

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО**  
**Естественно-географический факультет**

**Кафедра «Техносферная безопасность»**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ**

*Краткий конспект лекций*

**Тирасполь, 2019**

**ББК  
УДК**

**Составитель: Жужа Е.Д., канд. биол. наук, доцент каф. техносферной безопасности  
ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ  
: Конспект лекций /. – Тирасполь, 2019. – 40 с.**

**Конспект лекций является вспомогательным материалом при изучении дисциплины «Инженерная защита населения и территорий» для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиля «Защита в чрезвычайных ситуациях». Материал иллюстрирован и дополнен таблицами.**

**Табл. 2. Ил. 8.**

**© Жужа Е.Д., 2019**

# **1. ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ РСЧС И ГО**

Основными инженерно-техническими мероприятиями по защите населения являются:

- укрытие людей в приспособленных для их защиты помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- повышение устойчивости систем жизнеобеспечения (водоснабжение, энергопитание, теплофикация и др.) при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и в военное время, а также устойчивости жизненно важных объектов социального и производственного назначения;
- выполнение ряда градостроительных требований (мероприятий), позволяющих при крупномасштабных ЧС и применении в военных конфликтах современных средств поражения уменьшить количество жертв, обеспечить выход населения из разрушенных частей города в парки и леса загородной зоны, а также обеспечить ввод в пораженную зону аварийно-спасательных сил.

Сегодня основным способом защиты населения от современных военных средств поражения, от крупномасштабных ЧС, вызванных авариями и катастрофами на химически и радиационно опасных объектах, взрывами и пожарами остается укрытие персонала предприятий и населения городов в защитных сооружениях.

## **1.1. Инженерные мероприятия РСЧС по предупреждению ЧС**

### **1.1.1. Содержание мероприятий РСЧС по предупреждению ЧС**

#### **I. Накопление и содержание фонда защитных сооружений.**

Наиболее трудоёмким является накопление и содержание фонда защитных сооружений. Основой накопления фонда защитных сооружений являются Нормы проектирования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО).

В основу разработки Норм проектирования ИТМ ГО положены следующие требования:

1. Защите подлежит всё население страны.
2. Защита населения планируется и осуществляется дифференцировано в зависимости от военно-экономических и природных характеристик районов его расселения, видов и степени опасности возможных чрезвычайных ситуаций.
3. Защита населения достигается путём комплексного использования различных способов защиты, при этом основными из них являются укрытие в защитных сооружениях и эвакуация населения из опасных районов.
4. Для защиты населения проводятся мероприятия, которые подготавливаются заблаговременно и осуществляются согласно порядку, установленному законодательством.
5. Объём планируемых и заранее подготавливаемых мероприятий по защите населения определяется исходя из принципа разумной достаточности, которая достигается:
  - выбором оптимальных вариантов защиты на основе прогноза ожидаемых событий;
  - сочетанием государственных интересов и интересов ГО;
  - выполнением организационных и инженерно-технических мероприятий, проводимых заблаговременно и в условиях ЧС;
  - внедрением качественных параметров строительства;
  - повышением уровня универсальных средств защиты для военного и мирного времени;
  - представлением приоритетов вопросам защиты населения при формировании и выполнении планов экономического и социального развития.
6. Личное участие граждан в обеспечении своей безопасности.

В первую очередь накопление защитных сооружений должно проводиться для населения, проживающего в зонах размещения потенциально опасных объектов.

Накопленный фонд защитных сооружений необходимо поддерживать в постоянной готовности к приему укрываемых.

## **II. Подготовка к строительству быстровозводимых защитных сооружений ГО.**

В России не достигнуто обеспечение защитными сооружениями на 100% населения. Поэтому возникает необходимость строительства недостающего фонда в угрожаемый период, с введением в действие плана на военное время. Но для того, чтобы строительство недостающего фонда защитных сооружений было осуществлено в короткие сроки и обеспечено материально, необходимо заблаговременно выполнить ряд подготовительных мероприятий:

- определяется недостающее количество защитных сооружений, их вместимость, место строительства;
- разрабатывается план строительства быстровозводимых защитных сооружений на территории области и другие документы, связанные с процессом строительства;
- определяется общая потребность в рабочей силе и механизмах для строительства, количество и номенклатура материалов, оборудования, механизмов и автотранспорта для обеспечения строительства (расчет сил и средств);
- заключаются хозяйственные договоры на поставку конструкций, оборудования и ведения строительных работ;
- разрабатывается недостающая проектно-сметная документация и осуществляется обеспечение ею объектов экономики.

Подготовка должна предусматривать выбор мест строительства, организацию работ по их возведению, обеспечение материалом, инструментом и механизмами, силы и средства строительно-монтажных организаций, выделяемых на усиление команд, созданных из числа населения.

При разработке планов строительства простейших укрытий следует предусматривать их возведение в жилом секторе, на объектах экономики, на сборных эвакуопунктах, пунктах посадки и других местах скопления людей.

## **III. Прогнозирование инженерной обстановки.**

С целью получения данных для планирования инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и при ликвидации последствий ЧС, необходимо заблаговременно спрогнозировать обстановку, которая может сложиться на территории области, города, района.

В ходе прогнозирования возможной инженерной обстановки определяются объемы возможных разрушений и инженерных работ, силы и средства для их выполнения, учитывается время года и другие необходимые данные, от которых будет зависеть успех выполнения тех или иных задач.

Данные, полученные в ходе прогнозирования, являются основным критерием для создания аварийно-спасательных, инженерных и аварийно-технических формирований, их оснащения инженерной техникой, средствами малой механизации и обучения.

Прогнозирование проводится по разработанным методикам, в соответствии со справочными данными, данными учений и научных исследований, а также данными, полученными в результате проводимых рекогносцировок (комплексных обследований).

## **IV. Планирование инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ.**

Планирование инженерного обеспечения мероприятий РСЧС (единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций) осуществляется по результатам прогноза возможной инженерной обстановки.

Мероприятия по инженерному обеспечению отражают в планах РСЧС республики, края, области, города (района) на мирное время (план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций) и планах ГО на военное время.

В планах излагаются выводы из прогноза возможной инженерной обстановки:

- степень разрушения населенных пунктов, объектов экономики;
- состояние защиты населения и защитных сооружений;
- состояние коммунально-энергетических сетей и сооружений, дорожной сети;

- организация инженерной защиты населения и инженерного обеспечения мероприятий РСЧС и ГО;

- особенности инженерного обеспечения, ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (разрушения).

