

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Майкопский государственный технологический  
университет»

Кафедра транспортных процессов и техносферной безопасности

Автор:

канд. техн. наук С.А. Солод

Методические указания по самостоятельной работе для студентов всех форм  
обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

«Противопожарное водоснабжение»

Майкоп, 2021

**Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»:** учебно-методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Противопожарное водоснабжение», для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность – Солод С.А. – Майкоп: МГТУ, 2021. – 33 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Противопожарное водоснабжение» для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Печатается по решению редакционно-издательского и научно-методического советов МГТУ, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2021 г.

ФГБОУ ВО МГТУ, 2021 г.  
Солод С.А., 2021 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Противопожарное водоснабжение - это совокупность мероприятий по обеспечению водой различных потребителей для тушения пожара. Проблема противопожарного водоснабжения одна из основных в области пожарного дела. Современные системы водоснабжения представляют собой сложные инженерные сооружения и устройства, обеспечивающие надежную подачу воды потребителям. С развитием водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий улучшается их противопожарная защита, так как при проектировании, строительстве, реконструкции водопроводов учитывается обеспечение не только хозяйственных, производственных, но и противопожарных нужд. Основные противопожарные требования предусматривают необходимость поступления нормативных объемов воды под определенным напором в течение расчетного времени тушения пожаров.

Виды водопроводов. Классификация водопровода по давлению.

По назначению водопроводы разделяются на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные. В зависимости от напора различают противопожарные водопроводы высокого и низкого давления. В противопожарном водопроводе высокого давления в течение 5 мин после сообщения о пожаре создают напор, необходимый для тушения пожара в самом высоком здании без применения пожарных машин. Для этого в зданиях насосных станций или в других отдельных помещениях устанавливают стационарные пожарные насосы.

В водопроводах низкого давления во время пожара для создания требуемого напора используют пожарные насосы, которые подключают к пожарным гидрантам с помощью всасывающих рукавов.

В водопроводах высокого давления вода к месту пожара подается по рукавным линиям непосредственно от гидрантов под напором от стационарных пожарных насосов, установленных в насосной станции.

Все сооружения водопровода проектируют так, чтобы во время эксплуатации они пропускали расчетный расход воды для пожарных нужд при максимальном расходе воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды. Кроме того, в резервуарах чистой воды и водонапорных башнях предусматривают неприкосновенный запас воды для тушения пожаров, а в насосных станциях второго подъема устанавливают пожарные насосы.

Насосно-рукавные системы, которые собирают при тушении пожаров, также являются элементарными противопожарными водопроводами высокого давления, состоящими из источника водоснабжения, водоприемника (всасывающей сетки), всасывающей линии, объединенной насосной станции первого и второго подъема (пожарного насоса), водопроводов (магистральных рукавных линий), водопроводной сети (рабочих рукавных линий).

Водонапорные башни предназначены для регулирования напора и расхода в водопроводной сети. Их устанавливают в начале, середине и в конце водопроводной сети. Водонапорная башня состоит из опоры (ствола), бака и шатра-устройства, предохраняющего бак от охлаждения и замерзания в нем воды. Высоту башни определяют гидравлическим расчетом с учетом рельефа местности. Обычно высота башни 15...40 м.

Вместимость бака зависит от размера водопровода, его назначения и может колебаться в широких пределах: от нескольких кубометров на маломощных водопроводах до десятков тысяч кубометров на крупных городских и промышленных водопроводах. Размер регулирующей емкости определяют в зависимости от графиков водопотребления и работы насосных станций. Кроме того, включают неприкосновенный пожарный запас для тушения одного наружного и одного внутреннего пожаров в течение 10 мин. Бак

оборудуют нагнетательной, разборной, переливной и грязевой трубами. Часто нагнетательную и разборную трубы объединяют.

Разновидностью водонапорных башен являются водонапорные резервуары, которые предназначены не только для регулирования напора и расхода в водопроводной сети, но и для хранения противопожарного запаса воды для тушения пожаров в течение 3 ч. Резервуары располагают на возвышенных местах.

Водонапорные резервуары и башни включают в водопроводную сеть последовательно и параллельно. При последовательном включении через них проходит вся вода от насосных станций. В этом случае нагнетательную и разборную трубы не объединяют, и они работают раздельно. При минимальном водопотреблении излишки воды накапливают в резервуаре или в баке, а при максимальном этот запас направляют в водопроводную сеть.

При параллельном включении в водопроводную сеть в резервуары и баки поступает излишек воды (при минимальном водопотреблении), а при максимальном водопотреблении его направляют в сеть. В данном случае нагнетательный и разводящий трубопроводы могут быть объединенными. Для контроля уровня воды в баках и резервуарах предусматривают измерительные устройства.

По виду обслуживаемого объекта системы водоснабжения подразделяются на городские, поселковые, а также промышленные, сельскохозяйственные, железнодорожные и др.

По виду используемых природных источников различают водопроводы, забирающие воду из поверхностных источников (рек, водохранилищ, озер, морей) и подземных (артезианских, родниковых). Имеются также водопроводы смешанного питания.

По способу подачи воды водопроводы бывают напорные с механической подачей воды насосами и самотечные (гравитационные), которые устраивают в горных районах при расположении водоисточника на высоте, обеспечивающей естественную подачу воды потребителям.

По назначению системы водоснабжения делят на хозяйственно-питьевые, удовлетворяющие нужды населения; производственные, снабжающие водой технологические процессы производства; противопожарные и объединенные. Последние устраивают, как правило, в населенных пунктах. Из этих же водопроводов вода подается и на промышленные предприятия, если они потребляют незначительное количество воды или по условиям технологического процесса производства требуется вода питьевого качества.

При больших расходах воды предприятия могут иметь самостоятельные системы водоснабжения, обеспечивающие их хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. В этом случае обычно сооружают хозяйственно-противопожарный и производственный водопроводы. Совмещение пожарного водопровода с хозяйственным, а не с производственным объясняется тем, что производственная водопроводная сеть обычно бывает менее разветвленной и не охватывает всех объемов предприятия. Кроме того, для некоторых технологических процессов производства вода должна подаваться под строго определенным напором, который при тушении пожара будет изменяться. А это может привести либо к увеличению расхода воды, что экономически нецелесообразно, либо к аварии производственных аппаратов. Самостоятельный противопожарный водопровод устраивают обычно на наиболее пожароопасных объектах предприятий нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, складах нефти и нефтепродуктов, лесобиржах, хранилищах сжиженных газов и др.

Системы водоснабжения могут обслуживать как один объект, например город или промышленное предприятие, так и несколько объектов. В последнем случае эти системы называют групповыми. Если система водоснабжения обслуживает одно здание или

небольшую группу компактно расположенных зданий из близлежащего источника, то ее называют местной системой. Для питания водой под требуемым напором различных участков территории населенного пункта, имеющей значительную разницу в отметках, устраивают зонное водоснабжение. Система водоснабжения, обслуживающая несколько крупных водопотребителей, расположенных на определенной территории, называется районной.

На территории большинства населенных пунктов (городов, поселков) существуют различные категории водопотребителей, предъявляющих, разнообразные требования к качеству и количеству потребляемой воды. В современных городских водопроводах расход воды на технологические нужды промышленности составляет в среднем около 40% всего объема, подаваемого в водопроводную сеть. Причем около 84% воды берется из поверхностных источников и 16% из подземных

Систему водоснабжения или проектирования обычно разделяют на две части: наружную и внутреннюю. К наружному водопроводу относят все сооружения для забора, очистки и распределения воды водо-проводной сетью до вводов в здания. Внутренние водопроводы представляют собой совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружной сети и подачу ее к водоразборным приборам, расположенным в здании.

Подача воды для целей пожаротушения в городах обеспечивается пожарными автомобилями от гидрантов, установленных на водопроводной сети. В небольших городах для подачи воды на тушение пожаров включают дополнительные насосы в НС-И, а в крупных го-родах пожарный расход составляет незначительную часть водопотребления, поэтому практически не оказывают влияния на режим работы водопровода.

В соответствии с современными нормами в населенных пунктах с числом жителей до 500 чел., которые располагаются в основном в сельской местности, должен устраиваться объединенный водопровод высокого давления, обеспечивающий хозяйственно-питьевые, производственные и пожарные нужды. Однако нередки случаи, когда сооружается только хозяйственно-питьевой водопровод, а на пожарные нужды воду подают передвижными насосами из водоемов и резервуаров, пополняемых от водопровода.

В малых населенных пунктах для хозяйственно-противопожарных нужд чаще всего устраиваются системы местного водоснабжения с забором воды из подземных источников (шахтных колодцев или скважин). В качестве водоподъемных устройств применяют центробежные и поршневые насосы, системы «Эрлифт», ветросиловые установки и др. Наиболее надежны и удобны в эксплуатации центробежные насосы. Что касается других водоподъемных устройств, то вследствие малой производительности они могут использоваться лишь для пополнения пожарных запа-сов воды в водоемах, резервуарах, водонапорных башнях.

