественно из железобетона и стали.

Водонапорные башни оборудуют трубами для подачи и отвода воды, переливными устройствами для предотвращения переполнения бака, а также системой замера уровня воды с телепередачей сигналов в диспетчерский пункт. Одной из наиболее распространенных систем водонапорных башен является "Башня Рожновского" (рисунок 1.10), которая предназначена для регулирования расхода и напора воды в водонапорной сети, создания её запаса и выравнивания графика работы насосных станций.

Башня Рожновского состоит из: бака, водонапорной опоры, крышки бака с люком для осмотра. Внутри стенки бака приварены скобы льдоудерживателя, а также скобы для спуска обслуживающего персонала. Для подъёма параметров. Объем резервуара, как и высота опоры, определяется согласно результатам расчётов водораспределительной сети. Для предохранения на башню существует наружная лестница с предохранительным ограждением. Объём башни – от 10 до 150 м.куб.

Чаще всего резервуар водонапорной башни изготавливается прямоугольной или округлой формы, соотношение между диаметром и высотой которого зависит от индивидуальных архитектурно-строительных и технологических запаса воды от загрязнения и замерзания резервуар башни окружен специальной защитой.

Поступление воды в башню осуществляется при помощи насосов.



Рисунок 1.9 – Приемный бак водонапорной башни



Рисунок 1.10 – «Водонапорная башня системы Рожновского»

1.3 Организации контроля за наружным противопожарным водоснабжением населенного пункта

Наличие и исправное состояние источников наружного противопожарного водоснабжения являются одним из решающих факторов, влияющих на успешное тушение пожара, спасение человеческих жизней и имущества.

Создание условий для забора воды в целях пожаротушения из источников наружного водоснабжения, законодательством Российской Федерации отнесено к полномочиям по обеспечению первичных мер пожарной безопасности, возложенным на органы местного самоуправления поселений и городских округов. [4,5,7,8]

Постоянная готовность водоисточников для успешного использования их на пожарах, при проведении аварийно-спасательных работ, учений и занятий, обеспечивается проведением основных подготовительных мероприятий, а именно:

- точным учётом источников наружного противопожарного водоснабжения;
- систематическим контролем за источниками наружного противопожарного водоснабжения;
- своевременной подготовкой противопожарного водоснабжения к условиям эксплуатации в весенне-летний и осенне-зимний период;
- периодическим испытанием водопроводных сетей на водоотдачу;
- жёстким контролем за качеством приемки всех систем водоснабжения по окончании их строительства, реконструкции и ремонта.

Мероприятия по контролю за состоянием систем наружного противопожарного водоснабжения проводятся подразделениями пожарной охраны в следующих случаях:

- при подготовке к весенне-летнему периоду;
- при подготовке к осенне-зимнему периоду;
- в ходе проведения пожарно-тактических учений;

в ходе изучения оперативно-тактической характеристики района выезда (объектов расположенных в районе выезда) пожарных подразделений;

по решению руководителей пожарных подразделений.

Ответственность за общую организацию работы по данному направлению деятельности в главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации наиболее целесообразно возлагать на службу пожаротушения центра управления силами федеральной противопожарной службы.

В гарнизонах пожарной охраны (далее – гарнизон) ответственность за данное направление деятельности решением начальника гарнизона закрепляется за руководителем одной из нештатных служб гарнизона, в пожарных подразделениях ответственность за организацию данного направления деятельности закрепляется за начальником одного из дежурных караулов.

В целях организации весенне-летней и осенне-зимней проверок состояния систем наружного противопожарного водоснабжения издаётся распорядительный документ начальника Главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации, на его основании распорядительные документы начальников гарнизонов.

В данных распорядительных документах должны быть отражены сведения о лицах, ответственных за проведение проверки, а также сроки проведения и предоставления отчётных документов по её итогам.

Информация о результатах проведения проверки, при необходимости, направляется в федеральные органы исполнительной власти, органы государственной власти субъекта Российской Федерации, органы местного самоуправления, судебные и правоохранительные органы.

Вопросы контроля за системами наружного противопожарного водоснабжения, кроме того, должны рассматриваться в ходе проведения пожарно-тактических учений, решения пожарно-тактических задач, отработки планов и

карточек тушения пожаров и изучения оперативно-тактической характеристики района выезда (объектов, расположенных в районе выезда).

Лица, ответственные за организацию контроля за системами наружного противопожарного водоснабжения, обязаны:

владеть информацией по состоянию наружного противопожарного водоснабжения на территории, охраняемой гарнизоном, в районе выезда пожарного подразделения;

вести учёт общего количества источников наружного противопожарного водоснабжения, количества неисправных источников на территории, охраняемой гарнизоном, в районе выезда пожарного подразделения;

вести учёт безводных участков, а также участков, подлежащих испытанию на территории, охраняемой гарнизоном пожарной охраны, в районе выезда пожарного подразделения;

вести контроль за своевременным ремонтом неисправных водоисточников противопожарного водоснабжения, принимать срочные меры к устранению обнаруженных неисправностей ;

контролировать изучение характеристики наружного противопожарного водоснабжения личным составом в ходе проведения пожарно-тактических учений, решения пожарно-тактических задач, отработки планов и карточек тушения пожаров, а также в ходе изучения оперативно-тактической характеристики района выезда пожарных подразделений (объектов расположенных в районе выезда)

организовывать взаимодействие по данным вопросам со службами, ответственными за эксплуатацию наружного противопожарного водоснабжения;

при необходимости подготавливать информацию о состоянии противопожарного водоснабжения для федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъекта Российской Федерации, органов местного самоуправления, судебных и правоохранительных органов.

1.4 Методика испытания наружного противопожарного водоснабжения на исправность и водоотдачу

Согласно правил технической эксплуатации систем и сооружений коммунального хозяйства водоснабжения и канализации пожарные гидранты должны не реже чем через 6 месяцев подвергаться осмотру и проверяться на работоспособность посредством пуска воды с регистрацией результатов в журнале. Проверка проводится водопроводными участками районов города совместно с представителями подразделений ФПС по согласованному заранее графику. Для организации проверки и контроля за ее проведением по ОФПС готовится приказ об организации и проведении проверки противопожарного водоснабжения. Для проведения совместных проверок направляется наиболее подготовленные сотрудники ПЧ, ОФПС.

При этом необходимо:

- сверить списки ПГ, находящиеся в участках ВОО со списками гидрантов ПЧ, ОФПС;
- уточнить виды и диаметры водоводов на которых установлены ПГ;
- проверить наличие подъезда к колодцу ПГ для свободной установки пожарного автомобиля на ПГ;
- проверить наличие указателя ПГ и соответствие его привязки к ПГ;
- проверить правильность установки стояка пожарного гидранта;
- проверить работу штока гидранта;
- произвести установку пожарной колонки на гидрант с пуском воды;
- произвести очистку спускного (затравочного) отверстия.

По результатам проверки необходимо:

- откорректировать сверенные списки пожарных гидрантов находящиеся в участках ВОО со списками гидрантов ПЧ, ОФПС;
- в журнале ПГ сделать запись о состоянии пожарных гидрантов;

- уточнить привязки пожарных гидрантов к объектам, при необходимости внести коррективы в журналы ПГ;
- при необходимости внести изменения в планшеты водоисточников.

Представителям ПЧ ФПС предоставляется право выборочной проверки гидрантов без представителя водопроводного участка района при соблюдении следующих условий: [8]

а) проверка гидранта с пуском воды производить только при положительных температурах.

б) при температуре воздуха от 0 до -15°C , допускается только внешний осмотр без пуска воды.

в) при температуре ниже -15°C открывание крышек колодцев для осмотра запрещается во избежание потерь тепла самого холодца.

3. О всех обнаруженных неисправностях руководство ПЧ, ОФПС немедленно сообщает диспетчеру водопроводного участка района и контролирует устранение неисправностей каждого пожарного гидранта. Водопроводный участок в течение суток с момента обнаружения обязан устранить неисправность и сообщить об этом в ПЧ района.

Испытания могут проводиться двух видов: полные и сокращенные.

Полные испытания (дают более достоверный результат, но требуют больших материальных затрат) производятся последовательной установкой на гидранты необходимого количества передвижных насосных установок, введением пожарных стволов по типовой рукавной схеме, определением суммарного фактического расхода. [62,63]

Сокращенные испытания заключаются в установке на требуемое количество гидрантов измерительных комплектов (пожарная колонка, цилиндрическая вставка с манометром, ствол), регистрации давления на пожарных стволах до и после подачи воды, определении

сопротивлений системы, приведенных к точкам отбора воды, определении расхода воды, который может быть получен от водопроводной сети.

Для испытаний должно применяться следующее оборудование:

- передвижная насосная установка, производительностью не менее $40 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1}$;
- пожарная колонка;
- пожарные напорные рукава диаметром 66 или 77 мм и длиной 4 м и 20 м;
- пожарный напорно-всасывающий рукав диаметром 75 мм и длиной 4 м;
- водосборник типа - ВС-125;
- ручные перекрывные пожарные стволы с насадками 13 мм, 19 мм, 22 мм;
- переносной лафетный ствол со сменными насадками, имеющими спрыск диаметром 25, 28 и 32 мм;
- цилиндрические вставки (рисунок 1.11) длиной 150 мм с манометром
- показывающий манометр с пределом измерения до $10 (16) \text{ кг} \cdot \text{см}^{-2}$,
- класс точности не более 2,5; диаметр корпуса 60-160 мм.
- головки переходные 51/77, 66/77, 51/66.

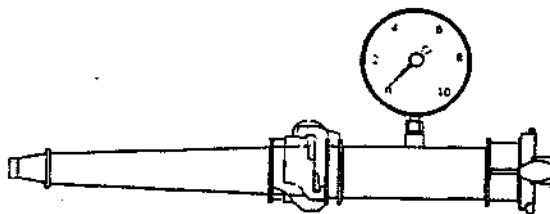


Рисунок 1.11 – Цилиндрическая вставка с манометром
и присоединенным пожарным стволом

При подготовке к испытаниям необходимо:

- Изучить действующий проект водоснабжения объекта предъявляемого государственной приемочной комиссии.
- Определить по проекту (нормам) требуемый расход воды на пожарные нужды для данного объекта.
- Ознакомиться с актами предыдущих проверок (в случае их

проведения) водопроводных сетей на водоотдачу и объемом выполненных работ по их результатам.

- Определить время испытания. Для противопожарного водопровода, объединенного с хозяйственно-питьевым или с промышленным, испытание необходимо производить в часы максимального водопотребления.