План отрабатывается в виде текстуальной части и приложений.

## **V. Подготовка систем водоснабжения к работе в чрезвычайных ситуациях.**

Серьезной проблемой остается организация обеспечения надежного водоснабжения населения в условиях чрезвычайных ситуаций. Значение воды велико и потребление ее с каждым годом растет.

Достаточно сказать, что на одного жителя крупного города расходуется в среднем 400-600 л воды в сутки.

В чрезвычайных ситуациях водопотребление не только не сократится, но в ряде случаев и увеличится. Например, для тушения пожаров на одном километре фронта огня необходимо подать 800 л воды в секунду. Кроме того, вода необходима для санитарной обработки пораженных и специальной обработки техники, других нужд, не считая хозяйственно-питьевых нужд.

В результате чрезвычайных ситуаций, могут возникнуть разрушения ряда сооружений и сетей водоснабжения или заражение источников воды. Такие примеры имелись в Уфе, Хабаровске.

Наименее устойчивыми (критическими) элементами системы водоснабжения являются водозаборные и водоочистные сооружения, наземные части насосных станций, водонапорные башни и домовые (цеховые) сети.

С целью повышения устойчивости работы существующих систем необходимо заблаговременно предусмотреть проведение целого ряда инженерно-технических мероприятий.

Организация выполнения мероприятий по повышению устойчивости работы систем водоснабжения возлагается на начальников всех рангов, органы управления и соответствующие службы.

## **VI. Подготовка и содержание дорожной сети.**

Развитость и состояние дорожной сети существенно влияет на выполнение мероприятий РСЧС, особенно при проведении эвакуационных мероприятий, массового строительства защитных сооружений, при выдвигании и вводе сил РСЧС в очаг поражения (разрушения), для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (разрушения). Мероприятия по подготовке дорожной сети, которые проводятся заблаговременно, включают:

- совершенствование существующих и строительство новых дорог по народно-хозяйственным планам развития транспортных коммуникаций;

- совершенствование связей городов и районов сельской местности с учетом требований Норм проектирования ИТМ ГО;

- согласование с органами военного командования вопросов совместного использования дорожной сети для военных перевозок, целей РСЧС и ГО;

- рекогносцировка (комплексное обследование) дорожной сети, определение наиболее узких и уязвимых мест;

- выбор мест для постройки временных мостов и наводки переправ на случай разрушения существующих мостов;

- выбор направления колонных путей, изучение проселочных дорог, объездов в случае отсутствия или недостаточности существующих дорог с твердым покрытием;

- определение проходимости местности вне дорог.

По результатам анализа состояния дорожной сети разрабатывается план дорожно-мостового обеспечения. План разрабатывается на карте с пояснительной запиской.

## **VII. Подготовка к светомаскировке населенных пунктов и объектов экономики.**

Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства планируется и организуется на основании требований инженерно-технических Норм проектирования гражданской обороны.

Она заключается в снижении освещенности населенных пунктов и объектов народного хозяйства, с целью затруднения обнаружения и опознавания в темное время суток оптическими средствами разведки.

Световая маскировка выполняется в полном объеме на территории страны, отнесенной к зонам световой маскировки, по двум режимам: *частичного* и *полного затемнения*.

Световая маскировка осуществляется *электрическим, светотехническим, механическим и технологическим* способами. Выбор способа (сочетание способов) должен производиться в зависимости от характера деятельности того или иного населенного пункта или объекта.

### **VIII. Подготовка личного состава инженерно-технических служб и формирований.**

Для выполнения основных, наиболее сложных задач инженерного обеспечения мероприятий РСЧС и ГО создаются службы и аварийно-технические формирования.

К числу инженерно-технических служб относятся:

- инженерная;
- коммунально-техническая;
- энергетики и светомаскировки;
- дорожная (автодорожная);
- убежищ и укрытий.

Базой создания инженерно-технических служб служат родственные или близкие по специализации министерства, ведомства и их подведомственные учреждения, организации, предприятия в зависимости от территориального расположения.

Для непосредственного выполнения инженерных задач мирного и военного времени, требующих использования специально подготовленного личного состава и применения инженерной техники, должны создаваться инженерные и аварийно-технические формирования.

Количество инженерно-технических формирований, их состав и оснащение должны определяться непосредственно на местах, в соответствии с предстоящими задачами, решаемыми по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного времени и задач военного времени, объем которых определен в ходе прогнозирования инженерной обстановки.

### **IX. Подготовка к работам по обезвреживанию взрывоопасных предметов (ВОП).**

Засоренность территории ВОП может произойти при пожарах и взрывах на складах их хранения, заводах по их производству и утилизации, при перевозках, а также в военное время.

Работы по обезвреживанию ВОП необходимо заранее планировать.

В обязательном порядке планом необходимо предусматривать:

- организацию взаимодействия с органами военного командования, руководителями предприятий, производящих или утилизирующих ВОП, должностными лицами, занимающимися перевозками и решением вопросов совместных действий;
- организацию изучения руководящим и командно-начальствующим составом органов управления, служб и формирований ГО признаков ВОП и правил безопасности при их обнаружении;
- выделение подрывных площадок для уничтожения ВОП;
- выделение технических средств и транспорта для обеспечения работ по откопке и транспортировке ВОП, обеспечению защиты зданий и сооружений от разрушений;
- подготовку формирований служб и объектов ГО к выявлению ВОП;
- ведение разъяснительной работы среди населения о правилах безопасности при обнаружении ВОП с доведением до населения мест расположения и телефонов пунктов приема информации;
- обеспечение выявления на территории населенных пунктов всех ВОП после воздушных налетов или при взрывах (склады, предприятия, вагоны и т.п.);
- организацию взаимодействия с органами охраны общественного порядка мероприятий по безопасности населения в местах обнаружения ВОП.

### 1.1.2. Особенности ИТМ при ЧС природного и техногенного характера

Рассмотрим особенности инженерно-технических мероприятий, направленных на защиту населения и территорий при некоторых ЧС мирного времени.

#### а) при землетрясениях.

В РФ общая площадь сейсмоопасных районов составляет порядка 18,6% территории. Районы возможных 9-балльных землетрясений находятся в Прибайкалье, на Камчатке и Курильских островах, 8-балльные - в Южной Сибири и на Северном Кавказе.

Сейсмическое районирование предполагает деление территории на районы разной сейсмической активности, оценку и картирование потенциальной сейсмической опасности, которые необходимо учитывать при сейсмическом строительстве, принятии мер по предотвращению и снижению ущерба от землетрясений и подготовки к ликвидации их последствий.