#### Источники водоснабжения

В соответствии с двумя категориями природных источников воды водоприемные сооружения также разделяются на две группы: сооружения для приема воды из поверхностных источников и сооружения для приема подземных вод. Выбор того или иного источника водоснабжения определяется местными природными условиями, сани-тарно-гигиеническими требованиями, предъявляемыми к качеству воды, и технико-экономическими соображе-ниями. По возможности предпочтение должно отдаваться подземным источникам водоснабжения.

К поверхностным источникам относятся реки, озера и в отдельных случаях моря. Место расположения водоприемника определяется с таким расчетом, чтобы удовлетворялись следующие условия:

возможность применения наиболее простого и дешевого способа забора воды из источника;

бесперебойность получения требуемого количества воды;

обеспечение поступления по возможности более чистой воды (очистка от загрязнений);

наиболее близкое расположение к снабжаемому водой объекту (для уменьшения стоимости водоводов и подачи воды).

Подземные воды залегают на различных глубинах и в различных породах.

Для водоснабжения используют:

воду напорных водоносных слоев, перекрытых сверху водонепроницаемыми породами, предохраняющими подземные воды от загрязнения;

безнапорные подземные воды со свободной поверхностью, содержащиеся в пластах, не имеющих водонепроницаемой кровли;

родниковые (ключевые) воды, т. е. подземные воды, самостоятельно выходящие на поверхность земли;

шахтные и рудничные воды (чаще для производственного водоснабжения), т. е. подземные воды, поступающие в водоотливные сооружения при добыче полезных ископаемых.

Устройство пожарного гидранта и требования по эксплуатации в зимнее и летнее время

Гидрант с пожарной колонкой представляет собой водозаборное устройство, устанавливаемое на водопроводной сети и предназначенное для отбора воды при тушении пожара.

Гидрант с колонкой при тушении пожара может быть использован, во-первых, как наружный пожарный кран в случае присоединения пожарного рукава для подачи воды к месту тушения пожара и, во-вторых, как водопитатель насоса пожарного автомобиля.

В зависимости от конструктивных особенностей и условий противопожарной защиты, охраняемых объектов гидранты подразделяются на подземные и надземные.

Подземные гидранты устанавливают в специальных колодцах, закрываемых крышкой. Пожарную колонку навинчивают на подземный гидрант только при его использовании. Надземный гидрант находится выше поверхности земли с закрепленной на нем колонкой.

### **Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** дисциплины является формирование у будущего специалиста профессиональных знаний и практических навыков в областях: противопожарного водоснабжения населенных мест и промышленных объектов.

Дисциплина «Противопожарное водоснабжение» предусматривает ознакомление студентов с историей развития, современным состоянием, проблемами и перспективами дальнейшего развития противопожарного водоснабжения в нашей стране и за рубежом. Методика преподавания предмета базируется на изучении основных его теоретических положениях, при проведении лекционных занятий и закрепления полученных знаний в процессе проведения практических занятий и лабораторных занятий, контрольных работ.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить системы противопожарного водоснабжения промышленных объектов и населенных пунктов;
- научиться рассчитывать противопожарное водоснабжение;
- научить проводить экспертизу и обследование систем противопожарного водоснабжения;
- научить находить оптимальные варианты устранения отказов в системе противопожарного водоснабжения.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.Б.32  
«Противопожарное водоснабжение», соотнесенных с планируемыми  
результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);

- способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники (ПК-11);

- способность использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности (ПК-12);

- знание организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности государственной противопожарной службы (ГПС) (ПК-19).

В результате освоения дисциплин, обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва;

- основные закономерности распространения и прекращения горения на пожарах;

- особенности динамики пожаров;

- механизмы действия, номенклатуру и способы применения огнетушащих составов;

- экологические характеристики горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;

- теоретические основы и принципы организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники;

- основные нормы правового регулирования в области пожарной безопасности;

- основы организации пожаротушения;

- тактические возможности пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях и специальной технике;

- основные направления деятельности ГПС.

**уметь:**

- использовать знания об основных закономерностях процессов возникновения горения и взрыва для их предотвращения;
- использовать знания об основных закономерностях распространения и прекращения горения для эффективного тушения пожара;
- использовать знания об особенностях динамики пожаров своевременной локализации и тушения пожара;
- использовать знания механизмов действия, номенклатуру и способы применения огнетушащих составов для эффективного тушения пожара;
- использовать знания экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара для своевременной локализации и тушения пожара;
- использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники;
- использовать основные нормы правового регулирования в области пожарной безопасности;
- работать на основных пожарных автомобилях и специальной технике.

**владеть:**

- навыками предотвращения горения и взрыва с учетом основных закономерностей процессов их возникновения;
- навыками эффективного тушения пожара, с учетом основных закономерностей распространения и прекращения горения;
- навыками своевременной локализации и тушения пожара с учетом особенностей динамики пожаров;
- навыками эффективного тушения пожара с учетом механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов;
- навыками своевременной локализации и тушения пожара с учетом экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- методами ведения инженерного расчета и оценки его результатов при эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники;
- навыками использования основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- основными направлениями деятельности ГПС.

**Самостоятельная работа студентов**

**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**



№ п/ п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнен ия	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Введение	Основные, противопожарного водоснабжения. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.	2 неделя	12/0,33	22/0,61
2.	Внутренний водопровод зданий и сооружений.	Ввод. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.  Водомеры и водомерные узлы.  Внутренняя водопроводная сеть.  Арматура для внутреннего холодного водопровода.  Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы.	4 неделя	12/0,33	22/0,61
3.	Противопожарное водоснабжение населенных пунктов и промышленных объектов.	Системы В2 с пожарными кранами	6 неделя	12/0,33	22/0,61
4.	Потребление воды для пожаров.	Расход воды для тушения пожаров внутри зданий  Прогнозирование водопотребления	8 неделя	12/0,33	22/0,61
5.	Насосные системы	Перекачка воды автонасосами  Параллельная работа насосов на лафетные	10 неделя	12/0,33	22/0,61

		стволы			
6.	Обеспечение надежности работы систем противопожарного водоснабжения	Влияние случайных факторов на надежность систем водоснабжения пути обеспечения надежности системы водоснабжения	12 неделя	12/0,33	22/0,61
7.	Экспертиза проектных материалов и обследование систем противопожарного водоснабжения	Проведение обследования систем противопожарного водоснабжения	14 неделя	12/0,33	22/0,61
8.	Противопожарное водоснабжение предприятия	Курсовая работа	18 неделя	11/0,3	22/0,61
	<b>Итого</b>			<b>95/2</b>	<b>179/4,97</b>

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (собственные разработки)

1. Солод С.А. Учебно-методические указания по самостоятельной работе для специалистов направления подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность «Противопожарное водоснабжение». Майкоп: Издатель 2019 г.
2. Солод С.А. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Противопожарное водоснабжение» направления подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность. Майкоп: Издатель 2019 г.

Литература для самостоятельной работы

1. Постановление Правительства РФ № 1073 от 02. 11. 1995 г.
2. Постановление Правительства РФ № 292 от 06. 03. 1998 г.
3. Сборник законодательства РФ № 11 от 16. 03. 1998 г.
4. Указание ГУГПС МВД РФ № 20/4.1-591 от 24. 03. 1995 г. с рекомендациями по практической работе со специальными агрегатами пожарных автомобилей и использованию размораживающих устройств.

5. Правила пожарной безопасности в РФ, введенные в действие приказом МВД РФ № 536 от 14. 12. 1993 г.

6. Методические рекомендации по выдаче лицензий на деятельность по эксплуатации инженерных систем городов и населенных пунктов, утвержденные приказом Министерства строительства РФ № 17-115 от 30. 08. 96 г. – М., 1996.

7. Качалов А. А., Воротынцев Ю. П., Власов А. В. «Противопожарное водоснабжение», - М., 1985.

8. ГОСТ 8220-85 «Гидранты пожарные подземные. Технические условия».

9. ГОСТ СБТ 12. 4. 026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

10. Действующие нормативные документы (СНиПы, ОНТП и др.).

11. Иванов Е. Н. «Противопожарное водоснабжение». – М., 1986.

12. Кузнецов А. Е. «Противопожарное водоснабжение многоэтажных зданий». – М., 1986.

13. Чистяков Н. Н., Коган Ю. Ш., Кирюханцев Е. Е. «Противопожарное водоснабжение зданий». – М., 1990.

14. Кузнецов А. Е. «Внутреннее противопожарное водоснабжение». – М., 1972.

15. Юхиненко В. Г. «Начальнику дежурного караула о противопожарном водоснабжении». – М., 1986.