- Определить место проведения испытания. Испытанию должны подвергаться в первую очередь участки водопроводной сети:

- с пониженным давлением;
- тупиковые линии;
- с малым диаметром труб (для городских наружных водопроводов 100 мм, для сельских - 75 мм);
- с большой протяженностью;
- наиболее удаленные от насосных станций;
- с большим недопотреблением;
- старые участки;
- участки у наиболее пожаровзрывоопасных объектов;
- вновь проложенные участки;
- расположенные на возвышенных участках местности.

- Время и место проведения испытаний согласовать с органами (организациями, лицами), ответственными за содержание водопроводных сетей объекта.

Полные испытания на водоотдачу водопроводов низкого давления производятся при помощи передвижных насосных установок в следующей последовательности. [22]

Определяется требуемый пожарный расход воды на наружное пожаротушение объекта согласно требованиям, либо по специальным требованиям (техническим условиям) к объекту.

Определяется, какое количество автонасосов потребуется для отбора из наружной сети требуемого расхода воды.

Устанавливаются количество передвижных насосных установок на наиболее невыгодно расположенные гидранты. При этом пожарная колонка соединяется с насосом (рисунок 1.12) с помощью одного напорно-всасывающего рукава диаметром 75 мм и одного напорного - диаметром 77 мм, длиной 4 м (чтобы контролировать создание разрежения в водопроводной сети и, тем самым, предотвратить загрязнение водопровода грунтовыми водами). К напорным патрубкам насоса присоединяются по одному рукаву диаметром 66 или 77 мм и стволы-водомеры. Для обеспечения максимальной производительности насоса к рукавам следует присоединять ручные стволы с насадками большого диаметра (либо лафетный ствол).

При применении симметричных схем стволами-водомерами оснащается половина рабочих рукавных линий.

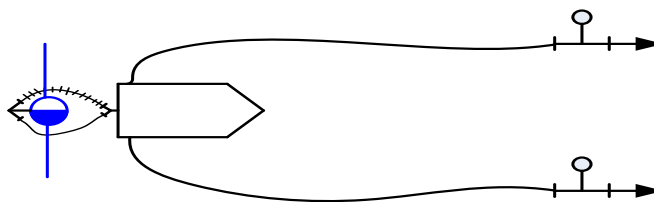


Рис.1.12 - Схема прокладки рукавных линий при полных испытаниях

Последовательно включаются в работу насосные установки с производительностью, увеличивающейся до максимальной величины, при постоянном контроле по мановакуумметру на всасывающей линии насоса величины свободного напора, который должен быть не менее 10м. вод. ст.

Определяются расходы воды каждого из стволов по таблице 1.4 и подсчитывается суммарный фактический расход воды из водопровода. [22]

2. Анализ фактического состояния систем водоснабжения г.о. Тольятти

2.1 Общие сведения о системе водоснабжения г.о. Тольятти

Водоснабжение городского округа Тольятти (Центральный и Комсомольский районы) обеспечивается от артезианских скважин общей мощностью 117 тыс. куб/сут., находящихся на 9 водозаборах: ОАО «Тольятти Каучук», ЗАО «Куйбышевазот», ООО «Тольяттинский трансформатор», «Портпоселок», «Прибрежный», «Комсомольский», «Жигулевское море», «Федоровский», «Соцгород». Всего 96 скважин.

Магистральный диаметр водопровода от Прибрежного водозабора в Центральный район до 1000 мм и в Комсомольский район до 800 мм. Из Соцгородского водозабора в Центральный район подача воды осуществляется по водоводам диаметром 500 мм. Внутриквартальные сети в Центральном и Комсомольском районах 150 – 300 мм.



Рисунок 2.1 – Насосная станция с магистральными водопроводами

Источником водоснабжения Автозаводского района является река Волга. Забор воды осуществляется водозабором диаметром 1000 мм, расположенным с

Северо-Западной стороны автозавода. Подача воды в сеть осуществляется насосными станциями 1, 2, 3 подъемов (рисунок 2.1). [25]

Хозяйственно-питьевой водопровод (ХПВ) выполнен на кольцевой сети. Диаметр магистралей – 400-600 мм, диаметр внутриквартальных сетей 150-300 мм.

Тем не менее некоторые участки сетей, особенно Центрального и Комсомольского районов имеют значительный износ. Неисправность материалов водопроводной системы вызвана слишком высоким давлением, избыточной нагрузкой на трубы.

На срок службы трубы влияет также марка стали, толщина стенки трубы, наличие защитной внешней облицовки или покрытия, использование катодной защиты, соответствующих материалов и технологий засыпки траншеи. На внутреннюю коррозию влияет pH, щелочность, тип и доза дезинфицирующего средства, тип бактерий, присутствующих в биологической пленке на поверхности трубопровода, скорость течения воды, использование ингибиторов и многие другие факторы. [65,66]

В последние десятилетия в мировой практике строительства трубопроводных коммуникаций наметились значительные сдвиги в сторону использования таких компонентов материалов и сырья, которые бы способствовали значительному увеличению срока службы трубопроводных сетей. Например, за рубежом трубы из серого чугуна (с внутренним покрытием и без него) постепенно вытесняются вследствие их подверженности внутренней и внешней коррозии и связанных с этим структурных повреждений. Их место заняли трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) с внутренним цементно-песчаным покрытием, которые благодаря своей долговечности и прочности, хорошей устойчивости к внешней коррозии под воздействием агрессивных грунтов рассчитаны на срок использования до 100 лет.

2.2 Обзор анализа состояния наружных противопожарных водоисточников г.о. Тольятти по итогам сезонной проверки 2015 года

На основании [1,2,3,5] в сентябре-октябре 2015 года автором в составе подразделений ФПС городского округа Тольятти совместно с представителями ВОО и собственниками водопроводных сетей проведена сезонная проверка технического состояния и работоспособности ППВ, в соответствие с [6,7,8,21].

В результате проверки ППВ установлено, что на территории городского округа Тольятти (включая ведомственные и объектовые) находится:

5712 (5733)* пожарных гидрантов (далее ПГ), из которых **26 (318)*** ПГ в неисправном состоянии, что составляет **0,45% (5,54%)*** от общего количества.

97 (108)* пожарных водоемов (далее ПВ), из них **10 (24)** неисправны, что составляет **10,3% (22,22%)** от общего количества ПВ.

10 (12) пожарных пирсов (ПП), из которых **0 (2)** ПП в неисправном состоянии, что составляет **0% (20%)** от общего количества.

Рассмотрим динамику изменения количества неисправных ПГ от общего числа ПГ за период 2009 - 2013 гг. по г.о. Тольятти (рисунок 2.2)

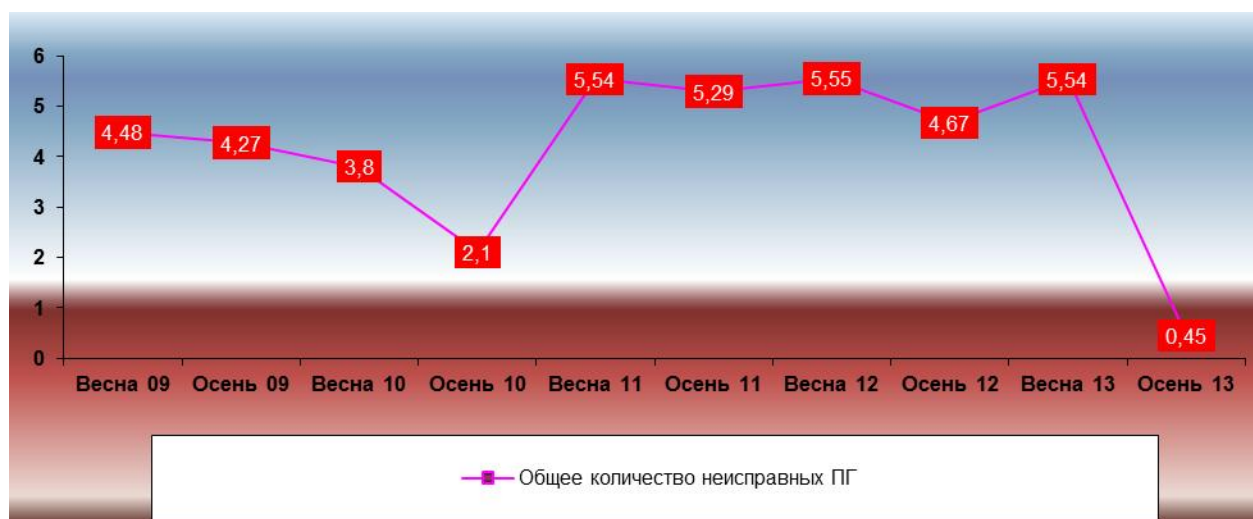


Рисунок 2.2 - Динамика изменения количества неисправных ПГ по г.о. Тольятти (в процентах)

** В скобках указаны данные предыдущей проверки ППВ.*

Согласно данным, приведенным на рисунке 2.2, количество неисправных ПГ в период с 2011 по 2015 гг. увеличивалось, по причине роста количества бесхозных ПГ. До весенне-летней проверки 2015г. часть бесхозных гидрантов проверялись водообеспечивающими организациями. В настоящее время ввиду отсутствия собственников бесхозные водоисточники не проверяются. За истекший период 2015г. все бесхозные гидранты подвергались внешнему осмотру при отработке выездов, случаев применения на пожарах не было. Данные на рисунке 2.2 отражают сведения по состоянию проверенных пожарных гидрантов.