Меры по уменьшению возможных последствий землетрясений представляют собой комплекс взаимосвязанных мероприятий и самостоятельных работ, проводимых заблаговременно и направленных на уменьшение тяжести и масштабов возможных последствий ожидаемого землетрясения.

К этим мероприятиям могут быть отнесены:

- разработка принципиально новых и эффективных способов повышения сейсмостойкости зданий и сооружений;
- повышение качества проектирования объектов для сейсмологических зон, учитывая при этом СНиП (Строительство в сейсмологических районах) и СНиП (Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны);
- ведение в сейсмологических зонах сейсмостойкого строительства, повышение качества строительства, соблюдение строительных норм и правил, исключение брака;
- проведение в сейсмоопасных зонах паспортизации (инвентаризации) объектов гражданского, промышленного, транспортного и коммунального назначения с целью выявления их сейсмостойкости и соответствия сейсмичности ее площадки, на которых размещены эти объекты;
- проведение специальных работ по повышению сейсмостойкости (укреплению) зданий и сооружений, разборке и демонтажу недостаточно стойких строений и конструкций;
- проведение противооползневых мероприятий.

Меры по подготовке и ликвидации последствий землетрясений проводятся заблаговременно и направлены на обеспечение готовности сил и средств к эффективному проведению после землетрясения аварийно-спасательных, других неотложных работ и последующего восстановления, а также на выживание населения.

Эти меры включают:

- оценку возможных последствий ожидаемого землетрясения, размеров и характера ущерба и потерь, ориентировочных объектов и содержания предстоящих аварийно-спасательных, других неотложных и восстановительных работ;
- планирование вариантов проведения после землетрясения работ, привлечения и использования в ходе ликвидации его последствий людских, материальных и финансовых ресурсов;
- создание группировки сил, нацеленной на ожидаемое землетрясение, формирование специальных подразделений РСЧС, предназначенных для ликвидации последствий землетрясений;
- заблаговременное выделение и нацеливание части сил для проведения после землетрясения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в сельской местности;
- техническое оснащение сил, предназначенных для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, особенно в части грузоподъемной и землеройной техники, поисковых приборов и средств малой механизации;

- укрепление технической базы служб коммунального хозяйства и других аварийно-ремонтных территориальных и ведомственных подразделений, дооснащение их строительным и другим оборудованием;
- накопление и организацию безопасного хранения резервных и автономных источников электрической и тепловой энергии, энергоносителей;
- подготовку и организацию надежного хранения карт, схем, проектно-планировочной документации районов, населенных пунктов, объектов, мест возможного скопления людей;
- организацию технического прикрытия наиболее важных для жизнеспособности сейсмоопасных районов, объектов;
- совершенствование и внедрение в практику действий аварийно-спасательных формирований методов поиска людей, эффективных способов разборки и проходки завалов с целью извлечения пострадавших и погибших.

#### б) при наводнениях

Наводнения относятся к стихийным гидрологическим явлениям, связанным с повышением уровня воды в водоемах и водотоках и затоплением прилегающей местности.

По удельному материальному ущербу наводнения уступают лишь землетрясениям. Для большинства городов (населенных пунктов), расположенных в районах наводнений, характерна повторяемость затоплений 1 раз в 8-12 лет и реже. Есть также населенные пункты с более частой повторяемостью затоплений: 1 раз в 2-3 года.

Меры по защите от наводнений должны соответствовать природе самого явления. Каждому виду наводнений соответствуют свои инженерно-технические мероприятия по защите от их последствий, позволяющие значительно снизить последствия наводнения, но не исключить их полностью.

К ним, в частности, относятся:

- инженерная разведка развития опасных природных явлений;
- применение способов укрепления русла рек (строительство каналов, плотин, использование систем защиты от водной эрозии);
- сооружение ограждающих дамб (валов) и других сооружений для задержания водных и селевых потоков, а также для сбора или стока их;
- использование способа подсыпки территорий;
- проведение берегоукрепительных и дноуглубительных работ;
- накопление аварийных запасов материала для заделывания промоин, прорывов и для наращивания высоты дамб;
- оборудование мест посадки и высадки людей;
- накопление и организация безопасного хранения резервных и автономных источников электрической и тепловой энергии.

Накопленный отечественный и зарубежный опыт проведения мероприятий по уменьшению последствий от наводнений свидетельствуют, о том, что наименьшие материальные затраты и более надежная защита территорий от затопления достигается лишь при применении *комбинированного способа* борьбы с наводнениями, когда вышеперечисленные активные и пассивные методы защиты используются в комплексе, проводятся оперативно и своевременно. Для успешного проведения защитных мероприятий накануне конкретного наводнения очень важен своевременный и достоверный гидрометеорологический прогноз.

Прогнозирование угрозы наводнения позволяет своевременно осуществить комплекс предупредительных мероприятий, значительно снижающих возможный ущерб и потери, а также заблаговременно создать условия для проведения АСиДНР в зонах затопления.

#### в) при лесных пожарах

Серьезную опасность для природной среды, экономики и населения представляют лесные и торфяные пожары.

Повышение противопожарной устойчивости лесов включает и инженерные мероприятия, направленные на предупреждение лесных и торфяных пожаров и заблаговременное ограничение их распространения в случае возникновения.



К этим мероприятиям относятся:

- инженерная разведка очага пожара (характер пожара, размеры очага, направление и скорость распространения, населенные пункты, которым угрожает пожар, положение людей в зоне пожара и на пути его распространения);
- выбор мест и устройство заградительных шоссе;
- устройства заградительных полос и отсечение фронта огня от населенных пунктов и промышленных объектов;
- рассечение очагов пожаров с устройством проездов в зону горения для обеспечения тушения пожара и эвакуации населения;
- устройство проездов к водоемам и оборудование мест для забора воды и другие задачи.

#### г) при ураганах, бурях

Ураганы, бури и смерчи относятся к ветровым метеорологическим явлениям, по своему разрушающему воздействию часто сравнимы с землетрясениями. Основным показателем, определяющим разрушающее действие ураганов, бурь и смерчей, является скоростной напор воздушных масс, обуславливающий силу динамического удара и обладающий метательным действием.

По скорости распространения опасности ураганы, бури и смерчи, учитывая в большинстве случаев наличие прогноза этих явлений (штормовых предупреждений), могут быть отнесены к чрезвычайным событиям с умеренной скоростью распространения. Это позволяет осуществлять широкий комплекс предупредительных мероприятий как в период, предшествующий непосредственной угрозе возникновения, так и после их возникновения - до момента прямого воздействия.