16. Воротынцев Ю. П. «Инспектору Госпожнадзора о противопожарном водоснабжении». – М., 1987.

17. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара. – М., 1987.

18. Баскин Ю. Г., Белянцев А. И., «Противопожарное водоснабжение». Сборник задач. – М., 1985.

### **Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля**

1. Цель и задачи противопожарного водоснабжения. Свойства воды, используемые при тушении пожара.
2. Краткая история развития. Роль воды в жизни на Земле, в развитии общества
3. Системы противопожарного водоснабжения.
4. Достижения отечественной науки, техники и практики в области противопожарного водоснабжения. Роль воды в жизни человека.
5. Основные проблемы противопожарного водоснабжения.
6. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.
7. Основы проектирования систем внутреннего водопровода.

8. Общая характеристика систем внутреннего водопровода.
9. Классификация и характеристика систем водоснабжения зданий.
10. Устройство и оборудование водопроводных сетей.
11. Устройство и основные элементы системы внутреннего водопровода зданий.
12. Ввод. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.
13. Внутренняя водопроводная сеть.
14. Арматура для внутреннего холодного водопровода.
15. Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы. Современные трубы ВЧШГ и их достоинства.
16. Основы проектирования систем внутреннего водопровода.
17. Общая характеристика систем внутреннего водопровода.
18. Классификация и характеристика систем водоснабжения зданий.
19. Устройство и оборудование водопроводных сетей.
20. Устройство и основные элементы системы внутреннего водопровода зданий.
21. Ввод. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.
22. Внутренняя водопроводная сеть.
23. Арматура для внутреннего холодного водопровода.
24. Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы.
25. Виды потребителей воды.
26. Расход воды для тушения пожаров передвижными средствами
27. Расход воды для тушения пожаров внутри зданий. Современные противопожарные системы «Симплекс», «Викинг», «Буран».
28. Прогнозирование водопотребления
29. Расход воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды.
30. Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы.
31. Виды потребителей воды.
32. Расход воды для тушения пожаров передвижными средствами
33. Расход воды для тушения пожаров внутри зданий. Современные противопожарные системы «Симплекс», «Викинг», «Буран».
34. Прогнозирование водопотребления
35. Расход воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды.
36. Насосные установки.
37. Напорно-регулирующие запасные ёмкости.
38. Виды насосно-рукавных систем
39. Расчет насосно-рукавных систем

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»**

1. Цель и задачи противопожарного водоснабжения. Свойства воды, используемые при тушении пожара.
2. Краткая история развития. Роль воды в жизни на Земле, в развитии общества
3. Системы противопожарного водоснабжения.
4. Достижения отечественной науки, техники и практики в области противопожарного водоснабжения. Роль воды в жизни человека.
5. Основные проблемы противопожарного водоснабжения.
6. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.
7. Основы проектирования систем внутреннего водопровода.
8. Общая характеристика систем внутреннего водопровода.
9. Классификация и характеристика систем водоснабжения зданий.
10. Устройство и оборудование водопроводных сетей.
11. Устройство и основные элементы системы внутреннего водопровода зданий.
12. Ввод. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.
13. Внутренняя водопроводная сеть.
14. Арматура для внутреннего холодного водопровода.
15. Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы. Современные трубы ВЧШГ и их достоинства.
16. Основы проектирования систем внутреннего водопровода.
17. Общая характеристика систем внутреннего водопровода.
18. Классификация и характеристика систем водоснабжения зданий.
19. Устройство и оборудование водопроводных сетей.
20. Устройство и основные элементы системы внутреннего водопровода зданий.
21. Ввод. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.
22. Внутренняя водопроводная сеть.
23. Арматура для внутреннего холодного водопровода.
24. Трубы для внутреннего холодного водопровода: стальные трубопроводы, пластмассовые водопроводы.
25. Виды потребителей воды.
26. Расход воды для тушения пожаров передвижными средствами
27. Расход воды для тушения пожаров внутри зданий. Современные противопожарные системы «Симплекс», «Викинг», «Буран».
28. Прогнозирование водопотребления
29. Расход воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды.
30. Насосные установки.
31. Напорно-регулирующие запасные ёмкости.
32. Виды насосно-рукавных систем
33. Расчет насосно-рукавных систем
34. Перекачка воды автонасосами
35. Параллельная работа насосов на лафетные стволы
36. Показатели оценки надежности системы водоснабжения
37. Отказы систем водоснабжения
38. Влияние случайных факторов на надежность систем водоснабжения
39. Пути обеспечения надежности системы водоснабжения
40. Проведение экспертизы проектных материалов
41. Проведение обследования систем противопожарного водоснабжения
42. Проблемы и перспективы развития противопожарного водоснабжения на примере города Майкопа.

43. Перекачка воды автонасосами
44. Параллельная работа насосов на лафетные стволы
45. Показатели оценки надежности системы водоснабжения
46. Отказы систем водоснабжения
47. Влияние случайных факторов на надежность систем водоснабжения
48. Пути обеспечения надежности системы водоснабжения
49. Проведение экспертизы проектных материалов
50. Проведение обследования систем противопожарного водоснабжения
51. Проблемы и перспективы развития противопожарного водоснабжения на примере города Майкопа.

### Перечень задач для решения на практических занятиях и самостоятельной подготовке студентов

#### Комплект заданий для решения задач 1-го типа по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»

Тема решения задач: «Определение требуемого напора на насосе пожарного автомобиля при работе пожарных стволов».

Схема насосно – рукавной системы.



Условные сокращения:

$L_m$  – расстояние местности, на которое прокладывается магистральная рукавная линия, до разветвления, м.

$d_m$  – диаметр рукавов магистральной рукавной линии, мм.

$d_{1p}$ ,  $d_{2p}$ ,  $d_{3p}$  – диаметры рукавов рабочих рукавных линий (соответственно, первой, второй и третьей), мм.

$l_{1p}$ ,  $l_{2p}$ ,  $l_{3p}$  – длина рабочих рукавных линий (соответственно, первой, второй и третьей), м.

$d_{1c}$ ,  $d_{2c}$ ,  $d_{3c}$  – диаметры sprысков пожарных стволов рабочих линий (соответственно, первой, второй и третьей), мм.

При решении задачи необходимо определить требуемый напор на насосе пожарного автомобиля при работе заданной насосно – рукавной системы.

Данные для контрольной работы выбираются, согласно последней и предпоследней цифр номера зачетной книжки, из следующих таблиц:

Таблица 1 - Варианты по последней цифре зачётной книжки

№ последней цифры зачётной книжки	Расстояние прокладки магистральной линии, м	Диаметр рукавов магистральной линии, мм	Высота подъёма стволов относительно оси насоса, м	Диаметр sprыска пожарного ствола первой рабочей линии, мм	Диаметр sprыска пожарного ствола второй рабочей линии, мм	Диаметр sprыска пожарного ствола третьей рабочей линии, мм
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
0	160	66	25	13	19	13
1	180	66	20	13	16	13
2	200	66	15	13	16	16
3	220	77	10	13	19	13
4	240	77	5	13	19	16
5	260	77	0	13	13	13
6	280	77	- 5	13	16	13
7	300	77	- 10	13	19	13
8	320	77	- 15	13	19	16
9	340	77	12	13	13	13

Таблица 2 - Варианты по предпоследней цифре зачётной книжки

№ предпоследней цифры зачётной книжки	Диаметр первой рабочей рукавной линии, мм	Диаметр второй рабочей рукавной линии, мм	Диаметр третьей рабочей рукавной линии, мм	Длина первой рабочей рукавной линии, м	Длина второй рабочей рукавной линии, м	Длина третьей рабочей рукавной линии, м
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
0	51	66	51	40	60	40
1	51	66	51	20	40	60
2	51	66	51	20	60	20
3	51	66	51	60	20	40
4	51	66	51	60	40	40
5	51	66	51	60	40	60
6	51	66	51	40	20	60
7	51	66	51	20	60	40
8	51	66	51	20	20	40
9	51	66	51	20	60	20

Требования к выполнению решения задачи

Решение задачи выполняется на стандартных листах формата А4 или в тетради. Она должна иметь объём, соответствующий необходимому, для выполнения решения. При выполнении работы на компьютере, принимается шрифт TimesNewRoman, размером 14, междустрочный интервал полуторный. Наименования содержания, каждого вопроса, списка источников и литературы принимаются полужирным шрифтом.