Сравним соотношение количества ПГ по административным районам городского округа Тольятти. Данные представлены на рисунке 2.3

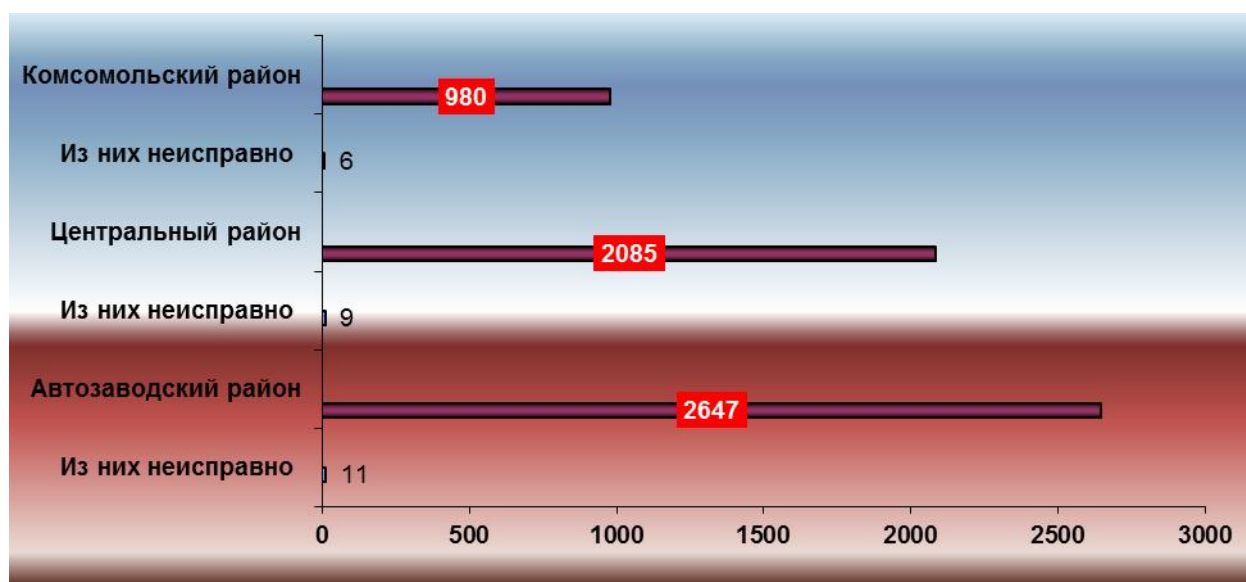


Рисунок 2.3 - Соотношение количества ПГ по административным районам городского округа Тольятти

При рассмотрении диаграммы на рисунке 2.3 видно что несмотря на различную балансовую принадлежность состояние ППВ по районам городского округа Тольятти без существенных различий.

Сравним соотношение количества ПГ по балансовой принадлежности. Данные представлены на рисунке 2.4.

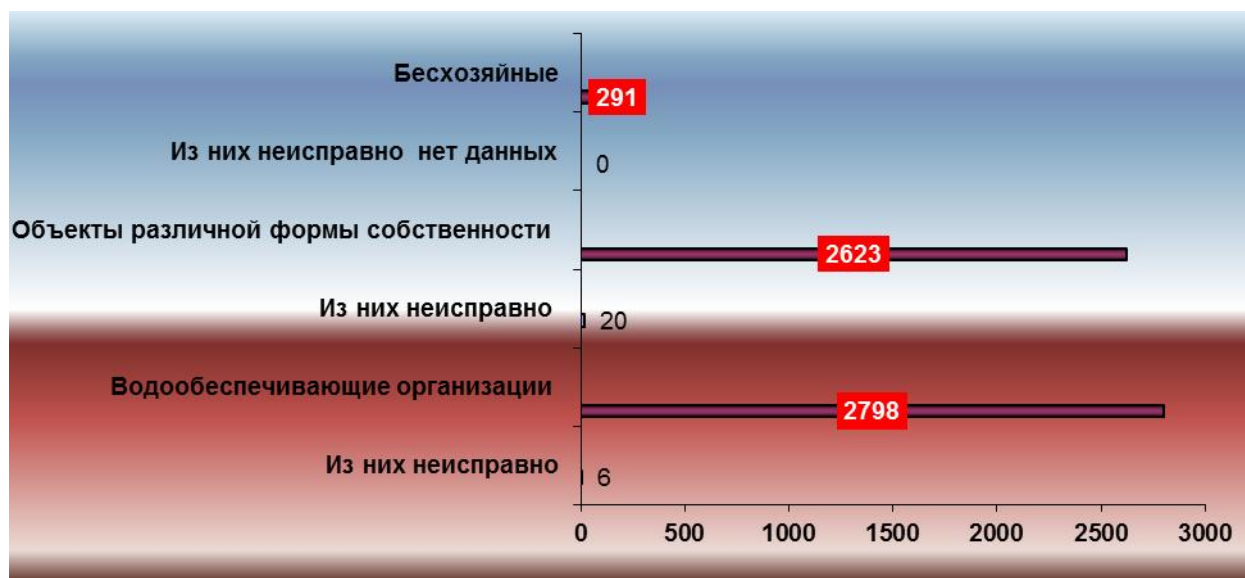


Рисунок 2.4 - Соотношение количества ПГ по балансовой принадлежности

Согласно представленным данным наибольшее количество неисправных ПГ приходится на «объектовые». Руководители организаций имеющие на балансе источники ППВ не проводят систематическое обслуживание пожарных гидрантов с целью экономии средств, предпочитая ремонтировать по факту выявления неисправности при сезонной проверке. По причине отсутствия собственника у бесхозных ПГ, они не проверялись в связи с вероятностью возникновения аварийной ситуации, поэтому на данном графике не представлена информация по их состоянию.

По балансовой принадлежности пожарные гидранты распределились следующим образом:

- водообеспечивающие организации (ОАО «ТЕВИС», ЗАО «ЭиСС», ООО «ВоКС») – **2798** (2797) ПГ, из них неисправно **6** (9)
- объекты различной формы собственности – **1275** (1291) ПГ, из них неисправно **16** (62) что составляет **1,25%** (4,8%);
- 4 ОФПС – **718** (714) ПГ, неисправно **4** (4) что составляет **0,55%** (0,56%);
- ООО «ПС ОАО «АвтоВАЗ»» – **630**(637) ПГ, неисправно **0** (0);
- бесхозные – **291** (294) ПГ, данные по их состоянию отсутствуют.

Автозаводский район:

Общее количество ПГ составляет **2647** (2649 (2012 + 637 ВАЗ)) ПГ, из них 630 ПГ ВАЗ, в неисправном состоянии находится **11** (79) ПГ, что составляет **0,41%** (3,92%). Пожарных водоемов **34** (34(31+3 ВАЗ)), неисправно 1 (1), что составляет **2,94** (2,94) %.

В ходе проверки обнаружен бесхозный ПГ, так же введены в эксплуатацию 7 ПГ на объекте «Лада-Арена». В зоне обслуживания ОАО «ПС АвтоВАЗ учитывались» 7 ПГ расположенные в районе 11 ПЧ, велся двойной учет. В результате количество ПГ в Автозаводском районе снизилось с 2649 до 2647.

По балансовой принадлежности ПГ:

- Водообеспечивающие организации – **1374** (1373) ПГ, неисправно **6** (9) – **0,44%** (0,65%);

Из них: ОАО «ТЕВИС» – **1333** (1332) ПГ, неисправно **5**(9) – **0,37%**(0,67%);

ЗАО ЭиСС – **30** (30) ПГ, неисправно **0**(0) - **0%** (0%);

ООО «ВоКС» – **11** (11) ПГ, неисправно **1**(0) – **9%** (0%);

Увеличение количества ПГ на 1 единицу, объясняется тем, что выявленный в ходе осенней проверки бесхозный ПГ №14а/13 передан на обслуживание в ОАО «ТЕВИС».

- Объекты различных форм собственности – **1186** (549+637 ВАЗ), неисправно **5** (8) - **0,42%** (1,45%);

В ходе проведения проверки на территории входящей в зону ответственности ООО «ПС ОАО «АВТОВАЗ» проверено 630 пожарных гидрантов и 3 пожарных водоема.

- Бесхозные – **87 (90)** ПГ, неисправно нет данных (41) - нет данных (57,74%);

В ходе проверки в районе 69 ПЧ обнаружен бесхозный ПГ. В районе 11 ПЧ временно сняты с учета 3 бесхозных ПГ, данные ПГ демонтированы неизвестными лицами более 5 лет назад.

Бесхозные ПГ никем не обслуживаются и не проверяются. Подразделения ФПС при отработке вызовов, при проведении занятий по изучению района выезда обследуют бесхозные ПГ внешним осмотром, с целью контроля за их наличием.

- На территории Автозаводского района имеется **34 (31+3 ВАЗ)** ПВ, неисправен **1 (1)**, что составляет **2,94 (2,94) %**.

Неисправный ПВ расположен на объекте ООО «Поволжская шинная компания», территория санатория «Россиянка», объект на консервации.

Все ПГ имеющие балансодержателя обозначены указателями установленными в непосредственной близости от ПГ. Проблемным вопросом остается установка светоотражающих указателей.

Центральный район:

Общее количество ПГ составляет **2085 (1367+714 4 ОФПС)* ПГ, 36 (41+6 4 ОФПС) ПВ и 7 (7) пожарных пирсов**. В период проведения осенней проверки ППВ выявлено **9 (185)** неисправных пожарных гидрантов что составляет **0,43% (13,53)%** от общего количества, пожарных водоемов неисправно **5 (19)** что составляет **13,88% (46,34)%**, пожарных пирсов неисправно **0 (2)** что составляет **0% (28,57)%**.

Количество ПГ увеличилось на 4 единицы в связи с вводом в эксплуатацию 4 ПГ в зоне обслуживания 4 ОФПС.

По балансовой принадлежности ПГ:

- ООО «ВоКС» - **826** (826) ПГ, не исправно **0– 0,00%** (0 – 0,0%);
- Объекты различных форм собственности – **1065**(347+714 4 ОФПС)* ПГ, не исправно **9(11) – 0,84%** (3,17%); Количество ПГ увеличилось на 4 единицы в связи с вводом в эксплуатацию 4 ПГ в зоне обслуживания 4 ОФПС на ОАО «Тольяттиазот».

Не проверены:

ПГ база отдыха «Благодать», Комсомольское ш.52, территория продана, собственник не определен, на территории один сторож который отказывает в предоставлении информации о собственнике.

ПГ Водно-спортивная база «Волна», Лесопарковое ш.41, владелец базы частное лицо, на территорию не пускают, письма не принимают, никакой информации по владельцу не дают.

3 ПГ бывший оздоровительный лагерь «Морской», Лесопарковое ш.69, руководитель объекта не организовал проверку. Информационное письмо с уведомлением о необходимости проведения проверок вручено.

На объектах, охраняемых подразделениями ФКУ «4 ОФПС по Самарской области (договорной)» насчитывается 718 пожарных гидрантов, установленных на линиях пожарно-хозяйственного и промышленного водопроводов, 5 пожарных водоемов по 200 м3, 1 водоем объемом 2000 м3 .

Неисправно 4 ПГ на ООО «Тольяттикаучук». Количество гидрантов увеличилось на 4 на ОАО «Тольяттиазот».

За 2013 год было произведено 9 плановых отключений на участках трубопроводов для их ремонта, проведения плановой замены участков водопроводных сетей и пожарных гидрантов. Все отключения были согласованы с руководством 4 ОФПС и неисправности устранены в срок.

Состояние противопожарного водоснабжения на охраняемых объектах удовлетворительное.

В ходе проверки пожарных гидрантов выявляются замечания по их содержанию. Основные характерные замечания: колодцы ПГ залиты водой; отсутствуют защитные колпаки на стояках ПГ; мусор в колодцах ПГ; требуют ремонта отмостки на колодцах ПГ; забиты сливные отверстия на стояках ПГ.