Эти мероприятия по времени подразделяются на две группы:

- заблаговременные предупредительные мероприятия и работы;
- оперативные защитные мероприятия, проводимые после объявления неблагоприятного прогноза, непосредственно перед данным ураганом (бурей, смерчем).

*Заблаговременные предупредительные мероприятия и работы* осуществляются с целью предотвращения значительного ущерба задолго до начала воздействия урагана, бури и смерча и могут охватывать продолжительный отрезок времени.

К заблаговременным мероприятиям относятся:

- ограничение в землепользовании в районах частого прохождения ураганов, бурь и смерчей;
- ограничение в размещении объектов с опасными производствами;
- демонтаж некоторых устаревших или непрочных зданий и сооружений;
- укрепление производственных, жилых и иных зданий и сооружений;
- проведение инженерно-технических мероприятий по снижению риска опасных производств в условиях сильного ветра, в т.ч. повышению физической стойкости хранилищ и оборудования с легковоспламеняющимися и сильнодействующими ядовитыми и другими опасными веществами;
- создание материально-технических резервов;
- подготовка населения и персонала спасательных служб.

К защитным мероприятиям, проводимым после получения «штормового предупреждения», относят:

- прогнозирование пути прохождения и времени подхода к различным районам урагана (бури, смерча), а также его последствий;
- оперативное увеличение размеров материально-технического резерва, необходимого для ликвидации последствий урагана (бури, смерча);
- частичную эвакуацию населения;
- подготовку убежищ, подвалов и других заглубленных помещений для защиты населения;
- перевод в прочные или заглубленные помещения уникального и особо ценного имущества;
- подготовку к восстановительным работам и мерам по жизнеобеспечению населения.

В оба периода меры по снижению возможного ущерба от ураганов, бурь и смерчей принимаются с учетом соотнесения степени риска и возможных масштабов ущерба к требуемым затратам на эти мероприятия.

Решение о проведении того или иного мероприятия, прежде всего, базируется на безопасности людей и экономической целесообразности его проведения.

Особое внимание при проведении заблаговременных и оперативных мер по снижению ущерба обращается на предотвращение тех разрушений, которые могут привести к возникновению вторичных факторов поражения, превышающих по тяжести воздействие самого стихийного бедствия.

Важным направлением работы по снижению ущерба является борьба за устойчивость линий связи, сетей электроснабжения, проводного газа, городского и междугороднего транспорта, уязвимых при ураганах, бурях и смерчах. Основным способом повышения устойчивости в этом случае является их дублирование временными и более надежными в условиях сильного ветра средствами с последующим восстановлением поврежденного. Внимание должно быть уделено также сохранности коммунальных систем, инфраструктуры торговли, общественного питания.

## **1.2. Подготовка систем водоснабжения к работе в ЧС**

### **1.2.1. Краткая характеристика источников воды и систем водоснабжения**

В настоящее время вода оказалась самой уязвимой частью природы. При кажущемся изобилии воды на планете, вода пресная составляет всего 3% от общих запасов, причем много пресной воды заморожено в Арктике и Антарктиде. Пятуую часть составляют подземные воды и лишь 1% циркулирует в реках, озерах, болотах, плывет над землей в виде облаков. По тому, в каком состоянии находятся реки Волга, Миссисипи, Дунай мы можем судить о загрязнении рек во всех густонаселенных районах земли.

Ежегодно объекты экономики России сбрасывают в водоемы более 150 млрд. м<sup>3</sup> сточных коллекторно-дренажных и других вод, с которыми в водоемы и водостоки поступает более 30 млн. т. загрязняющих веществ.

Пригодной для питья эту воду делают дорогостоящие технологии, работающие уже на пределе возможностей. Потребности в воде постоянно растут, например, в Москве на каждого жителя приходится около 600 л воды ежедневно, прошедшей тщательную очистку. В Лондоне водопотребление достигает всего лишь 250 л на человека в сутки.

Учитывая это, в государственной программе охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов России ставится задача об улучшении состояния водных объектов и обеспечения питьевой водой население путем:

- обеспечения приоритетного использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения;
- сокращения использования питьевой воды на технические цели в 1,5 раза;
- разработки новых комбинированных методов обеззараживания питьевой воды;
- создания автоматических пунктов контроля и управления качеством воды в системах централизованного водоснабжения.

Источниками водоснабжения городов, поселков, промышленных предприятий служат *подземные, поверхностные* водоисточники и *атмосферные осадки*.

**Подземные воды** образуются в результате проникновения в глубь земли атмосферных осадков и поверхностных вод. Они характеризуются постоянством температуры (5-120 °С), отсутствием мутности и цветности, высокой санитарной надежностью, составляют примерно 18 % общего баланса потребления воды.

Подземные воды могут быть *ненапорные* с верхним водонепроницаемым слоем. К *ненапорным* относятся верховодка и грунтовые воды.

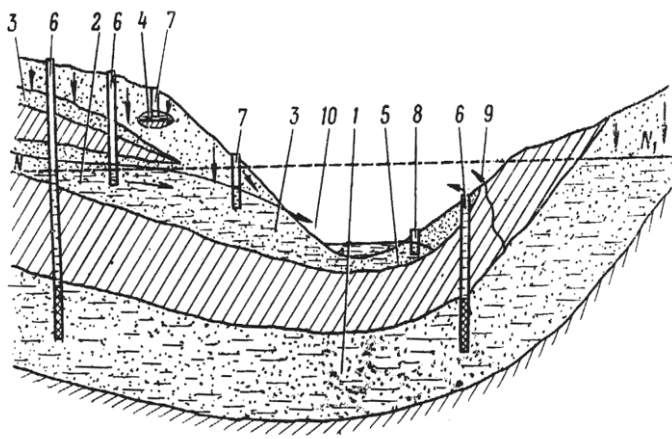
Верховодка обычно залегает на глубине до 5 м, имеет малую мощность водоносного слоя, небольшие запасы и возможность ее загрязнения с поверхности земли.

Грунтовые воды, как правило, залегают на глубине 15-20 м. Для забора грунтовых вод используются шахтные колодцы.

Напорные или артезианские и ненапорные межпластовые воды защищены сверху водонепроницаемым слоем и залегают, как правило, на глубине 50 м и более. Эта вода забирается водозаборными скважинами и является наиболее устойчивой для водоснабжения населения.