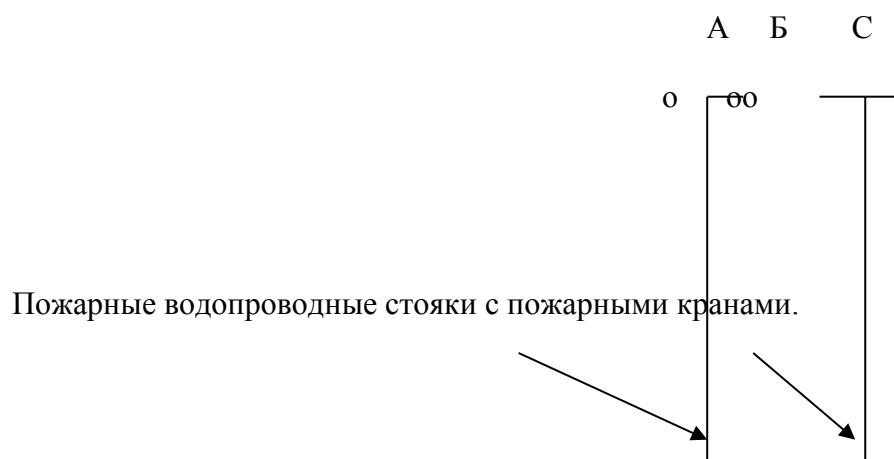
Состав контрольной работы:

- титульный лист;
- содержание решения;
- пояснительная записка. Пояснительная записка должна иметь изложение типа задания, установленного преподавателем. Перед изложением типа задачи должно быть приведено задание на него, в соответствии с номером зачётной книжки, а также другие исходные данные, необходимые для изложения. Изложение решения должно завершаться выводом, с описанием полученных результатов.
- список источников и литературы;
- приложение – графическая часть. Приводятся используемые или разработанные для изложения вопросов контрольной работы схемы, а также другие, необходимые по мнению студента, графические материалы.

### **Комплект заданий для решения задачи 2-го типа по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»**

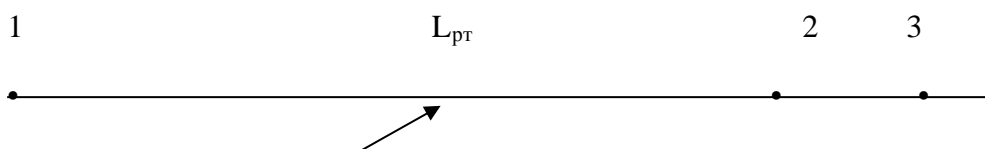
Тема решения задач: «Определение требуемого напора в сети внутреннего противопожарного водопровода (отдельного от других водопроводов), подбор диаметров трубопроводов».

Схема внутреннего противопожарного водопровода.



$L_{пс}$





Разводящий трубопровод

Условные обозначения:

о – пожарный кран;

$L_{рт}$  – длина разводящего трубопровода, м;

$L_{пс}$  – длина водопроводного пожарного стояка (стояков), м;

А, Б, С – обозначения пожарных кранов;

При решении задачи необходимо подобрать диаметр трубопроводов внутреннего противопожарного водопровода и определить потери напора в исследуемой системе. Основные данные для решения задачи о работе внутреннего противопожарного водопровода выбираются по таблице, согласно последней цифре номера зачетной книжки.

Данные для решения задачи выбираются, согласно последней и предпоследней цифр номера зачетной книжки, из следующих таблиц:

Таблица 1 - Варианты по последней цифре зачётной книжки

№ последней цифры зачётной книжки	Диаметр наконечника (спрыска) пожарного ствола, $d^A_{спр}$ , мм	Диаметр наконечника (спрыска) пожарного ствола, $d^B_{спр}$ , мм	Диаметр наконечника (спрыска) пожарного ствола, $d^C_{спр}$ , мм	Минимальная производительность (расход) пожарной струи, $q^A_{мин}$ , л\с	Минимальная производительность (расход) пожарной струи, $q^B_{мин}$ , л\с	Минимальная производительность (расход) пожарной струи, $q^C_{мин}$ , л\с
1	2	3	4	5	6	7
0	19	13	13	5	2,5	2,5
1	16	13	13	5	2,5	2,5
2	13	13	13	2,5	2,5	2,5
3	16	16	16	5	2,5	2,5
4	19	16	16	5	5	5
5	13	16	16	2,5	2,5	2,5
6	13	19	19	2,5	5	5
7	16	19	19	2,5	5	5
8	19	19	19	5	5	5
9	19	16	13	5	2,5	2,5

Примечание:

-  $d_{\text{спр}}^A$ ,  $d_{\text{спр}}^B$ ,  $d_{\text{спр}}^C$  – диаметра наконечников (спрысков) пожарных стволов, подаваемых от соответствующих пожарных кранов – А, Б или С;

-  $q_{\text{мин}}^A$ ,  $q_{\text{мин}}^B$ ,  $q_{\text{мин}}^C$  – минимальная производительность (расход) пожарной струи, подаваемой из пожарного ствола соответствующего пожарного крана А, Б или С.

Таблица 2 - Варианты по предпоследней цифре зачётной книжки

Таблица вариантов по предпоследней цифре зачётной книжки:	Длина разводящего трубопровода, $L_{\text{рт}}$ , м	Длина водопроводного пожарного стояка (стояков), $L_{\text{пс}}$ , м	Высота расположения пожарных кранов, относительно точки 1, $z$ , м
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
0	150	17	24
1	83	22	30
2	50	15	15
3	78	12	15
4	90	20	27
5	65	8	12
6	110	18	22
7	125	35	35
8	42	19	20
9	75	23	25

#### Дополнительные условия

Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее 6 метров в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий высотой до 50 м. (п. 4.1.18 СП 10.13130.2009).

Для получения пожарных струй с расходом воды до 4 л/с, следует применять пожарные краны с комплектующими с DN 50, для получения пожарных струй большей производительности — с DN 65. (п. 4.1.18 СП 10.13130.2009).

Длину пожарных рукавов следует принимать равной 20 метров.

Пожарные краны работают одновременно.

Расстояние между точками 2 и 3, являющимися основаниями водопроводных пожарных стояков, составляет не более 0,5 метра.

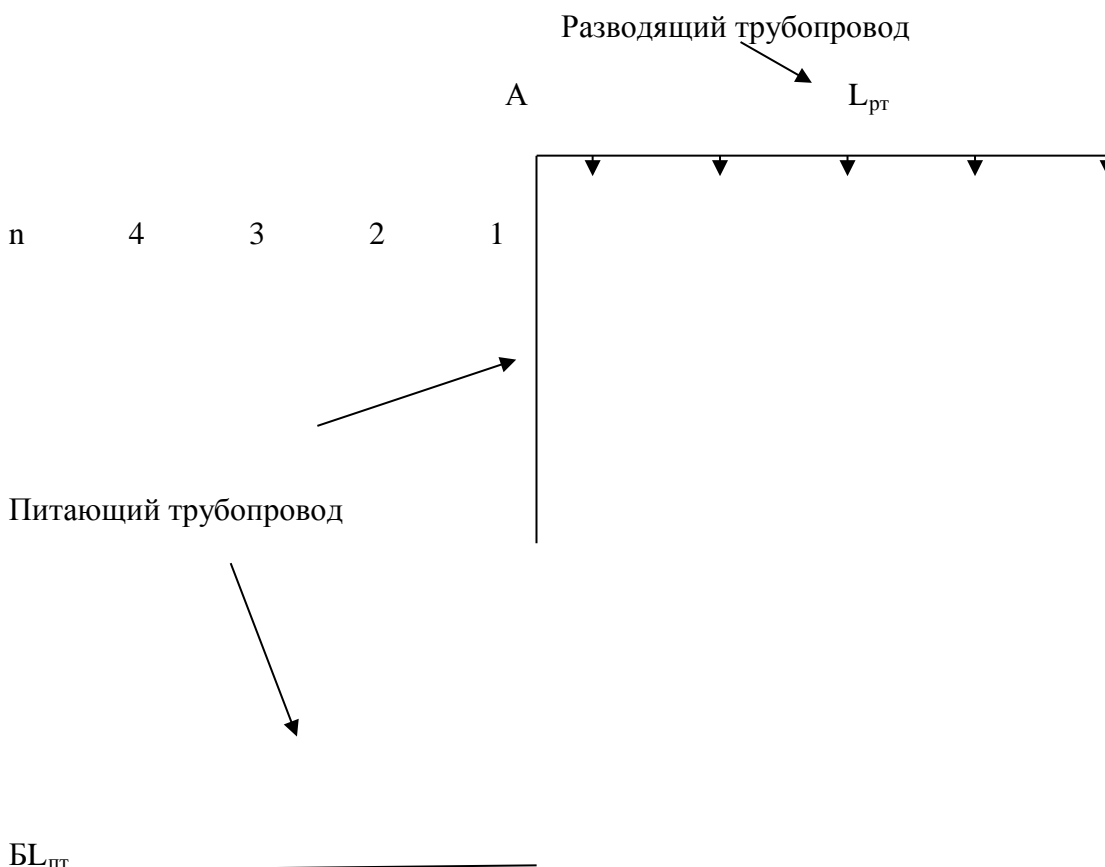
Пожарные краны Б и С находятся спарено на одном водопроводном пожарном стояке.