Инженерно-инспекторским составом составляются письменные предложения по устранению недостатков в содержании ПГ с указанием конкретных сроков устранения неисправностей. По результатам проверок составлены акты и вручены руководству объектов для устранения выявленных недостатков.

На ООО «Тольяттикаучук» неисправны 4 ППГ находящиеся на речном трубопроводе, ремонт затруднен из-за технических трудностей по перекрытию данного участка сетей, как компенсирующее мероприятие смонтированы 3 врезки для подключения пожарных автомобилей на наружном сухотрубе, куда в случае пожара подается вода из водопроводной сети.

- бесхозные – 194 (194) ПГ, неисправно нет данных (174) что составляет нет данных% (90,62%).

Бесхозные ПГ никем не обслуживаются и не проверяются. Подразделения ФПС при отработке вызовов, при проведении занятий по изучению района выезда обследуют бесхозные ПГ внешним осмотром, с целью контроля за их наличием.

По прежнему критическая ситуация на бывшей площадке ОАО «Фосфор», на которой расположены 166 ПГ, все неисправны, водопроводная сеть в большей части разрушена. Собственник не определен.

- пожарные водоемы – всего 36 ПВ из них неисправно 5(19) что составляет 13,88% (46,34%).

Временно сняты с учета 11 бесхозных пожарных водоемов, проведенная работа по изучению архивных документов в муниципалитете не позволила определить их местонахождение и ведомственную принадлежность.

Не проверено 3 пожарных водоема:

- 1 ПВ бывший оздоровительный лагерь «Морской», Лесопарковое ш.69, руководитель объекта не организовал проверку. Информационное письмо с уведомлением о необходимости проведения проверок вручено.
- 1ПВ находящиеся на бывшем «Волголесосплав», Комсомольское шоссе, на объект нет доступа, собственника определить невозможно.
- 1 ПВ бывшая база отдыха «Золотой берег» руководитель объекта не организовал проверку. Информационное письмо с уведомлением о необходимости проведения проверок вручено.

Пожарные пирсы – 7 (7) ПП.

Не проверен пожарный пирс на территории «Волголесосплав», территория закрыта, собственник не определен, по итогам весенней проверки ПП разрушен. Остальные 6 ПП исправны.

Проблемным вопросом остается установка светоотражающих указателей на ПГ. В настоящее время в Центральном районе установка указателей осуществляется на опоры линий электропередач, на заборы, на деревья, что затрудняет их обнаружение. В «частном» секторе центрального района установленные, в непосредственной близости от ПГ, указатели на металлической трубе подвержены хищениям со стороны граждан.

Не оборудованы указателями бесхозные пожарные гидранты.

Существует проблема блокирования проездов к ПГ и загромождение грузами, что препятствует личному составу ФПС своевременно использованию ПГ по назначению.

Комсомольский район:

Общее количество ПГ составляет **980** (1003), **27** (27) пожарных водоемов и **3** (3) пожарных пирса.

В результате сезонной проверки ППВ установлено, что **6** (50) пожарных гидрантов находятся в неисправном состоянии что составляет **0,61%** (4,98%) от общего количества ПГ, **4** (4) водоема не исправны что составляет **14,81%** (14,81%), пожарных пирсов неисправно **0** (0) – **0%** (0,0%).

Общее количество ПГ уменьшилось на 23 ПГ ЗАО «СВ-Поволжское», предприятие банкрот, водопроводная сеть разрушена, пожарные гидранты временно сняты с учета.

По балансовой принадлежности ПГ:

- ООО «ВоКС» - **598** (598) ПГ, не исправно **0** (0)
- объектов различных форм собственности – **372** (395) ПГ, неисправно **6** (43) что составляет **1,61%** (10,87%);

ООО «ПромАльянс» расположен на территории ЗАО «СВ-Поволжское», водопроводная сеть отключена за неуплату.

Не проверено 14 пожарных гидрантов, на территориях недействующей АЗС «Доля-С», ул. Коммунистическая, 115 (2 ПГ), не действующего ЗАО «Тольяттинский дом строительный комбинат» ул.Никонова, 43 (11 ПГ) и территории бывшего Медвытрезвителя, ул. Коммунистическая, 102 (1 ПГ). Территории данных объектов закрыты, собственник не определен.

- Бесхозные – 10 (10) ПГ, не проверялись.
- ПВ – 27 (27) ПВ, неисправно 4 (4) что составляет 14,81% (14,81%).

Водоем по адресу ул. Магистральная 3, представлял из себя 50 куб. металлическую емкость вкопанную в землю. Установить собственника автостоянки не удалось. При этом ближайший ПГ находится на расстоянии 500 м от стоянки и прилегающей к ней АГЗС.

Водоем по адресу ул. Матросова 1 полностью разрушен и засыпан землей. Восстановление данного водоема нецелесообразно так как в непосредственной близости на сетях ПК «Водоканал» расположены ПГ № 117, 118, 119, 120 которых будет достаточно для тушения пожара в указанном районе.

Водоем по адресу ул. Зеленая, 15 находится на территории МБУЗ г.о. Тольятти «Городская инфекционная больница» не имеет подъезда, заполнен водой на 30%. Водоем по адресу ул. Носова, 11 находится на территории ФГБУЗ «Самарский медицинский клинический центр ФМБА» люк ПВ заварен.

В Комсомольском районе имеется 3(3) пирса с возможностью забора воды из р. Волга пожарными автомобилями. Пирсы расположены на территории объектов ОАО «Порт Тольятти», ОАО «Тольятти Соль», ООО «Агролюкс». Пирсы предназначены для использования в летний период. Следует отметить пирс ОАО «Порт Тольятти» который выполнен в двух вариантах из расчета на изменение уровня воды в р. Волга.

Все ПГ имеющие балансодержателя обозначены указателями установленными в непосредственной близости от ПГ. Проблемным вопросом остается установка светоотражающих указателей.

Таблица 2.1- Общее количество пожарных гидрантов в г.о. Тольятти:

Охраняемый район, объект г.о. Тольятти	Весенне-летняя проверка 2015г.			Осенне-зимняя проверка 2015г.		
	Всего ПГ	Неисправ ПГ	% Неиспр. ПГ	Всего ПГ	Неисправ. ПГ	% Неиспр.П Г
Автозаводской район	2649	79	2,98	2647 (-2)	11 (-68)	0,41
Центральный район	2081	185	8,88	2085 (+4)	9 (-176)	0,43
Комсомольский район	1003	50	4,98	980 (-23)	6 (-44)	0,61
ИТОГО:	5733 (+6)	318	5,54	5712 (-21)	26 (-292)	0,45

Таблица 2.2 - Общее количество пожарных водоемов в г.о. Тольятти:

Охраняемый район, объект г. Тольятти	Весенне-летняя проверка 2015г.			Осенне-зимняя проверка 2015г.		
	Всего ПВ	Неиспр ав. ПВ	% Неиспр.П В	Всего ПВ	Неисправ ПВ	% Неиспр.П В
Автозаводской район	34	1	2,94	34	1	2,94
Центральный район	47	19	40,42	36(-11)	5 (-14)	13,88
Комсомольский район	27	4	14,81	27	4	14,81
ИТОГО:	108	24	22,22	97(-11)	10 (-14)	10,3

Из выше указанных данных видно, что наибольший процент неисправных гидрантов приходится на объекты «различной формы собственности». Руководители объектов не заключают договора с организациями имеющими право на обслуживание и ремонт источников ППВ, ремонт производят собственными силами по факту выявления неисправности во время сезонной проверки. [29]

Бесхозные ПГ являются характерной проблемой для Автозаводского и Центрального районов, существование бесхозных ПГ обуславливается тем, что при сдаче в эксплуатацию новых зданий, наружные водопроводные сети и пожарные гидранты на баланс и обслуживание не передаются, при продаже объектов в договорах не указываются водопроводные сети, в результате здание продается, а сети становятся бесхозными. Вопрос по бесхозным гидрантам неоднократно поднимается на заседаниях КЧС. По результатам работы ДУМИ в период с 2011г по настоящее время, часть бесхозных ПГ взяты на баланс и переданы на обслуживание водообеспечивающим организациям.

В Центральном районе наихудшее состояние противопожарного водоснабжения на бывшей площадке ОАО «Фосфор» (Химзавод), на которой расположены **166** ПГ, все гидранты признаны бесхозными, в результате ремонт не ведется, проверка не организуется. Количество неисправных пожарных гидрантов на этой площадке составляет **2,9%** от общего количества пожарных

гидрантов находящихся на территории городского округа Тольятти. ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» направил подробную информацию в прокуратуру и ОНД г.о. Тольятти.

В настоящее время с водообеспечивающими организациями ответственными за содержание и ремонт источников водоснабжения разрабатываются и согласовываются планы-графики ремонта и замены источников НППВ. По мере устранения недостатков подразделениями ФПС будут проведены контрольные проверки, по не устраненным замечаниям информация для принятия мер административного воздействия будет передана в ОНД г.о. Тольятти.

В черте г.о. Тольятти на протяжении длительного времени остаются участки с ограниченным противопожарным водоснабжением. На заседаниях КЧС, представителями ФПС предлагается довести количество противопожарных водоисточников в безводных районах до нормативного значения.

На базе ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» произведен расчет недостающего количества водоисточников исходя из имеющихся участков с недостаточным противопожарным водоснабжением, который направлен в мэрию г.о. Тольятти, с предложением разработать план мероприятий по его реализации.

2012г. рабочая группа мэрии г.о. Тольятти по результатам обследования участков с ограниченным противопожарным водоснабжением подготовила рекомендации по установке 10 пожарных гидрантов, рассмотрению возможности установки 2 пожарных гидрантов, строительство 1 пожарного пирса.