Работы по оценке естественной защищенности подземных вод выполняют организации и учреждения министерства геологии России.

Поверхностные воды и осадки (атмосферные) составляют 82 % от общего баланса потребления воды.



1 – напорный водоносный слой; 2 и 3 – ненапорные межпластовые слои; 4 – верховодка; 5 – водоносный слой, питающийся за счет реки; 6 – скважина; 7 – шахтный колодец; 8 – инфильтрационный колодец; 9 – восходящий родник; 10 – нисходящий родник; NN<sub>1</sub> – статический уровень подземных вод

К поверхностным водам относится вода рек, озер, водохранилищ, морей. Она характеризуется большим разнообразием качества воды.

Речная вода характеризуется высокой цветностью, низкой щелочностью, большим количеством взвешенных веществ, наличием различных ядохимикатов (в результате смыва с полей), бактериальной загрязненностью, наличием привкусов и запахов.

Вода озер характеризуется различной степенью минерализации, незначительной мутностью, цветностью.

Вода водохранилищ характеризуется малой мутностью, высокой цветностью и окисляемостью, наличием планктона в теплое время года, низкой минерализацией и малой жесткостью. Эти особенности затрудняют улучшение ее качества.

Морская вода характеризуется содержанием большого количества минеральных солей и относительно невысокой жесткостью. Может быть использована в производственном водоснабжении. После опреснения на специальных опреснительных установках может использоваться для питья.

К атмосферным осадкам относится дождевая вода, вода от таяния снега и льда. Атмосферные осадки используются для водоснабжения в районах, где отсутствуют поверхностные или подземные воды.

Дождевая вода собирается в периоды дождей в искусственные хранилища (сборники). Она имеет высокую прозрачность, низкий солевой состав, малую жесткость. Дождевые воды, собранные в период применения оружия массового поражения, требуют ее очистки.

Вода от таяния снега и льда по своим качествам близка к дождевой воде.

Для снабжения городов, поселков, промышленных предприятий водой, создаются системы водоснабжения.

Под системой водоснабжения понимается совокупность взаимодействующих инженерно-технических устройств, предназначенных для забора воды, ее очистки, транспортирования и раздачи потребителям.

В зависимости от назначения различают следующие системы водоснабжения:

- хозяйственно питьевые (или просто хозяйственные) - подача воды для хозяйственных, санитарно-гигиенических и питьевых нужд, что составляет 7 % от общего баланса водопотребления;
- производственные или технические - предназначенные для обеспечения водой различных производственных процессов, охлаждения агрегатов и т.п., что составляет 2,7 % от общего баланса водопотребления;
- противопожарные - для тушения пожаров, что составляет 1,6 % от общего баланса водопотребления.

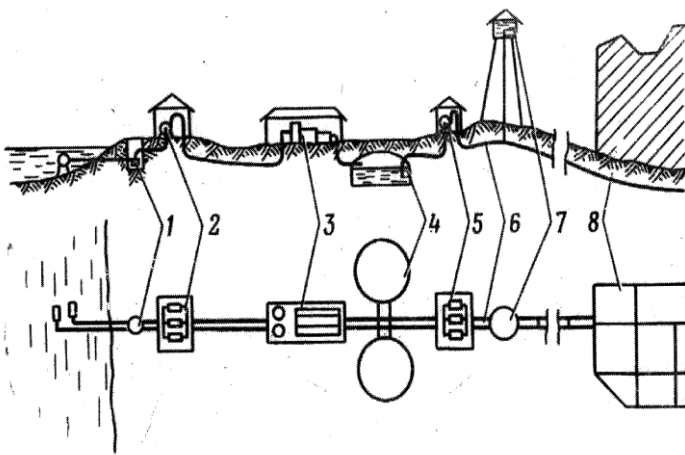
Хозяйственно-питьевые системы водоснабжения могут создаваться на поверхностных водоисточниках, на подземных водоисточниках или на тех и других совместно.

При наличии различных источников водоснабжения, предпочтение следует отдавать подземным водам перед поверхностными, а среди подземных вод - напорным и ненапорным (межпластовым) перед грунтовыми водами.

Рассмотрим основные элементы системы водоснабжения города на поверхностном водоисточнике.

В систему водоснабжения города на поверхностном водоисточнике входят:

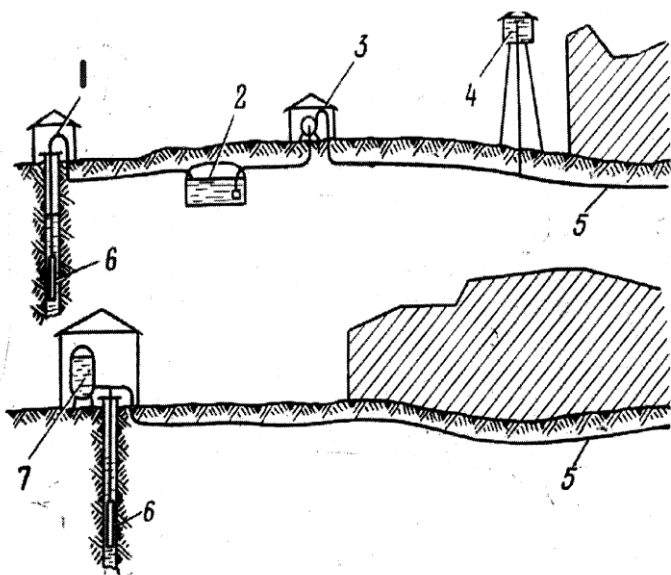
- головные водозаборные сооружения и устройства, с помощью которых из источников забирается вода;
- насосные станции первого подъема, которые подают воду из водозаборных сооружений на очистные сооружения и к резервуарам чистой воды;
- очистные сооружения (смесительная камера, камера реакции, отстойники, фильтры, хлораторная), в которых производится обработка и обеззараживание (хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение) воды, а также очистка воды от РВ (радиоактивные вещества), ОВ (отравляющие вещества) и БС (бактериальные средства);
- резервуары чистой воды для хранения запасов очищенной воды и выравнивания суточного графика ее потребления;
- насосные станции 2-го подъема (а иногда 3-го подъема), обеспечивающие подъем воды на высокие отметки и подачу ее по водоводам в городскую сеть;
- водонапорные башни или пневматические установки с водяными баками, обеспечивающими напор воды и регулирующие подачу ее в водопроводную сеть в зависимости от колебаний в водопотреблении;
- водоводы, по которым вода поступает от насосных станций в городскую сеть;
- городская водопроводная сеть, по которой вода подается потребителям, состоящая из магистральных и распределительных трубопроводов (сетей);
- внутренний водопровод.