Требования к выполнению решения задачи и критериям оценки аналогичны указанным для решения задач 1-го типа.

**Комплект заданий для решения задач 3-го типа**  
по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»

Тема решения задач: «Защита проёма сцены культурно – зрелищного учреждения дренчерной завесой, подбор диаметров трубопроводов и гидравлический расчёт системы».

Схема дренчерной завесы проёма.



Условные обозначения:

▼ - дренчерный ороситель;

1, 2, 3, 4, n – нумерация дренчерных оросителей;

А – окончание разводящего трубопровода;

Б – окончание питающего трубопровода (точка подключения к узлу управления);

$L_{рт}$  – длина разводящего трубопровода;

$L_{пт}$  – длина питающего трубопровода;

Решение задачи заключается в выборе необходимых, для защиты проёма сцены, параметров дренчерной установкой, создающей при работе водяную завесу.

При решении задачи необходимо определить количество дренчерных оросителей и их расстановку, подобрать диаметр трубопроводов дренчерной установки и определить потери напора в исследуемой системе. Основные данные для решения контрольной работы о работе дренчерной установки выбираются по таблице, согласно последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 1 - Варианты по последней цифре зачётной книжки

№ последней цифры зачётной книжки	Давление (напор) у диктующего оросителя, МПа	Ширина защищаемого проёма, м	Разница высот разводящего трубопровода и точки Б, z, м	Длина питающего трубопровода, м
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
0	0,05	3	16	45
1	0,1	3,5	15	40
2	0,15	4	14	30
3	0,2	4,5	12	37
4	0,25	5	6	23
5	0,3	5,5	9	35
6	0,35	6	10	31
7	0,4	6,5	8	28
8	0,45	7	7	25
9	0,5	7,5	5	20

#### Дополнительные условия.

Высота защищаемого проёма 2 метра.

При ширине защищаемого проёма до 5 метров, распределительный трубопровод с оросителями выполняется в одну нитку. Расстояние между оросителями должно обеспечивать расход воды на орошение проёмов сцены с расходом не менее 0,5 л\с на 1 метр проёма. П. 11 прил. 7 (Обязательное) СНиП 2.08.02-89\*, п. 5.3.2.4 СП 5.13130.2009.

При ширине защищаемых проёмов 5 м и более распределительный трубопровод с оросителями выполняется в две нитки, с удельным расходом каждой нитки не менее 0,5 л/(с·м). Нитки распределительных трубопроводов располагаются на расстоянии между собой 0,4—0,6 м, оросители относительно ниток должны устанавливаться в шахматном порядке. Крайние оросители, расположенные рядом со стеной, должны отстоять от нее на расстоянии не более 0,5 м. п. 5.3.2.5 СП 5.13130.2009.

Для дренчерной установки выбраны дренчерные оросители типа ЗВН – 8 с коэффициентом производительности 0,19. Характеристики данного типа оросителей, для установки их на высоте 2,5 метра, приведены в табл. 5 приложения задания.

Расстояние  $l_{кр}$  (м) от края защищаемого проема до первого оросителя, соблюдая условие перекрытия завесой угла проема (т.е., учитывая угол распыла из оросителя при давлении Р) и при высоте установки выбранных оросителей относительно верхнего края проема h (м) принимается следующим:

- при  $h = 0$  (оросители на уровне верхнего края проема) принять  $l_{кр} = 0$ ;
- при  $h = 0,25$  м -  $l_{кр} = 0,35$  м;
- при  $h = 0,5$  м -  $l_{кр} = 0,7$  м.

Примечание. Для проемов шириной менее 3 м рекомендуется принимать  $l_{кр} = 0$ .  
 Основание – технические характеристики дренчерных оросителей.

Скорость движения воды в трубопроводах дренчерной установки не более 10 м/с.  
 П. В 1.9 прил. В СП 5.13130.2009.

Максимальное давление в точке Б (точке подключения к узлу управления) не должно превышать 10 МПа.

Методика решения задач и примеры решения задачи изложены в «**Методических указаниях по решению задач по дисциплине «Противопожарное водоснабжение»**»

### Тестовые задания

#### Вариант №1

<p>1. Что такое гидромеханика?</p> <p>а) наука о движении жидкости;          б) наука о равновесии жидкостей;          в) наука о взаимодействии жидкостей;          г) наука о равновесии и движении жидкостей</p>	<p>6. Реальной жидкостью называется жидкость</p> <p>а) не существующая в природе;          б) находящаяся при реальных условиях;          в) в которой присутствует внутреннее трение;          г) способная быстро испаряться</p>
<p>2. На какие разделы делится гидромеханика?</p> <p>а) гидротехника и гидрогеология;          б) техническая механика и теоретическая механика;          в) гидравлика и гидрология;          г) механика жидких тел и механика газообразных тел</p>	<p>7. Идеальной жидкостью называется</p> <p>а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;          б) жидкость, подходящая для применения;          в) жидкость, способная сжиматься;          г) жидкость, существующая только в определенных условиях</p>
<p>3. Что такое жидкость?</p> <p>а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;          б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;          в) физическое вещество, способное изменять свой объем;          г) физическое вещество, способное течь</p>	<p>8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?</p> <p>а) силы инерции и поверхностного натяжения;          б) внутренние и поверхностные;          в) массовые и поверхностные;          г) силы тяжести и давления</p>
<p>4. Какая из этих жидкостей не является капельной?</p> <p>а) ртуть;          б) керосин;          в) нефть;          г) азот</p>	<p>9. Какие силы называются массовыми?</p> <p>а) сила тяжести и сила инерции;          б) сила молекулярная и сила тяжести;          в) сила инерции и сила гравитационная;          г) сила давления и сила поверхностная</p>

<p>5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?</p> <p>а) жидкий азот;  б) ртуть;  в) водород;  г) кислород</p>	<p>10. Какие силы называются поверхностными?</p> <p>а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;  б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;  в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;  г) вызванные воздействием атмосферного давления</p>
---	---

**Вариант №2**

<p>1. Жидкость находится под давлением. Что это означает?</p> <p>а) жидкость находится в состоянии покоя;  б) жидкость течет;  в) на жидкость действует сила;  г) жидкость изменяет форму.</p>	<p>6. Какое давление обычно показывает манометр?</p> <p>а) абсолютное;  б) избыточное;  в) атмосферное;  г) давление вакуума.</p>
<p>2. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?</p> <p>а) в паскалях;  б) в джоулях;  в) в барах;  г) в стоксах.</p>	<p>7. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?</p> <p>а) 100 МПа;  б) 100 кПа;  в) 10 ГПа;  г) 1000 Па.</p>
<p>3. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:</p> <p>а) давлением вакуума;  б) атмосферным;  в) избыточным;  г) абсолютным.</p>	<p>8. Давление определяется</p> <p>а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;  б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;  в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;  г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.</p>
<p>4. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:</p> <p>а) абсолютным;  б) атмосферным;  в) избыточным;  г) давлением вакуума.</p>	<p>9. Массу жидкости заключенную в единице объема называют</p> <p>а) весом;  б) удельным весом;  в) удельной плотностью;  г) плотностью.</p>
<p>5. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:</p> <p>а) абсолютным;  б) атмосферным;  в) избыточным;  г) давлением вакуума.</p>	<p>10. Вес жидкости в единице объема называют</p> <p>а) плотностью;  б) удельным весом;  в) удельной плотностью;  г) весом.</p>

**Вариант №3**

<p>1. При увеличении температуры удельный вес жидкости</p> <p>а) уменьшается;  б) увеличивается;</p>	<p>6. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой</p> <p>а) <math>\nu</math>;  б) <math>\mu</math>;</p>
--	---

г) сначала увеличивается, а затем уменьшается; в) не изменяется.	в) $\eta$ ; г) $\tau$ ..
2.. Сжимаемость это свойство жидкости а) изменять свою форму под действием давления; б) изменять свой объем под действием давления; в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму; г) изменять свой объем без воздействия давления.	7.Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой а) $\nu$ ; б) $\mu$ ; в) $\eta$ ; г) $\tau$ .
3.Сжимаемость жидкости характеризуется а) коэффициентом Генри; б) коэффициентом температурного сжатия; в) коэффициентом поджатия; г) коэффициентом объемного сжатия.	8.В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр равен а) 300 см <sup>3</sup> ; б) 200 см <sup>3</sup> ; в) 200 м <sup>3</sup> ; г) 200 мм <sup>3</sup> .
4.Текучестью жидкости называется а) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости; б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости; в) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости; г) величина пропорциональная градусам Энглера.	9.Вязкость жидкости при увеличении температуры а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной; г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
5.Вязкость жидкости не характеризуется а) кинематическим коэффициентом вязкости; б) динамическим коэффициентом вязкости; в) градусами Энглера; г) статическим коэффициентом вязкости.	10.Вязкость газа при увеличении температуры а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной; г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