Плотность распределения источников НППВ в г.о. Тольятти (рисунок 2.5) необходимо довести до нормативного значения, к примеру как в городе Мюнхен, Германия (рисунок 2.6). [28]

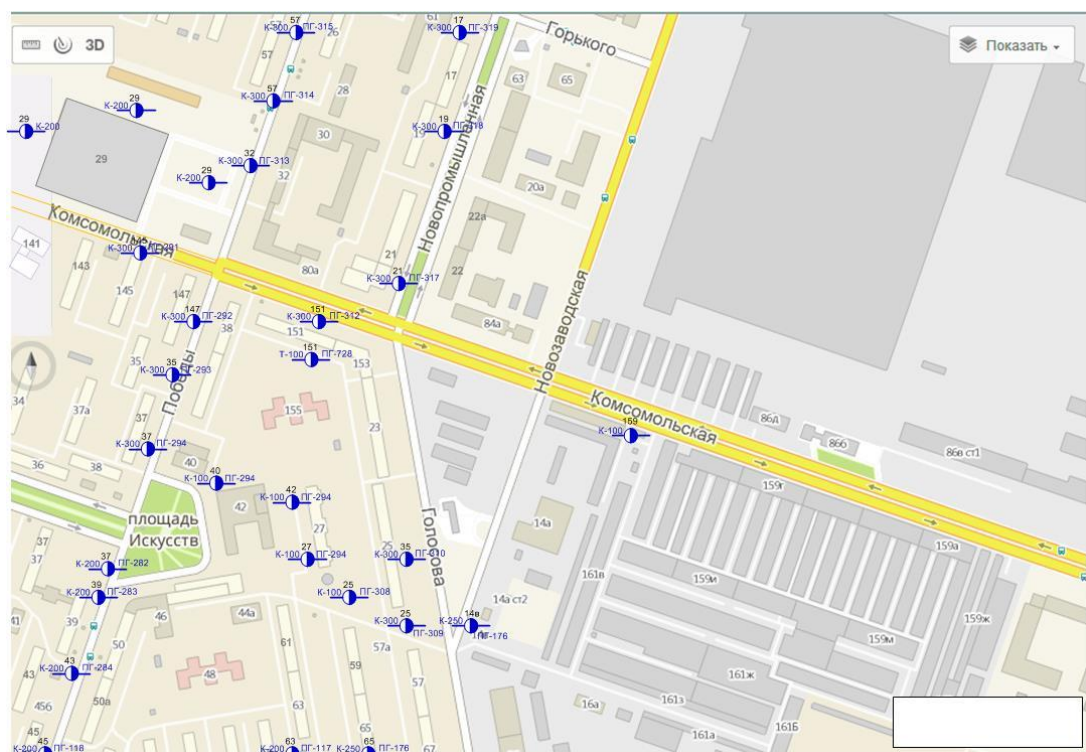


Рисунок 2.5 - Плотность распределения ПГ на примере безводного участка промышленно-коммунальной зоны города Тольятти, между ул. Комсомольская и территорией Хлебозавода.



Рисунок 2.6 - Плотность распределения ПГ в жилом секторе города Мюнхен, Германия

2.3 Участки г.о. Тольятти с недостаточным количеством ППВ.

На территории городского округа Тольятти в настоящее время имеется ряд участков не обеспеченных противопожарным водоснабжением. Такие территории определяются как безводные районы, т.е. расстояние от места возможного возникновения пожара до водоисточника более 500 метров.

Что такое 500 метров, казалось бы 5 минут спокойной ходьбы, а для участников тушения пожара это бесценное время на спасение человеческих жизней и имущества граждан. Поэтому расстояние до водоисточника один из важнейших факторов, влияющих на успешное выполнение основной задачи огнеборца. [41]

Ни для кого не секрет, что вода является основным средством тушения большинства пожаров, следовательно, её недостаток или отсутствие прямо пропорционально времени ликвидации очага возгорания.

К примеру, время работы одной пожарной автоцистерны объёмом 3000 литров, без установки на водоисточник, при тушении одним пожарным стволом РС-50 составляет 10-15 минут, а при тушении одним стволом с повышенным расходом РС-70 уже 5-7 минут. За частую, этого времени не достаточно, чтобы ликвидировать или хотя бы локализовать уже развившийся пожар. Вода, вывозимая пожарным автомобилем к месту вызова, как правило, используется для подачи ствола первой помощи, необходимого для защиты эвакуационных путей, поиска пострадавших и только после этого для тушения очага пожара. [36]

Не малая роль в успешном тушении пожара зависит от интенсивности подачи огнетушащего вещества, как правило значение колеблется от 0,1 до 0,5 (л/м²·с), определяется в зависимости от горящих веществ и материалов, а так же способа их хранения и складирования. Поэтому, к примеру, для тушения склада пиломатериалов решающим значением будет не только количество

поданной на тушение воды, но и то, как быстро это сделано за единицу времени.

Для того чтобы подать воду на расстояние до 500 метров, как минимум понадобится 4 пожарных автоцистерны. Вывозимый ими запас пожарных рукавов обеспечит необходимую длину магистральной линии и устойчивую работу насосно-рукавной системы. На вооружении пожарной охраны также имеется специальная пожарная техника для работы в условиях недостатка воды, такие как ПНС-110 и АР-2 с запасом рукавов до 2000 метров. Вызов этой техники в Тольяттинском гарнизоне пожарной охраны предусматривается расписанием выезда по 2 рангу сложности пожара или по требованию РТП. Прокладка магистральной линии на большие расстояния сопряжена с привлечением дополнительного количества личного состава и, как следствие, увеличением времени подачи необходимого количества огнетушащего вещества. [40,58]

Безусловно, очевидна важность наличия и близость пополняемого противопожарного водоисточника к любому объекту инфраструктуры города.

Сотрудниками службы пожаротушения города Тольятти каждые полгода по итогам сезонных проверок наружного противопожарного водоснабжения проводится анализ состояния водоисточников и информирование соответствующих органов государственной власти о наличии неисправностей в системах водоснабжения и предложения по улучшению ситуации.

Тем не менее, по-прежнему существует проблема безводных участков на территории города Тольятти.

В приведённой ниже таблице 2.3 указаны границы таких зон и наличие на них источников НППВ, а также предлагаемые меры по улучшению ситуации в данных районах.

На схеме 2.1 наглядно указывается расположение безводных территорий относительно границ административных районов города Тольятти.

Таблица 2.3 - Безводные участки на территории городского округа Тольятти

№ п/п	Наименование безводного участка	Площадь территори и	Количество и характеристика строительных объектов	Имеющие ся системы НППВ	Требуется в соответствии с нормативной документацией	Предлагаем ые меры
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Автозаводский район						
1.	Участок, расположенный с западной стороны 2-ого квартала Автозаводского района	1 км ²	46 зданий, производственного и складского назначения, 6 ГСК, все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 5000 м ³	5 ПГ 1 ПВ	50 ПГ	19 ПГ
2.	Участок, лодочная станция «Ладья», расположен вверх по р. Волга от набережной 6 квартала Автозаводского района	300 м ²	21 строение для обслуживания и стоянки водного транспорта, все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 1000 м ³	отсутству ют	пожарный пирс р. Волга	пожарный пирс р. Волга
3.	Участок, расположенный с северной стороны 10 квартала Автозаводского района, ограничен улицами Офицерская, Ботаническая, Южное шоссе, Полякова	1,4 км ²	24 ГСК, II СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 15000 м ³	10 ПГ	70 ПГ	17 ПГ

Продолжение таблицы 2.3

Центральный район						
4.	Участок промышленно-коммунальной зоны, расположенный Центрального района, ограничен улицами Новозаводская, Ларина, Базовая, условная линия от перекрестка ул. 50 лет Октября с ул. Новозаводск-ой параллельно ул. Ларина до ул. Базовой	0,6 км ²	126 зданий, производственного, административного, складского назначения, 2 ГСК, все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 15000 м ³	14 ПГ	25 ПГ	6 ПГ
5.	Участок жилой застройки Центрального района, ограничен улицами Льва Толстого, Пугачевская, Мичурина, А. Кудашёва	0,2 км ²	5 девятиэтажных жилых дома II СО, 12 административных здания II СО, 264 частных домов II-V СО	5 ПГ	10 ПГ	4 ПГ
6.	мкр. Северный, расположен с северной стороны Автозаводского района по Хрящевскому шоссе	1,4 км ²	163 жилых и строящихся частных дома, II-IV СО, объем зданий не превышает 2000 м ³ 3 административно-хозяйственных здания, категории помещений В1.	отсутствуют	28 ПГ или 3 ПВ	19 ПГ или 2 ПВ

Продолжение таблицы 2.3

7.	Участок промышленно-коммунальной зоны, Центрального района, между ул. Комсомольская и территорией Хлебозавода	0,2 км ²	35 ГСК, II СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 15000 м ³	2 ПГ	10 ПГ	5 ПГ
8.	Участок в районе железнодорожной станции «Химическая», расположенной в северо-восточной части Центрального района	0,2 км ²	1 административное здание, 13 ж/д путей, одновременно на путях могут находиться цистерны общей емкостью около 5000 м ³ сжиженных углеводородных газов	1 ПГ	8 ПГ	2 ПВ по разные стороны ж/д путей
9.	Участок в районе железнодорожной станции «Химзаводская», расположенной с восточной стороны ОАО «Куйбышев Азот».	0,2 км ²	1 административное здание, 19 ж/д путей, одновременно на путях могут находиться цистерны общей емкостью около 5000 м ³ сжиженных углеводородных газов	отсутствуют	8 ПГ	2 ПВ по разные стороны ж/д путей
10.	Участок промышленно-коммунальной зоны, расположенный в северной части Центрального района, вдоль ул. Новозаводская по нечетной стороне	0,3 км ²	73 зданий, производственного, административного, складского назначения, 20 ГСК, все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 5000 м ³	отсутствуют	15 ПГ	12 ПГ

Продолжение таблицы 2.3

Комсомольский район						
11.	Участок, ограниченный ул. Магистральной, р. Волга, западная граница садоводческих товариществ далее по ж/д до пересечения с ул. Магистральной	1,5 км ²	475 участков 4-х садовых товариществах, производственные здания, СТО, административные, автосалон, 7 зданий расформированной воинской части, АЗС, АГЗС, газовая котельная.	4 ПГ	30 ПГ	1 ПВ
12.	Участок, СТ «Приозерный», ограничен с юга и запада ж/д полотном с восточной ограничен Поволжским шоссе	2,2 км ²	1320 участков с частными домами II-V СО	отсутствуют	2 пожарных пирса на озерах	2 пожарных пирса на озерах
13.	Участок промышленно-коммунальной зоны, восточной части Комсомольского района, ограниченный ул. Ярославская, Чайкиной, Коммунистическая	0,3 км ²	десятиэтажный жилой дом , 12 зданий произв-ного, административного, складского назначения, 2 АЗС, 1 ГСК все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4.	7 ПГ	15 ПГ	8 ПГ
14.	полуостров Копылово, Комсомольский район	9 км ²	628 участков 2-х садовых товариществах. На территории произрастает смешанный лес, в котором располагается 20 баз летнего отдыха.	1 ПВ	2 ПВ и 3 пожарных пирса р. Волга	1 ПВ и 2 пожарных пирса р. Волга

Продолжение таблицы 2.3

15.	Участок, пос. Тракторный, расположенный по четной стороне ул. Никонова до р. Волга	0,3 км ²	118 частных жилых домов, 5 зданий, производственного, административного, складского назначения, все строен. II-IV СО	отсутствуют	15 ПГ	1 пожарный пирс р. Волга
16.	пос. Новоматюшкино, Комсомольский район	1,4 км ²	875 участков с частными жилыми домами II-V СО	отсутствуют	4 ПВ	4 ПВ
17.	Частный сектор поселка Поволжский	0,6 км ²	315 частных жилых домов II-V СО	1 ПГ	30 ПГ	22 ПГ

В соответствие со ст. 37 [1], ст. 68 и 99 [3] к таким территориям применяется индивидуальный подход с учетом требований [22] пунктами 8.6, 8.10 и 9.11. и количество систем НППВ нормируется исходя из площади территории.