1 – водоприемное устройство; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – сооружения для обработки воды; 4 – резервуары чистой воды; 5 – насосная станция второго подъема; 6 – водоводы; 7 – водонапорная башня; 8 – водопроводная сеть

Когда позволяет рельеф местности, вода может поступать из резервуаров чистой воды к потребителям самотеком. В этом случае насосная станция второго подъема не строится.

Несколько проще выглядит система водоснабжения, питающаяся из подземных водоисточников. В качестве водозаборных сооружений или приемных устройств подземных вод применяются водозаборные скважины.



1 – насосная станция первого подъема; 2 – резервуар;  
 3 – насосная станция второго подъема; 4 – водонапорная башня; 5 – водопроводная сеть; 6 – насос; 7 – пневматическая установка

Как правило, качество подземных вод отвечает требованиям ГОСТа, а, следовательно, не требуется ее очистка и обработка. Вода насосными станциями первого подъема подается в резервуары чистой воды.

При необходимости очистки, вода подается на очистные сооружения, а затем в резервуары чистой воды.

В остальном система водоснабжения на подземных источниках оборудуется так же, как и на поверхностных.

### **1.2.2. Инженерно-технические и организационные мероприятия по защите воды и систем водоснабжения, проводимые заблаговременно и при возникновении ЧС**

Наиболее вероятные аварии и катастрофы, которые могут произойти на предприятиях, сооружениях и водопроводно-канализационных коммуникациях в системе водоснабжения, а именно:

- аварии на хлорно-аммиачных хозяйствах предприятий с большим выбросом в атмосферу СДЯВ / АХОВ и образованием крупных очагов химического заражения;
- заражение (загрязнение) источников водоснабжения радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными средствами и другими загрязнителями большой концентрации;
- разрушение водопроводных и канализационных коммуникаций с большими разливами воды и стоков;
- образование волн прорыва и катастрофических затоплений территории при разрушении гидротехнических сооружений;
- пожары на предприятиях в системе водоснабжения.

Для обеспечения устойчивого водоснабжения объектов экономики населения с учетом возможных нарушений работы систем водоснабжения, в условиях применения средств массового поражения и при авариях или разрушениях радиационно- и химически опасных объектов (ХОО) необходимо проводить мероприятия по защите от РВ, ОВ и БС.

Общие требования по защите централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения от ОВ, РВ и БС установлены стандартом гражданской обороны ГОСТ 27488.2-87 «Защита систем коммунального водоснабжения от радиоактивных веществ, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств». Введен в действие с 1 января 1989 года.

При разработке мероприятий по защите систем водоснабжения в соответствии с требованиями стандарта необходимо:

- а) предусматривать использование только отечественных приборов, оборудования, реагентов, реактивов и минимально возможные затраты топливно-энергетических, материально-технических и трудовых ресурсов;
- б) учитывать:

- степень защищенности грунтовых вод;
  - наличие радиационно- и химически опасных объектов;
  - состояние и производительность водопроводных сооружений;
  - наличие резервных источников электроэнергии и другие вопросы:
- в) выполнять требования Норм проектирования ИТМ ГО к водоснабжению. Этот пункт ГОСТа является одним из основных.

Нормы проектирования ИТМ ГО предусматривают в частности:

1) Новые системы хозяйственно-питьевого водоснабжения категорированных городов и объектов при отсутствии районных систем водоснабжения базировать на подземных источниках воды. Пример: всего в городах Днепровского каскада пробурено 372 скважины. При недостаточной мощности последних, хозяйственно-питьевое водоснабжение должно обеспечиваться от двух источников - поверхностного и подземного.

2) При проектировании в городах нескольких самостоятельных водоводов (коммунального и промышленного) должна быть предусмотрена возможность передачи воды от одного водопровода к другому с соблюдением санитарных правил и др.

Поэтому ИТМ органов управления по делам ГОЧС области (края, республики), согласовывая задания на проектирование новых и реконструирование существующих систем водоснабжения, должны требовать, чтобы в первую очередь предусматривалось использование подземных водоисточников.

3) В населенных пунктах, расположенных в зонах возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения) местности вокруг АЭС, и в зонах возможного опасного химического заражения вокруг объектов имеющих СДЯВ / АХОВ, для обеспечения населения питьевой водой необходимо создавать защищенные централизованные (групповые) системы водоснабжения с преимущественным базированием на подземных водоисточниках.

Нормами также определено, что мероприятия по подготовке городских водопроводов к работе в ЧС должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов, утверждаемых Министерством архитектурного строительства и жилищно-коммунального хозяйства России по согласованию с Госстроем России, Министерством экономики России и МЧС России.

Таким документом является «Инструкция по подготовке к работе городских водопроводов в условиях применения средств массового поражения» ВСН ВК-4-90.

С учетом требований ГОСТ 27488.2-87, Норм проектирования ИТМ ГО, инструкции ВСН ВК-4-90 разрабатываются организационные, инженерно-технические, санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия по защите систем водоснабжения. Эти мероприятия согласовываются с органами управления по делам ГОЧС города или области и городской санитарно-эпидемиологической станцией, утверждаются Администрацией и осуществляются управлением «Горводоканал».

При защите систем водоснабжения могут выполняться следующие мероприятия:

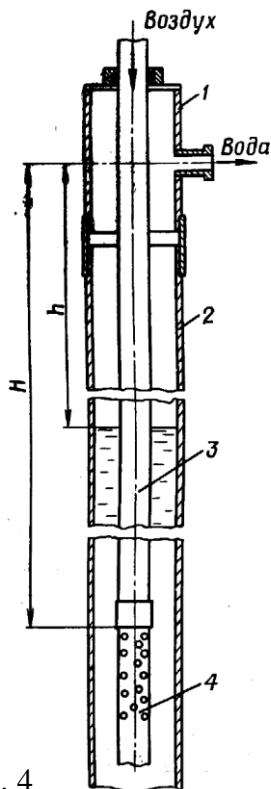


Рис. 4

Схема эрлифта:  
 1 — оголовок; 2 — обсадная труба; 3 — труба для подачи воздуха; 4 — форсунка

- герметизация оголовков водозаборных скважин;
- подготовка резервных водозаборных скважин;
- обеспечение подачи воды только от подземных водоисточников - обеспечение резервного электроснабжения насосных станций и водоподъемного оборудования;
- оборудование водонапорных башен и водоочистных сооружений по очистке подземных вод байпасами ([англ. Bypass](#) — обход — резервный путь, запасной маршрут для неперемного обеспечения функционирования системы при наступлении нештатного (аварийного) состояния);
- дооборудование водоводов и магистральных сетей пунктами забора и раздачи воды в передвижную тару;
- создание запасов чистой воды;
- организация контроля качества воды;
- подготовка водоочистных станций к работе по специальным режимам;
- обеспечение отключения поврежденных участков водопроводных сетей;
- разработка плана аварийных мероприятий и аварийных режимов работы систем водоснабжения.