## 12. Проверка остаточных знаний

### Вариант №1

1. В чём заключается принцип действия центробежных насосов: 1.1 основан на силовом взаимодействии перекачиваемой жидкости с вращающимся рабочим колесом насоса 1.2 основан на вакуумном взаимодействии перекачиваемой жидкости с корпусом насоса 1.3 основан на уменьшении объёма напорной полости насоса	б. Основная причина устройства противопожарного водопровода высокого давления на предприятии: 6.1 отсутствие на предприятии пожарных автомобилей или мотопомп 6.2 возможность всех прибывших для тушения пожара пожарных автомобилей обеспечить превышение подачинужного количества воды для целей пожаротушения 6.3 заказ администрации предприятия
--	---

<p>1.4 основан на трении движущихся и покоящихся слоёв жидкости</p>	<p>6.4 невозможность всех прибывших для тушения пожара пожарных автомобилей обеспечить подачу достаточного количества воды для целей пожаротушения</p>
<p>2. Какой должна быть высота (длина) компактной части струи ручного пожарного ствола, предназначенного для подачи сплошных водяных струй:  2.1 никаких требований не установлено  2.2 не менее 10 метров  2.3 не менее 20 метров  2.4 не менее 30 метров</p>	<p>7. Назначение внутреннего противопожарного водопровода:  7.1 тушение пожара в начальной стадии, а также использовании как вспомогательного средства в дополнение к наружному противопожарному водоснабжению  7.2 предназначен только для использования как вспомогательного средства, в дополнение к наружному противопожарному водоснабжению  7.3 является основным средством тушения пожара в зданиях  7.4 тушение пожара в начальной стадии, а также использование его как основного средства пожаротушения, а наружное противопожарное водоснабжение, как дополнительное</p>
<p>3. Нормативный радиус обслуживания (действия) пожарных гидрантов (пожарных водоёмов и резервуаров) при наличии автонасосов:  3.1 никаких требований не установлено  3.2 200 метров  3.3 вода может быть подана на любое расстояние  3.4 500 метров</p>	<p>8. Каков основной недостаток центробежных насосов:  8.1 этот вид насосов не является самоподающим, при наличии в полости насоса воды  8.2 у этих насосов нет недостатков  8.3 этот вид насосов не является самовсасывающим при наличии в полости насоса воздуха  8.3 невозможность работы «на себя» (постоянное увеличение напора в случае отсутствия расхода воды)</p>
<p>4. Что означает расход воды на наружное пожаротушение здания:  4.1 максимально возможное количество воды, подаваемое для пожаротушения здания от систем наружного противопожарного водоснабжения (водопровода с пожарными гидрантами или из резервуаров, водоёмов);  4.2 оптимальное количество воды, подаваемое для пожаротушения здания от систем наружного противопожарного водоснабжения (водопровода с пожарными гидрантами или из резервуаров, водоёмов);  4.3 количество пожарных стволов, подаваемое для пожаротушения здания от систем наружного противопожарного водоснабжения (водопровода с пожарными гидрантами или из резервуаров, водоёмов)  4.4 минимальное количество воды,</p>	<p>9. Каковы основные силы, препятствующие полёту водяной струи, подаваемой из пожарного ствола:  9.1 ветровое воздействие атмосферы  9.2 гравитационное воздействие и воздействие атмосферы  9.3 недостаток напора в пожарных рукавах  9.4 световое воздействие и воздействие пожара на струю</p>



подаваемое для пожаротушения здания от систем наружного противопожарного водоснабжения (водопровода с пожарными гидрантами или из резервуаров, водоёмов)	
<p>5. Что означает безотказность, как характеристика надёжности системы противопожарного водоснабжения:</p> <p>5.1 вероятность состояния работоспособности водообеспечения потребителей в оптимальных условиях</p> <p>5.2 ничего не обозначает</p> <p>5.3 сохранение непрерывного состояния работоспособности в определенных условиях водообеспечения потребителей</p> <p>5.4 возможность выхода из строя системы противопожарного водоснабжения</p>	<p>10. Минимальный диаметр труб противопожарного водопровода в городах:</p> <p>10.1 можно применять водопровод с любым диаметром труб</p> <p>10.2 50 мм</p> <p>10.3 75 мм</p> <p>10.4 100 мм</p>

### Вариант №2

<p>1. Что означает ремонтпригодность, как характеристика надёжности системы противопожарного водоснабжения:</p> <p>1.1 отсутствие необходимости производить ремонт системы противопожарного водоснабжения</p> <p>1.2 приспособленность системы водоснабжения к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей и отказов</p> <p>1.3 приспособленность системы водоснабжения к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей и отказов</p> <p>1.4 безотказную работу системы противопожарного водоснабжения, без поломок</p>	<p>6. Нормативный радиус обслуживания (действия) пожарных гидрантов (пожарных водоёмов и резервуаров) при наличии ручных переносных мотопомп:</p> <p>6.1 не установлен</p> <p>6.2 200 метров</p> <p>6.3 500 метров</p> <p>6.4 100 метров</p>
<p>2. Основное мероприятие по повышению надёжности водопроводных линий, проходящих по воздуху, в холодное время года:</p> <p>2.1 покраска водопроводных линий специальными красками</p> <p>2.2 налив воды</p> <p>2.3 слив воды</p> <p>2.4 подогрев водопроводных линий передвижными устройствами</p>	<p>7. Основная характеристика противопожарного водопровода низкого давления:</p> <p>7.1 подача воды к месту пожара для целей пожаротушения осуществляется передвижными пожарными насосами (автонасосами, прицепными или ручными мотопомпами)</p> <p>7.2 подача воды к месту пожара для целей пожаротушения осуществляется стационарными пожарными насосами</p> <p>7.3 подача воды к месту пожара, для целей пожаротушения, осуществляется непосредственно от противопожарного водопровода при помощи пожарных колонок и пожарных рукавов</p> <p>7.4 напор в противопожарном водопроводе</p>

	от 20 до 30 метров (водяного столба)
<p>3. Основной источник водоснабжения для тушения пожаров в зданиях, на высотах более 50 метров:</p> <p>3.1 наружный противопожарный водопровод</p> <p>3.2 перекачка воды пожарными подразделениями с использованием пожарных мотопомп</p> <p>3.3 особый противопожарный водопровод</p> <p>3.4 внутренний противопожарный водопровод</p>	<p>8. Что означает надежности системы противопожарного водоснабжения:</p> <p>8.1 способность осуществлять проверку системы противопожарного водоснабжения в любое время</p> <p>8.2 способность (вероятность) обеспечения бесперебойной подачи требуемого количества воды потребителю (близкого к оптимальному) с заданным напором в течение заданного срока службы</p> <p>8.3 возможность постоянной подачи номинального количества воды потребителю (близкого к минимальному) с оптимальным напором в течение существующего срока службы</p> <p>8.4 способность системы противопожарного водоснабжения осуществлять её ремонт в случае выхода из строя</p>
<p>4. Что является движущей силой попадания воды в полость насоса при её «всасывании»:</p> <p>4.1 действие наружного атмосферного давления, при наличии разрежения в полости насоса</p> <p>4.2 всасывание воды вакуумом, образующимся в полости насоса</p> <p>4.3 давление воды в водоёме</p> <p>4.4 действие гравитации на воду, при наличии связи с полостью насоса</p>	<p>9. В каком случае внутренний противопожарный водопровод устраивается с насосами – повысителями:</p> <p>9.1 при вероятности недостаточного напора воды в наружной водопроводной сети, не обеспечивающего работу стволов пожарных кранов с необходимыми расходом и высотой компактной части струи</p> <p>9.2 всегда устраивается с насосами – повысителями</p> <p>9.3 при постоянном напоре воды в наружной водопроводной сети менее 10 метров (водяного столба)</p> <p>9.4 при постоянном недостаточном напоре воды в наружной водопроводной сети, не обеспечивающем работу стволов пожарных кранов с необходимыми расходом и высотой компактной части струи</p>
<p>5. Принятая характеристика оценки компактности сплошных водяных струй:</p> <p>5.1 за компактную часть струи принята такая ее часть, которая несла основную массу воды в круге диаметром 250 мм</p> <p>5.2 за компактную часть струи принята такая ее часть, которая несёт 50% воды в круге диаметром 50 см</p> <p>5.3 за компактную часть струи принята такая ее часть, которая несла основную массу воды в круге диаметром 125 мм</p> <p>5.4 отсутствие разрушения струи на всём пути её движения</p>	<p>10. В чём измеряется подача (расход) жидкости, перекачиваемой насосом:</p> <p>10.1 литры в секунду</p> <p>10.2 в Паскалях</p> <p>10.3 литры в секунду</p> <p>10.4 кубических метрах</p>