Исходя из анализа (таб. 2.3 и схемы 2.1) наличия на приведенных территориях объектов с низкой степенью огнестойкости и большой пожарной нагрузкой требуется наличие доступных и исправных источников НППВ нормируется исходя из площади территории.

Схема размещения безводных районов г.о. Тольятти

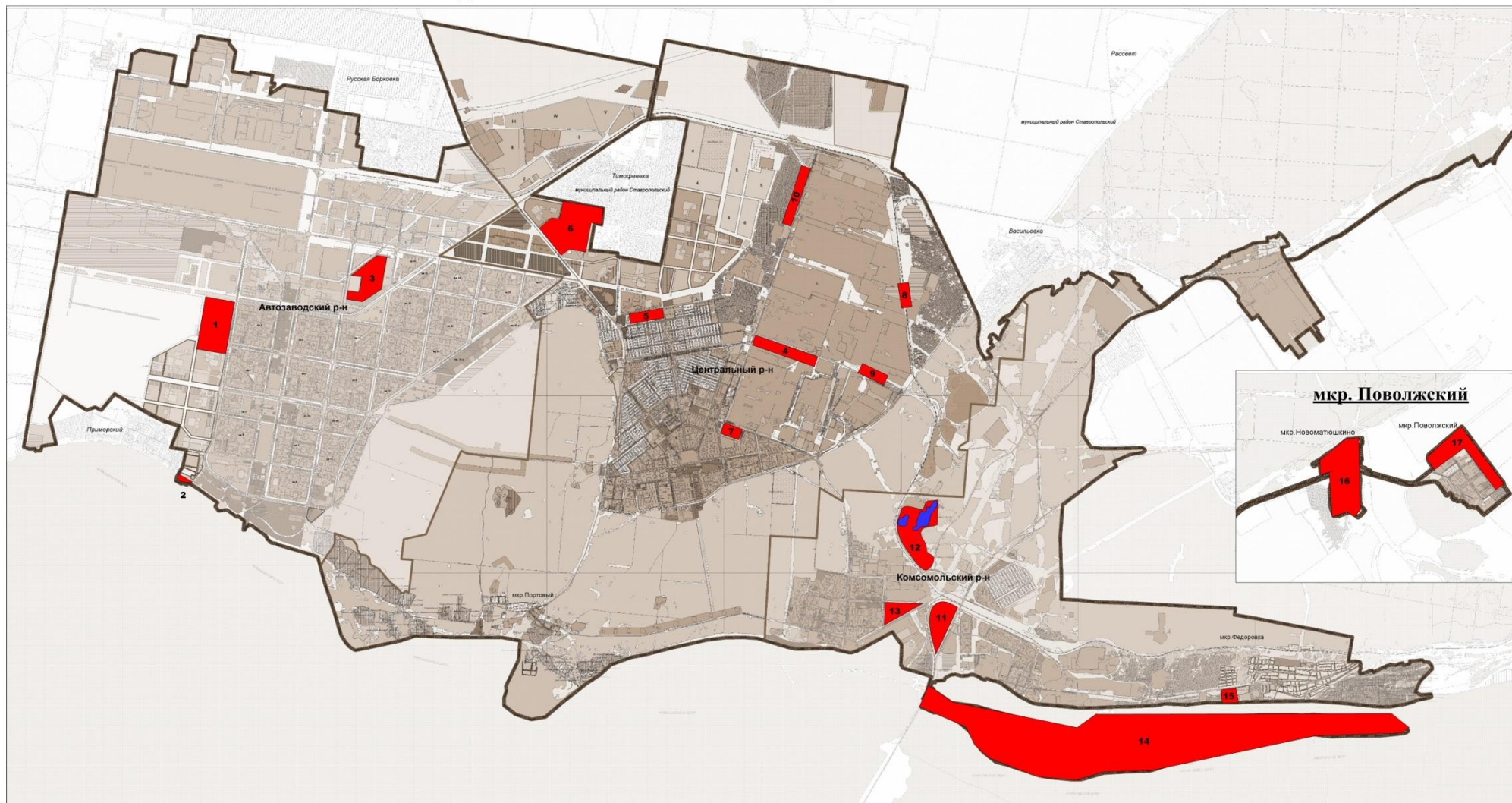


Рисунок 2.1 – Схема размещения безводных районов на территории г.о. Тольятти

3 Мероприятия по улучшению состояния системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти

3.1 Схемы подачи средств тушения на дальние расстояния

Существуют компенсирующие мероприятия по подаче воды от ПГ (ПВ), расположенных на удалении от места пожара 500 м. По решению РТП осуществляется доставка воды методом подвоза (рисунок 3.1), при котором требуется доведение необходимого количества техники и личного состава до расчётного, согласно [36].

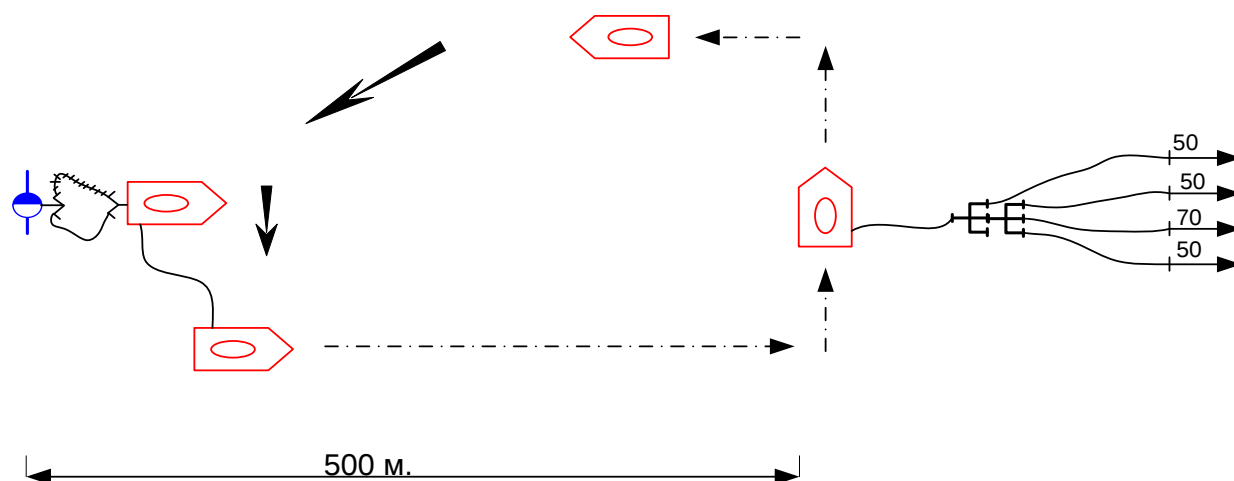


Рисунок 3.1 - Схема доставки воды методом подвоза

Негативные факторы влияющие на время ликвидации пожара:

- 1) Время поиска ближайшего исправного водоисточника – 1-5 минут.
- 2) Время следования АЦ к водоисточнику – 1-3 минуты (500 метров).
- 3) Время заполнения емкости АЦ – 3-5 минут.
- 4) Время расхода воды для работы 3-х стволов «Б», одного ствола «А» - 2 мин.
- 5) Время сосредоточения необходимых сил и средств Минимальное количество АЦ для подвоза воды - 4 АЦ – 5-15 минут.

Наряду с методом подвоза воды существуют метод подачи воды в перекачку (рисунок 3.2 и 3.3), с использованием ПНС, АР или нескольких АЦ на расстояние до 2000 метров, что сопряжено с перекрытием автодорог и привлечением дополнительного количества личного состава на защиту магистральных линий.



Рисунок 3.2 - Схема подачи воды в перекачку с использованием ПНС и АР

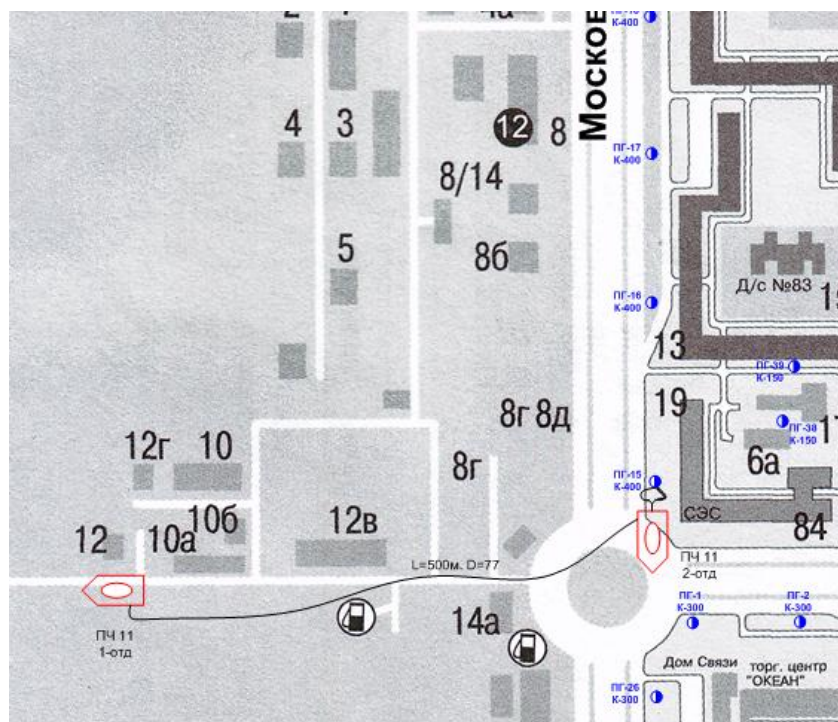


Рисунок 3.3 - Схема подачи воды в перекачку с использованием АЦ

3.2 Вариант расположения пожарных гидрантов в безводном районе г. Тольятти.

Проведен расчет строительства необходимого количества ППВ на примере безводного участка, расположенного с западной стороны 2-ого квартала Автозаводского района, площадью 1 км^2 , на котором расположено 46 зданий производственного и складского назначения, 6 ГСК, все строения II-IV СО, категории помещений по пожарной опасности В1-В4, объем зданий до 5000 м^3 . На описанной выше территории расположено 5 ПГ на кольцевой магистральной линии диаметром 400 мм, вдоль Московского проспекта. Так же по адресу: г. Тольятти, Московский проспект, д. 4 «в» расположен подземный ПВ с запасом воды в объёме 300 м^3 . Согласно расчетам на данной территории по занимаемой площади необходимо разместить 50 ПГ.