### **Герметизация оголовков водозаборных скважин**

Герметизации подлежат все эксплуатируемые скважины, независимо от вида водоподъемного оборудования. Скважины, оборудованные эрлифтами, подготавливаются к переоборудованию другими водоподъемниками и герметизируются. Неиспользуемые и непригодные скважины должны быть ликвидированы путем санитарно-технической (затампонируются) заделки.

### **Подготовка резервных водозаборных скважин**

На системах водоснабжения, базирующихся только на поверхностных водоисточниках, в качестве резервных оборудуются водозаборные скважины с ограниченным дебитом (расход воды, объем воды, протекающий в единицу времени (секунду) через выбранное поперечное сечение потока) воды. Для водоснабжения категорированных городов такие скважины целесообразно иметь за чертой города и подключать к водопроводной сети. Дебит резервных скважин должен удовлетворять потребность населенного пункта в воде по норме 10 л на человека в сутки, что составляет минимальную норму водопотребления на военное время.

### **Обеспечение подачи воды только от подземных водоисточников**

На системах водоснабжения, использующих одновременно подземные и поверхностные водоисточники, должна быть обеспечена возможность подачи в водопроводную сеть воды только от подземных источников или разделение сетей с поверхностной и подземной водой.

### **Обеспечение резервного электроснабжения насосных станций и водоподъемного оборудования**

Электроснабжение насосных станций и водоподъемного оборудования скважин должно осуществляться от двух независимых источников электроснабжения по линиям, не отключаемым при отключении других потребителей электроэнергии.

В отдельных случаях, при отсутствии второго источника, допускается предусматривать резервное электроснабжение скважин от передвижных или стационарных дизельных электростанций.

Производительность скважин, имеющих резервное электроснабжение, должна быть достаточной для обеспечения города водой по минимальным нормам на военное время.

## **Оборудование водонапорных башен и водоочистных сооружений по очистке подземных вод байпасами**

Указанные элементы систем водоснабжения являются наиболее слабыми по отношению к ударной волне. Кроме того, здесь происходит разрыв струи воды и появляется возможность заражения РВ, ОВ и БС. Поэтому в условиях применения средств массового поражения или аварии на радиационно- и химически опасных объектах, водонапорные башни и водоочистные сооружения по очистке подземных вод выключаются из работы, а вода подается в систему по обходным линиям (байпасам).

### **Создание запаса чистой воды**

Запас питьевой воды создается на срок не менее 3-х суток по норме не менее 10 л в сутки на человека для численности населения военного времени. При этом применяются средства консервации для продления сроков ее хранения.

Для создания запасов воды используются резервуары чистой воды водоочистных сооружений, резервуары населенных пунктов и объектов. При недостаточном объеме существующих резервуаров строятся новые. В мирное время они используются для выравнивания суточного графика водопотребления.

Конструкция резервуаров чистой воды должна позволять производить их очистку, дезинфекцию и дезактивацию.

Для защиты резервуаров чистой воды от попадания РВ, ОВ и БС производится их герметизация, на воздухо-впускные отверстия устанавливаются типовые упрощенные фильтры-поглотители или фильтры ФП-300, ФПУ-200 и другие, а также предусматриваются устройства для раздачи воды в передвижную тару.

### **Дооборудование водоводов и магистральных сетей пунктами забора и раздачи воды в передвижную тару**

В водоводах и магистральных сетях, протяженность которых составляет несколько десятков километров, находится большое количество очищенной воды, которую можно использовать для питьевых нужд. Устройства по отбору воды необходимо выполнять, в пониженных местах водоводов или магистральных линий. Отбор воды производится при закрытых задвижках в начале и конце водовода или магистрали. Впуск воздуха в трубопровод или его закачка компрессором должна производиться только через фильтры-поглотители.

### **Организация контроля качества воды**

ГОСТ 2874-87 ВД Доп. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль над качеством» п.2.1. Учреждения и организации, в ведении которых находятся централизованные системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, должны постоянно контролировать качество воды в местах водозабора, перед поступлением в сеть, а также в распределительной сети.

В период применения оружия массового поражения (ОМП) базовые и объектовые лаборатории проводят постоянный контроль над зараженностью ПЯВ (продукты ядерного взрыва), ОВ, фтором и мышьяком, дозиметрический и химический контроль на территории станции и в ее цехах с целью предупреждения поражения персонала.

П.2.3. Лабораторно-производственный контроль качества воды поверхностных и подземных водоисточников, оказавшихся на зараженной территории, в местах водозаборов проводят с целью установления факта заражения, вида и концентрации примененного средства массового поражения, с учетом конкретной обстановки, не реже одного раза в смену.

Для контроля качества воды и своевременного обнаружения РВ и ОВ в источниках водоснабжения центральные лаборатории систем водоснабжения и химико-бактериологические лаборатории при водоочистных сооружениях дооборудуются приборами и установками. Проводится подготовка персонала.

Организация подготовки персонала и дооборудование лабораторий осуществляется руководителями предприятий, организаций и учреждений, в ведении которых находятся водопроводы.



В системах водоснабжения, расположенных в районах размещения радиационно-опасных объектов, контроль загрязнения воды РВ должен быть автоматизирован.

Подготовка водоочистных сооружений к работе по специальным режимам.

При наличии нескольких групп водоочистных сооружений в первую очередь подготавливаются к работе по спецрежиму очистные сооружения, получающие воду от головных водозаборных сооружений, наиболее удаленных от города.

В условиях заражения водоисточников водоочистные сооружения должны работать на полную мощность. Снижение их производительности допускается только при невозможности производить обработку воды.

При этом необходимо установить порядок перевода водоочистных сооружений на режимы специальной очистки воды от ОВ, БС и режимы их работы при загрязнении водоисточников РВ.

Персонал водоочистных сооружений снабжается необходимой нормативно-технической документацией, регламентирующей работу систем водоснабжения в условиях их заражения ОВ и БС и загрязнения РВ.