**Вариант №3**

<p>1. Что такое высота всасывания насоса:</p> <p>1.1 величина разрежения в полости насоса</p> <p>1.2 длина всасывающих пожарных рукавов</p> <p>1.3 геометрическая высота (разница) между уровнем воды в водоёме (из которого происходит забор воды) и осью насоса</p> <p>1.4 геометрическая высота (разница) между уровнем воды в водоёме (из которого происходит забор воды) и осью насоса</p>	<p>6. Назначение водяного оросительного оборудования систем противопожарного водопровода высокого давления:</p> <p>6.1 снижение воздействия конвекционного потока на защищаемые аппараты</p> <p>6.2 тушение защищаемых аппаратов</p> <p>6.3 снижение воздействия теплового потока на защищаемые аппараты и их охлаждение</p> <p>6.4 для смывания выделяющихся горючих веществ</p>
<p>2. Для каких целей предназначена установленная длина компактной части струи пожарных стволов:</p> <p>2.1 для возможности визуального контроля подачи воды на тушение пожара</p> <p>2.2 для возможности подачи огнетушащего вещества на поверхность горящего материала в условиях мощных тепловых и конвекционных потоков, исходящих от пламени</p> <p>2.3 для возможности подачи огнетушащего вещества в мощные тепловые и конвекционные потоки, исходящие от пламени</p> <p>2.4 для возможности тушения пожара с одного места, не передвигаясь по мере тушения пожара</p>	<p>7. В каком случае внутренний противопожарный водопровод устраивается с пожарными резервуарами и насосной станцией:</p> <p>7.1 при постоянном недостаточном напоре воды в наружной водопроводной сети менее 15 метров (водяного столба)</p> <p>7.2 при постоянном недостаточном напоре воды в наружной водопроводной сети менее 5 метров (водяного столба)</p> <p>7.3 всегда</p> <p>7.4 при постоянном напоре воды в наружной водопроводной сети более 60 метров (водяного столба)</p>
<p>3. В каком случае расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение здания, сооружения строения не менее чем от двух пожарных гидрантов:</p> <p>3.1 при расходе воды на наружное пожаротушение этого здания, сооружения 15 и более литров в секунду</p> <p>3.2 в любых случаях</p> <p>3.3 при размещении пожарных гидрантов на расстоянии 200 и более метров от здания</p> <p>3.4 при расходе воды на наружное пожаротушение этого здания, сооружения 25 и более литров в секунду</p>	<p>8. Сущность явления кавитации:</p> <p>8.1 образование во всасывающей полости насоса пузырьков пара, а затем их исчезновение в напорной полости насоса, с образованием гидроудара</p> <p>8.2 образование в напорной полости насоса местных областей давления, с образованием гидроударов</p> <p>8.3 образование в полости насоса гидроударов, вследствие неравномерного течения воды</p> <p>8.4 механическая вибрация рабочего колеса насоса, вследствие износа составных частей насоса</p>
<p>4. Какова должна быть максимальная величина напора (давления) в объединённом (с противопожарным) водопроводе низкого давления:</p> <p>4.1 не устанавливается</p> <p>4.2 0,1 МПа или 10 метров (водяного столба)</p> <p>4.3 0,9 МПа или 90 метров (водяного столба)</p> <p>4.4 0,6 МПа или 60 метров (водяного столба)</p>	<p>9. Что такое «давление пожарных струй на орошаемую поверхность»:</p> <p>9.1 это статическое воздействие пожарной струи на горящую поверхность, являющееся частью механизма тушения пожара</p> <p>9.2 это гидравлический напор, оказывающий давление на горящую поверхность и осуществляющий тушение пожара</p> <p>9.3 это механическое воздействие пожарной</p>

	<p>струи на горящую поверхность, являющееся составной частью механизма тушения пожара</p> <p>9.4 это сила тяжести воды, оказывающая давление на горящую поверхность и осуществляющая тушение пожара</p>
<p>5. Для чего предусматривается запорная арматура на трубопроводах сети противопожарного водоснабжения:</p> <p>5.1 для регулирования подачи воды</p> <p>5.2 для возможности замены и ремонта неисправных составных частей</p> <p>5.3 для возможности заполнения трубопроводов</p> <p>5.4 для возможности замены и ремонта неисправных составных частей</p>	<p>10. Что означает безводопроводное противопожарное водоснабжение:</p> <p>10.1 это противопожарное водоснабжение от пожарных автоцистерн</p> <p>10.2 это противопожарное водоснабжение от пожарных резервуаров или водоёмов, а также естественных водоисточников, приспособленных для забора воды с целью тушения пожара</p> <p>10.3 это противопожарное водоснабжение от подземных скважин, предназначенных для забора воды с целью тушения пожара</p> <p>10.4 это противопожарное водоснабжение от пожарных резервуаров или водоёмов, а также естественных водоисточников, приспособленных для забора воды с целью тушения пожара</p>

#### Вариант №4

<p>1. Максимальная длина тупиковых водопроводных линий, используемых для целей пожаротушения:</p> <p>1.1 100 метров</p> <p>1.2 200 метров</p> <p>1.3 250 метров</p> <p>1.4 500 метров</p>	<p>6. От чего зависят линейные потери напора воды в трубопроводах (пожарных рукавах):</p> <p>6.1 от конструктивного устройства трубопровода (рукавной линии) и давления воды в них (напора)</p> <p>6.2 от гидравлического сопротивления трубопровода (рукавной линии) и скорости течения воды в них (расхода)</p> <p>6.3 от напора воды, протекающей в этих трубопроводах (пожарных рукавах)</p> <p>6.4 от геометрической разницы (высоты) начала и конца трубопроводы (рукавной линии)</p>
<p>2. Что означает понятие «гидравлический уклон» трубопроводов водопровода:</p> <p>2.1 потери напора на единицу высоты трубопровода водопровода (на 1 метр высоты)</p> <p>2.2 потери напора на всей длине трубопровода водопровода</p> <p>2.3 потери напора в местах возникновения местных гидравлических сопротивлений (кранов, сужений, переходов, поворотов и т. п.)</p> <p>2.4 потери напора на единицу длины трубопровода водопровода (на 1 метр длины)</p>	<p>7. Определение плотности орошения распылёнными водяными струями:</p> <p>7.1 количество воды, подаваемое оросителем в секунду</p> <p>7.2 количество огнетушащего вещества, приходящееся на защищаемый объём в единицу времени</p> <p>7.3 площадь, на которую подаётся огнетушащее вещество</p> <p>7.4 количество огнетушащего вещества, приходящееся на защищаемую площадь в единицу времени</p>

<p>3. Что означает долговечность, как характеристика надёжности системы противопожарного водоснабжения:</p> <p>3.1 гарантийный срок работы системы противопожарного водоснабжения</p> <p>3.2 возможность сохранения состояния работоспособности, с учётом всех перерывов на ремонты</p> <p>3.3 продолжительность сохранения состояния работоспособности, с возможными перерывами на ремонт</p> <p>3.4 работа системы противопожарного водоснабжения до её разрушения</p>	<p>8. Каков вид основного источника противопожарного водоснабжения в поселениях и городских округах:</p> <p>8.1 пожарные автоцистерны с перевозимым запасом воды</p> <p>8.2 хозяйственно-питьевой водопровод</p> <p>8.3 противопожарный водопровод (водопроводные сети с пожарными гидрантами)</p> <p>8.4 приспособленные для целей пожаротушения естественные и искусственные водоисточники</p>
<p>4. Какое огнетушащее вещество подаётся для тушения резервуаров с нефтепродуктами в системах противопожарного водопровода высокого давления:</p> <p>4.1 вода</p> <p>4.2 раствор пенообразователя в воде</p> <p>4.3 раствор порошка в воде</p> <p>4.4 пенообразователь</p>	<p>9. Для каких целей в гидравлическом расчёте трубопроводов водопроводной сети используется максимальная скорость движения воды:</p> <p>9.1 для определения минимального диаметра трубопровода</p> <p>9.2 для определения максимального диаметра трубопровода</p> <p>9.3 для определения напора в трубопроводе</p> <p>9.4 для определения кинематического коэффициента вязкости</p>
<p>5. Что такое пожарный кран:</p> <p>5.1 комплект, состоящий из клапана (крана), установленного на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным пожарным стволом</p> <p>5.2 это пожарный шкаф, предназначенный для размещения пожарных рукавов, стволов и огнетушителей</p> <p>5.3 это клапан (кран), установленный на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой</p> <p>5.4 это водопровод, подводящий воду для тушения пожара в здании</p>	<p>10. Для чего применяются вышки с лафетными стволами в системах противопожарного водопровода высокого давления:</p> <p>10.1 для удобства тушения пожара, так как сверху лучше виден очаг пожара</p> <p>10.2 для получения водяных струй с большой манёвренностью и большой длиной</p> <p>10.3 для увеличения безопасности ствольщиков при тушении пожара</p> <p>10.4 для получения мощных водяных струй, с большими расходами воды, подаваемых на большие расстояния</p>