С учетом имеющейся инфраструктуры и рельефа местности (рисунок 3.4), предложен вариант строительства и размещения 19 ПГ (рисунок 3.5), которые в полной мере обеспечат выполнение требований в соответствие со ст. 37 [1], ст. 68 и 99 [3] и требований [22] пунктами 8.6, 8.10 и 9.11.

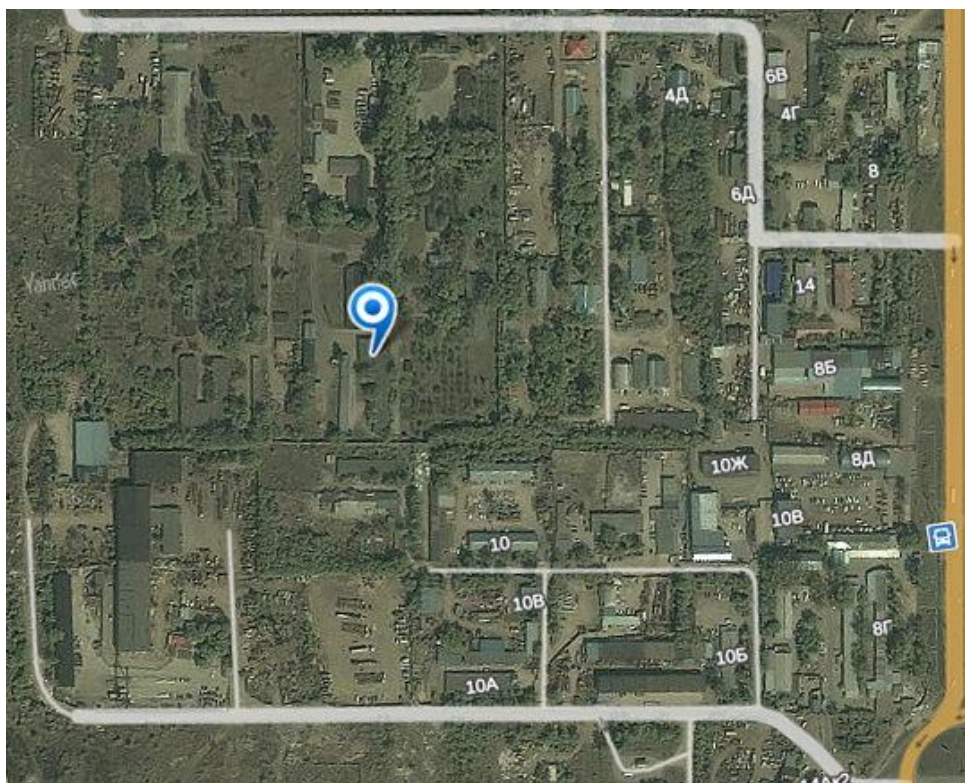


Рисунок 3.4 – Вид на безводный участок № 1 с космического спутника

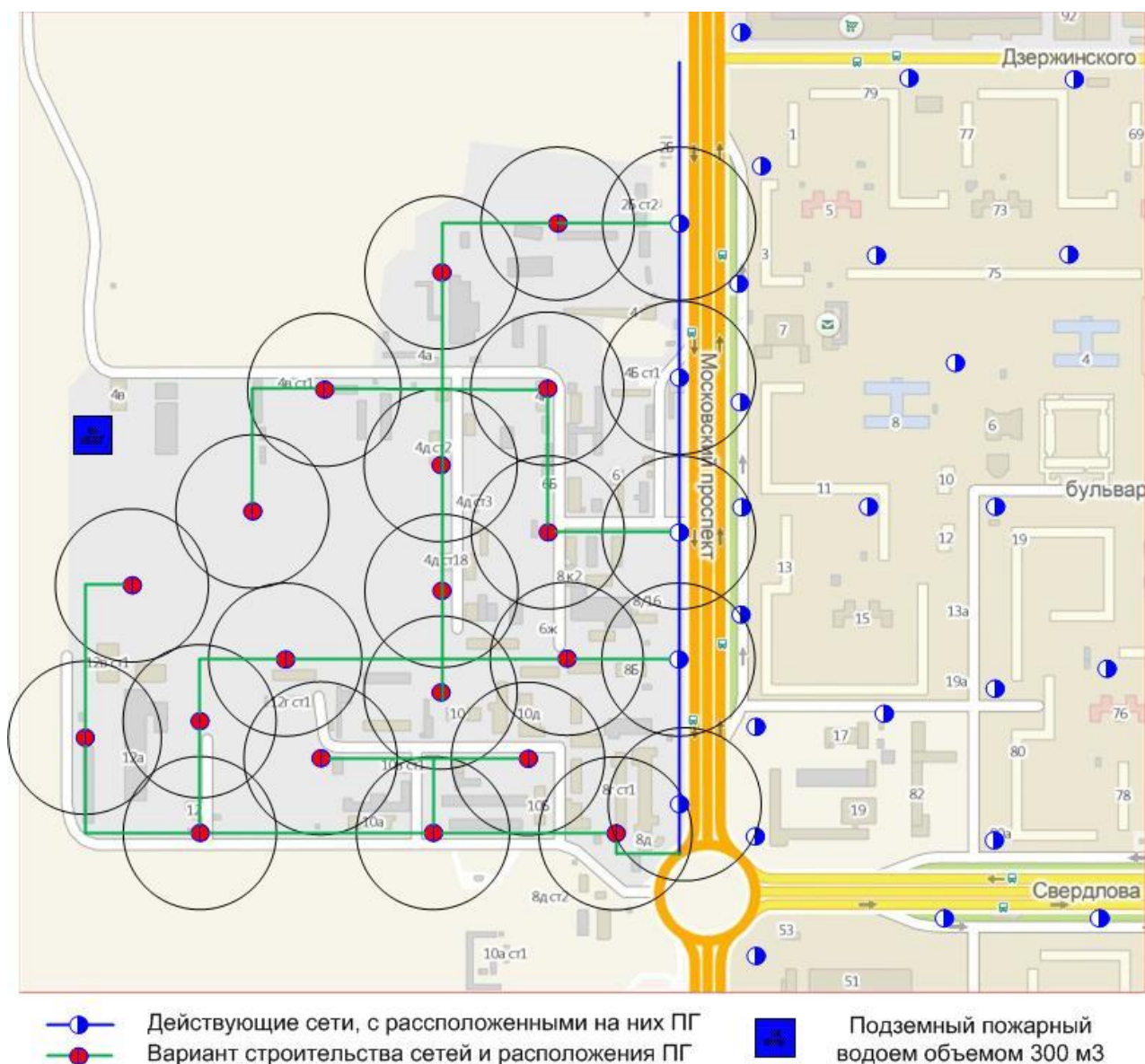


Рисунок 3.5 – Вариант размещения ХПВ и ПГ на расчетной территории

В нашей работе предлагается на рассмотрение методика оптимизации количества и размещения источников противопожарного водоснабжения, которая предполагает графическое построение окружностей на карте «безводной» территории с учетом местонахождения на этой территории наиболее пожароопасных объектов.

Как видно из рисунка 3.5 на безводном участке № 1 согласно таблице 2.3 целесообразно размещение 19 ПГ вместо 50 ПГ, что ведет к значительному снижению затрат на реализацию проекта. Радиус перекрытия зон ПГ не превышает 200 метров. [31,32,34,52,61]

3.3 Мероприятия по улучшению состояния действующей системы противопожарного водоснабжения

Наряду с техническими предложениями по обустройству новых источников ППВ, ни в коей мере не следует забывать о поддержании уже имеющихся систем НППВ г.о. Тольятти. Для этого в целях улучшения противопожарного состояния многоквартирных жилых домов, устранения нарушений требований Правил пожарной безопасности, активизации деятельности организаций, осуществляющих управление многоквартирными жилыми домами (управляющих компаний и товариществ собственников жилья), по предупреждению пожаров, руководствуясь статьей 19 [1], статьей 16 [57], статьями 5, 63 и [3] предлагается рекомендовать мэрии г. о. Тольятти, а именно комитету по жилищно-коммунальному хозяйству совместно с комитетами по управлению районными администрациями, а также отделению надзорной деятельности организовать и провести смотр-конкурс противопожарного состояния многоквартирных жилых домов г.о. Тольятти и прилегающих к ним территорий с проведением комплекса мероприятий по предупреждению пожаров и гибели людей, в которые будут включены вопросы содержания НППВ.

Для организации смотра-конкурса необходимо:

1. Мэрией г.о. Тольятти разработать Положение о смотре-конкурсе.
2. Утвердить план проведения смотра-конкурса.
3. Создать смотровую комиссию при администрации г. Тольятти и смотровые комиссии в районах города, в состав которых включаются заинтересованные службы.
4. Определить источник финансирования и размеры поощрения победителям, а также ценные призы активным участникам смотра-конкурса придомовой .
5. Определить критерии оценки (бальная система).

6. Привлечь СМИ, общественные движения и экологические организации.

В процессе проведения смотра-конкурса реализуются следующие цели и задачи:

- подготовка многоквартирных жилых домов, прилегающих к ним территорий и противопожарного водоснабжения к устойчивому функционированию в условиях весенне-летнего и осенне-зимнего пожароопасных периодов;

- активизация деятельности организаций, осуществляющих управление многоквартирными жилыми домами, по содержанию жилого фонда в пожаробезопасном состоянии в соответствии с требованиями правовых актов Российской Федерации по пожарной безопасности и нормативных документов по пожарной безопасности;

- проверка и оценка содержания в пожаробезопасном состоянии организациями, осуществляющими управление многоквартирными жилыми домами, территории, прилегающей к многоквартирным жилым домам (состояние дорог, проездов, подъездов к зданиям и источникам противопожарного водоснабжения, наличие указателей расположения гидрантов и исправность гидрантов, уборка сгораемых отходов и мусора в пределах противопожарных расстояний между зданиями);

- проверка и оценка содержания в пожаробезопасном состоянии организациями, осуществляющими управление многоквартирными жилыми домами, общего имущества в многоквартирных жилых домах (систем жизнеобеспечения, инженерных систем противопожарной защиты, состояние чердаков, технических этажей, подвалов, межквартирных лестничных площадок, лестниц, лифтов, лифтовых и иных шахт, коридоров);

- привлечение организаций, осуществляющих управление многоквартирными жилыми домами, к деятельности по обучению неработающего населения мерам пожарной безопасности и пропаганде в

области пожарной безопасности, содействию распространения пожарно-технических знаний.