### Вариант №5

<p>1. Наименьшая высота и радиус действия компактной части пожарной струи внутреннего противопожарного водопровода в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий высотой до 50 метров:</p> <p>1.1 12 метров</p> <p>1.2 не меньше половины высоты помещения</p>	<p>6. Максимальное гидростатическое давление в системе отдельного противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана:</p> <p>6.1 0,9 МПа</p> <p>6.2 не установлено</p> <p>6.3 0,45 МПа</p> <p>6.4 в соответствии с гидравлическим расчётом системы противопожарного</p>
---	--

1.3) не регламентируется 1.4 6 метров	водоснабжения
2. Какой напор необходимо потратить на преодоление водой высоты (геометрический подъём): 2.1 0,1 МПа на подъём воды на 10 метров 2.2 0,1 МПа на подъём воды на 25 метров 2.3 0,1 МПа на подъём воды на 100 метров 2.4 0,1 МПа на подъём воды на 1 метр	7. Каковы взаимоотношения различных единиц, обозначающих напор (давление) воды, с округлением: 7.1 $1 \text{ кг}\backslash\text{см}^2 \text{ (атм)} = 10 \text{ метрам водяного столба} = 1 \text{ МПа}$ 7.2 $10 \text{ кг}\backslash\text{см}^2 \text{ (атм)} = 1 \text{ метру водяного столба} = 0,1 \text{ МПа}$ 7.3 $1 \text{ кг}\backslash\text{см}^2 \text{ (атм)} = 10 \text{ метрам водяного столба} = 0,1 \text{ МПа}$ 7.4 $1 \text{ кг}\backslash\text{см}^2 \text{ (атм)} = 100 \text{ метрам водяного столба} = 0,01 \text{ МПа}$
3. Что является основной задачей гидравлики пожарных струй: 3.1) определение потерь длины струи 3.2 определение потерь высоты струи 3.3 определение напора пожарных струй 3.4 определение реакции (отдачи) пожарных струй	8. Каков средний расход воды пожарного ствола с диаметром spryska 19 мм при подаче пожарной струи с компактной частью равной 20 метров: 8.1 около 12 литров в секунду 8.2 около 15 литров в секунду 8.3 около 3,5 литров в секунду 8.4 около 7 литров в секунду
4. Какой должна быть величина минимального свободного напора в сети противопожарного водопровода низкого давления при пожаротушении: 4.1 не устанавливается 4.2 не менее 20 метров (водяного столба) на уровне поверхности земли 4.3 не менее 10 метров (водяного столба) на уровне поверхности земли 4.4 не менее 45 метров (водяного столба) в водопроводе	9. Требования к площадкам, предназначенным для разворота пожарных автомобилей, у пожарных водоёмов или резервуаров: 9.1 асфальтовое покрытие 9.2 твёрдое покрытие, размеры 12 м x 12 м 9.3 любое твёрдое покрытие, размеры 15 м x 15 м 9.4 бетонное покрытие, ширина 4,5 метра
5. Что такое пожарный объём воды в резервуаре: 5.1 весь объём воды в резервуаре 5.2 половина объёма воды в резервуаре 5.3 объём воды, обеспечивающий подачу расчётных расходов воды для целей пожаротушения, в течение одного часа тушения 5.4 объём воды, обеспечивающий подачу расчётных расходов воды для целей пожаротушения, в течение всего расчётного времени тушения	10. В чём заключается сущность гидравлического расчёта водопроводных сетей: 10.1 в определении диаметров труб, достаточных для пропуска необходимого расхода воды в обычное время и во время пожара, а также в определении потерь напора 10.2 в определении длины водопроводных сетей 10.3 в определении материала труб водопроводных сетей 10.4 в определении потерь напора, достаточных для пропуска необходимого расхода воды в обычное время и во время пожара, а также в определении материала водопроводных труб

### ***а) основная литература***

1. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение : учеб.пособие/ Е.Н. Белоконов, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 379 с.

### ***б) дополнительная литература***

1. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Противопожарное водоснабжение» для студентов специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность очной и заочной формы обучения Майкоп 2019 г. -Изд. ИПП Маргарит -36 с.

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

1. <http://www.edu.ru> Российский образовательный федеральный портал
2. <http://www.iqlib.ru/> Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительные издания
3. <http://www.lib.mkgtu.ru> Научная библиотека Майкопского государственного технологического университета (НБ МГТУ)

На сайтах размещены теоретические материалы по вопросам водоснабжения и водоотведения Разобраны различные виды задач, содержатся вопросы для самоконтроля и проверки остаточных знаний.

### **Основная литература**

#### **Основная литература:**

1. Федеральный закон № 123 – ФЗ от 22.07.08. Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности».

2. СВОД ПРАВИЛ 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. ИСТОЧНИКИ НАРУЖНОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. Требования пожарной безопасности.

3. СВОД ПРАВИЛ 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. ВНУТРЕННИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД. Требования пожарной безопасности.

4. СВОД ПРАВИЛ 9.13130.2009 Техника пожарная. ОГнетушители. Требования к эксплуатации.

5. СВОД ПРАВИЛ 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. Нормы и правила проектирования.

6. Постановление правительства РФ № 390 от 25.04. 2012 года «О противопожарном режиме в РФ»

### **Дополнительная литература**

1. Иванов Е.Н. Противопожарное водоснабжение.–М.: Стройиздат, 1986 г.
2. Чистяков Н.Н., Коган Ю.Ш., Кирюханцев Е.Е., Противопожарное водоснабжение зданий, 177 стр. М.Стройиздат,1990 г.

3. Воротынцев Ю.П., Малахов Б.Н. Инспектору Госпожнадзора о противопожарном водоснабжении. –М.: Стройиздат, 1987 г.
4. Баскин Ю.Г., Белявцев А.И. Сборник задач по курсу «Противопожарное водоснабжение». –М.: МССШМ МВД СССР, 1986 г.
5. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения. –М.: Стройиздат, 1979
6. СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий.
7. СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
8. НПБ 88 -2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования».
9. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. / Под ред. Абросимова Ю.Г. МИПБ МВД РФ 1999 г.
10. Задачник по гидравлике и противопожарному водоснабжению. / Под ред. Качалова А.А. Часть II. Противопожарное водоснабжение. –М.: ВИПТШ МВД СССР, 1990 г.

#### **Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

1. <http://www.for-stydenets.ru/biblioteka/materialovedenie.html> (лекционный курс, учебники по материаловедению);
2. <http://www.twirpx.com/files/machinery/material> (лекционный курс, учебники по материаловедению);
3. Перечень поисковых систем: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru); [www.mail.ru](http://www.mail.ru); [www.aport.ru](http://www.aport.ru); [www.lycos.ru](http://www.lycos.ru); [www.nigma.ru](http://www.nigma.ru); [www.liveinternet.ru](http://www.liveinternet.ru); [www.webalta.ru](http://www.webalta.ru); [www.filesearch.ru](http://www.filesearch.ru); [www.metabot.ru](http://www.metabot.ru); [www.zoneru.org](http://www.zoneru.org). Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров-[www.konferencii.ru](http://www.konferencii.ru).

#### *Перечень энциклопедических сайтов:*

1. [www.sci.aha.ru](http://www.sci.aha.ru) -числовая и фактическая информация по всем сферам человеческой деятельности, единицы измерения.
2. [www.dic.academik.ru](http://www.dic.academik.ru)- обширная подборка энциклопедий и словарей, современная энциклопедия.
3. [www.edic.ru](http://www.edic.ru)- большой энциклопедический словарь онлайн.
4. [www.i-u.ru/biblio/dict.aspx](http://www.i-u.ru/biblio/dict.aspx)- единая форма поиска по словарям: энциклопедические, терминологические, специальные.
5. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)- рубрикатор по категориям: технологии и др. (статьи, карты, иллюстрации)
6. [www.enyclopedia.ru](http://www.enyclopedia.ru)- обзор специализированных и универсальных



энциклопедий.

*Перечень программного обеспечения:*

1. [www.training.i-exam.ru](http://www.training.i-exam.ru)- система интернет тренажеров в сфере образования.
2. [www.olymp.i-exam.ru](http://www.olymp.i-exam.ru)- система интернет олимпиад для выявления талантливой молодежи.
3. [www.bacalavr.i-exam.ru](http://www.bacalavr.i-exam.ru)- система интернет-зачета для тестирования выпускников бакалавриата.
4. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
5. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
6. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
7. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
8. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2;>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>