Актуальность проведения подобного мероприятия обуславливается:

1. Увеличивающийся рост износа систем противопожарного водоснабжения. [63]
2. Высокая загруженность транспортом территорий прилегающих к жилым многоквартирным домам.
3. Общественный произвол в части соблюдения элементарных ППБ;
4. Захламленность придомовой территории подъездов крупногабаритными сгораемыми материалами.
5. Высокие итоговые показатели аналогичных акций и конкурсов на территории других субъектах РФ (Волгоград, Иркутск, Красноярск, Волгодонск, Ставрополь, Томск, республика Мари Эл и др.). [70]
6. Гласность и возможность привлечения спонсоров, меценатов, общественных движений и экологических организаций города и официальных лиц.
7. Незначительность капитальных вложений со стороны организаторов конкурса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов и сформулировать конструктивные предложения, направленные на совершенствование системы наружного противопожарного водоснабжения г.о. Тольятти

Основные выводы заключаются в следующем:

1. Рассмотрены общие принципы устройства и функционирования противопожарного водопровода. Виды противопожарных источников, а также методы поверки исправности и технология испытания на водоотдачу.
2. Проведен анализ фактического состояния систем НППВ городского округа Тольятти, пример организации противопожарного водоснабжения в г. Мюнхен (Германия), а также описание проблемных участков в г. Тольятти.
3. Предложены рекомендации по совершенствованию системы НППВ, и компенсирующие мероприятия для внедрения.
4. Исследование показало, что наличие источника ППВ в непосредственной близости к объекту инфраструктуры значительно сокращает время тушения и соответственно снижает материальные потери.
5. Предложено провести смотр-конкурс территорий многоквартирных жилых домов и состояния их противопожарного водоснабжения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Текст].
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" [Текст].
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” [Текст].
4. Приказ МЧС России от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» [Текст].
5. Приказ МЧС России от 05 апреля 2011 г. N 167 «Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Текст].
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.12.2014 № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Текст].
7. Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390 «О противопожарном режиме» [Текст].
8. Приказ Главного управления МЧС России по Самарской области от 17.04.2007 года № 137 «Об организации проверок противопожарного водоснабжения в городах, населенных пунктах и организациях Самарской области» [Текст].
9. Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста: учебно-методическое пособие [Текст] / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.
10. Приходько В.М. Особенности подготовки современного преподавателя инженерного вуза //Высшее образование в России [Текст] - № 12. - С. 50.

11. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Текст].
12. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст].
13. ГОСТ 7.12-93 Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила [Текст].
14. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст].
15. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Реферат и аннотация. Общие требования [Текст].
16. ГОСТ Р 53250-2009 Техника пожарная. Колонка пожарная [Текст].
17. ГОСТ Р 53961-2010 Гидранты Пожарные Подземные [Текст].
18. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст].
19. Малахов Б.Н. Инспектору Госпожнадзора о противопожарном водоснабжении [Текст]. – М.: Стройиздат, 1987 г.
20. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Текст]: взамен СНиП II-31-74: введ.01.01.85. - М.: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2001. - 128 с. ил. - (Строительные нормы и правила). - Прил.: с. 95-126.
21. СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (с Изменениями) [Текст].
22. Свод правил СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты Источники НППВ. Требования пожарной безопасности [Текст]. Издание официальное Москва 2009.
23. СанПиН 2.1.4.559-96. Питиевая вода: Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы [Текст]. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. - 11 с.: ил. - (Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы).
24. СНиП 21-01—97* Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]

25. СНиП III-42-80. Магистральные трубопроводы [Текст] (введ. 01.01.1981) / Госстрой СССР. - М., 2001.
26. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст] Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 8 июля 2002 г. № 204
27. Противопожарное водоснабжение [Текст]: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. – 310 с.
28. Иванов Е.Н. Противопожарные требования к водопроводным сетям за рубежом [Текст]. Инф. сб. ЦНИИПО. Зарубежная техника. Изд. МКХ РСФСР, 1961.
29. Курбатский О.М., Иванов Е.Н. Исследование работы гидрантов. Инф. сб. ЦНИИПО. Пожарная техника [Текст]. Изд. МКХ РСФСР, 1960.
30. Дружинин Г.В., Бубырь Н.Ф., Ицков А.И. В кн.: Труды Высшей школы МВД СССР [Текст]. Вып. 33. - М.: Высшая школа МВД. 1972, с. 12-21.
31. Харисов Г.Х., Бубырь Н.Ф. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1977, с. 109-118.
32. Аболенцев Ю.И. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1975, с. 62-73.
33. Минаев С.Н., Уткина Ж.Б. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1982, с. 103-108.
34. Мошнин Л.Ф. Методы технико-экономического расчета водопроводных сетей [Текст]. М.: Стройиздат, 1950. 263 с.
35. Кузнецова А.Е. Противопожарное водоснабжение [Текст]. М.: МКХ РСФСР, 1963. - 268 с.
36. Справочник руководителя тушения пожара. Терещенков В.В. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожкнига, 2004. — 248 с, ил. — (Пожарная тактика).
37. Справочник строителя. Наладка и интенсификация работы городских систем подачи и распределения воды [Текст]. - М.: Стройиздат, 1978.

38. Качалов А. А. и др. Противопожарное водоснабжение [Текст]: Учебник для пожарно-технических училищ / А. А. Качалов, Ю. П. Воротынцев, Л. В. Власов. — М.: Стройиздат, 1985.— 286 с., ил.
39. Иванов Е. Н. Противопожарное водоснабжение [Текст]. — М.: Стройиздат, 1986. — 316 с., ил.
40. Абрамов Н.Н. Теория и методика расчета систем подачи и распределения воды [Текст]. М.: Стройиздат, 1982. - 286 с.
41. Повзик Я.С., Панарин В.М. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара [Текст]. — М.: Стройиздат, 1988. — ил.
42. СССР. Министерство внутренних дел. Рекомендации по проектированию оборудования подачи и распределения воды и пены для пожаротушения товарно-сырьевых баз нефтеперерабатывающих заводов [Текст]. М. ВНИИПО, 1984. - 32 с.
43. Сазонова З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.
44. Рекомендации по установке и эксплуатации пожарных наземных бесколодезных гидрантов [Текст]. М., ВНИИПО МВД СССР, 1971,- 14 с.
45. Иванов Е.Н., Пермяков П.Н. Наземный бесколодезный гидрант [Текст]. Инф. сб. ЦНИИПО № 7. Пожарная техника. М.: Строй-издат, 1967, с. 38-49.
46. Пустовалов Г.Е., Талалаева Е.В. Простейшие физические измерения и их обработка [Текст]. М.: изд. МГУ, 1980, -156 с.
47. Иванов Е.Н., Фатеев В.П., Громыко О.П., Ковалев В.И., Фельберт В.В., Фокин В.А., Воянец Д.Ф. Устройство для отбора жидкости из подземных трубопроводов [Текст]. А.С. 1070445 (СССР), опубл. в Б.И., 1984, Кг 4.
48. Иванов Е.Н., Васильев А.Д., Фатеев В.П. Новый стандарт на гидранты пожарные подземные "Стандарты и качество" [Текст], 1983, № 12, с. 29.
49. Иванов Е.Н., Васильев А.Д., Фатеев В.П. Качество пожарных гидрантов [Текст]. В кн.: Пожарная техника. М., ВНИИПО, 1983, с. 101-110.

50. СССР. Министерство внутренних дел. Рекомендации по защите пожарных водопроводов от гидравлического удара ВНИИПО [Текст], М., 1964, 22 с.
51. Иванов Е.Н. Исследование гидравлического удара в противопожарных водопроводах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст], 1964.
52. Иванов Е.Н., Орешонков Г.И., Степанова Т.Н., Фатеев В.П. Повышение эффективности водопитателя многофункциональных систем пожарного водоснабжения [Текст]. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране. М., ВНИИПО, 1983, с. 84-88.
53. Справочник/Под ред. д.т.п., профессора Е.А. Мешалкина. - М.: Академия ГПС [Текст], 2003. - 228 с. (серия "Библиотека нормативно-технического работника"). ISBN 5-922900-31-5
54. Сазонова З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.
55. Трофименко Ю.В., Сазонова З.С., Федюкина Т.В. Роль инженерной педагогики в решении проблем техносферной безопасности на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве [Текст] // Высшее образование в России. - 2013. - № 11. - С. 98-103.
56. Указ Президента РФ от 31 марта 2010 г. № 403 "О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения" [Текст].
57. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [Текст].
58. Котляревский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Энциклопедия безопасности. Строительство, промышленность, экология [Текст]. - Т. 2. - М.: Изд-во "АСВ", 2010.
59. Биргер И.А. Прочность, устойчивость, колебания [Текст]. - Т. 1. - М.: Машиностроение, 1968.

60. Котляревский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Энциклопедия безопасности. Строительство, промышленность, экология [Текст]. - Т. 3. - М.: Изд-во АСВ, 2010.
61. Орешонков Г.И., Фатеев В.П. Экономичность multifunctional систем пожарного водоснабжения. В кн.: Вопросы экономики и управления в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1983, с. 5—II•
62. Примин О.Г. Оценка и методы обеспечения надежности водоснабжения [Текст]. Автореферат диссертации канд. техн. наук. М., 1981.
63. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения [Текст]. Изд. 2-е, М.: Стройиздат, 1984, 231 с.
64. Дьяков В.В., Петров И.И. Пожарное дело [Текст], 1983, № 5, с. 12-13.
65. Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А. Реконструкция трубопроводных систем [Текст]. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008 – 216с.
66. Иванов Е.Н. Гидравлический удар в противопожарных водопроводах [Текст]. Инф. сб. ЦНИИПО. Пожарная техника № 5. М.: Стройиздат, 1964.
67. Алексеев М.В. Основы пожарной профилактики в технологических процессах производств [Текст] /М.В. Алексеев. -М.: ВШ МВД СССР, 1972. -339 с.
68. Жуков В.Н., Лукьянович А.В. Современные информационно-коммуникационные технологии в формировании культуры безопасности жизнедеятельности // ОБЖ. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]. - 2010. - Вып. 6.
69. ПБИТ №4(18)-1996, информ.-аналит. журн. / учредитель «Ассоциация Российский корпус пожарных и спасателей» [Текст]. с. 75-77
70. Постановление администрации Волгограда от 25.07.2012 N 2301 (ред. от 11.10.2013) "О проведении ежегодного городского смотра-конкурса на лучшее содержание и эксплуатацию многоквартирных домов и благоустройство придомовых территорий Волгограда" [Текст].