*Примером такой документации могут служить:*

1. ГОСТ В 27488.1-87 «Режимы специальной очистки воды и работы водоочистных станций при заражении водоисточников ОВ, БС и РВ» (общие требования).

2. ГОСТ 22.3.004-86 В «Защита водоисточников и систем водоснабжения от РВ, ОВ и БС. Общие требования к обеззараживанию оборудования и сооружений».

3. «Рекомендации по подготовке к работе городских водопроводов в условиях применения средств массового поражения».

4. «Рекомендации по эксплуатации водоочистных станций, оказавшихся на следе радиоактивного облака и обрабатывающих воду, зараженную ОВ и БС». Рекомендации разработаны Министерством жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Создается десятидневный запас реагентов для работы по спецрежиму и, при необходимости, производится реконструкция реагентного хозяйства. Производится краткая эксплуатация водоочистных сооружений (в течение 10-12 часов) по специальным режимам, без заражения воды ОВ и БС, с применением всех необходимых реагентов. Отработанная вода сбрасывается в водоем.

Создаются простейшие устройства для очистки воды от РВ, ОВ и БС отстаиванием, фильтрованием, хлорированием, электролизом.

Должна быть обеспечена охрана головных сооружений водоочистных станций и прилегающего водного бассейна.

Дверные и оконные проемы водопроводных станций и наземных павильонов герметизируются. Для защиты обслуживающего персонала от РВ, ОВ и БС на объектах систем водоснабжения сооружаются укрытия.

### **Обеспечение отключения поврежденных участков водопроводных сетей**

Для быстрого отключения поврежденных участков водопроводных сетей разрабатывается схема водоснабжения с нанесенными колодцами и нумерацией отключающих устройств. Колодцы привязываются к незаваливаемым ориентирам.

На крышках люков с внутренней стороны и на стенках колодцев также наносится нумерация отключающих устройств. Отключающие устройства должны содержаться в исправном состоянии и опробываться не реже 1-2 раз в год.

### **Разработка плана аварийных мероприятий и аварийных режимов работы систем водоснабжения**

На каждой системе водоснабжения в целом и, отдельно, для водопроводной станции должны быть составлены планы аварийных мероприятий и аварийных режимов работы, в которых отражаются:

- какие агрегаты и сооружения в какой последовательности должны отключаться при тех или иных разрушениях;
- влияние тех или иных повреждений на работу водопроводной станции;
- порядок отключения участков сети в разрушенных кварталах города;

- схема перехода на питание водопровода только от подземных источников и подключение резервных скважин;
- схема водоснабжения при подаче воды в сеть только из резервуаров чистой воды;
- районы города и объекты, подлежащие водоснабжению в первую очередь;
- режим работы системы водоснабжения при различных оперативных положениях ГО при частичном разрушении водопроводных сооружений;
- режим работы водоочистных сооружений при заражении водоисточников РВ, ОВ и БС, СДЯВ (АХОВ);
- порядок проведения дезинфекции, дезактивации сооружений и территории водоочистной станции;
- порядок ввода системы водоснабжения в эксплуатацию по нормальным режимам после работы станции в условиях применения ОМП и при авариях или разрушениях радиационно и химически опасных объектов.

При централизованном или децентрализованном водоснабжении сельских населенных пунктов на системах водоснабжения проводятся такие же мероприятия по их защите от РВ, ОВ и БС, как и на системах водоснабжения городов.

Аварийные мероприятия и аварийные режимы работы систем водоснабжения включаются в соответствующие разделы плана ГО службы и предприятий водоснабжения на мирное и военное время.

Так, например, план ГО мирного времени службы водоснабжения включает в себя следующие разделы:

- мероприятия по предотвращению производственных аварий и катастроф проводимые в период повседневной готовности ГО;
- аварии на хлорно-аммиачных хозяйствах предприятий службы;
- заражение (загрязнение) источников водоснабжения ОВ, БС и другими загрязнителями большой концентрации;
- разрушение водопроводных и канализационных коммуникаций с большими разливами воды и стоков;
- образование волн прорыва и катастрофических затоплений территории при разрушениях гидротехнических сооружений службы;
- радиоактивное заражение (загрязнение) воды, территории и сооружений предприятий службы;
- пожары на предприятиях службы и в городе (приложение к плану).

Планы ГО на мирное и военное время разрабатываются и утверждаются, согласно рекомендациям МЧС России.

Все системы водоснабжения, на которых могут произойти аварии и катастрофы, представляющие опасность для населения и его жизнеобеспечения, имеют круглосуточные диспетчерские пункты, дежурные аварийно-восстановительные команды и специальную технику.

Необходимость проведения мероприятий по защите систем водоснабжения от РВ, ОВ и БС подтвердил опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

### ***1.3. Световая маскировка населенных пунктов и объектов экономики***

#### ***1.3.1. Режимы и способы световой маскировки***

Современная авиация оснащается едиными системами обнаружения, поражения целей и управления. Для обнаружения цели используется радиолокационная, инфракрасная, лазерная техника, телевизионные и оптические приборы, работающие в комплексе, синхронно.

Обнаружение и распознавание тех или иных объектов производится путем выявления демаскирующих признаков, присущих тем или иным объектам (геометрические характеристики, тепловое излучение, характер деятельности объекта, места расположения и другое).

Ослабление или устранение демаскирующих признаков объектов – основная задача маскировки. Ведение боевых действий в районе Персидского залива подтверждает эффективность мероприятий по световой маскировке.

В зависимости от вида применяемых противником технических средств обнаружения маскировка делится на тепловую, лазерную, радиолокационную, радиотехническую, магнитометрическую и др., то есть для каждого вида технических средств обнаружения существуют достаточно эффективные средства противодействия. Так, например, для теплоизлучающих объектов применяются экранирующие устройства, ложные теплоизлучатели, для радиолокационных приборов - радиопомехи, ложные объекты из угловых отражателей, для инфракрасной аппаратуры - дымовые завесы и так далее.

На создание помех разведке противника, проводимой с использованием оптической, телевизионной аппаратуры или путем визуального наблюдения и направлена оптическая маскировка.

В число *инженерно-технических мероприятий* (приемов) *оптической маскировки* входят:

- маскировочное окрашивание;
- придание объектам маскирующих форм;
- применение искусственных масок, макетов, ложных сооружений;
- применение аэрозолей;
- световая маскировка и так далее.

Таким образом, световая маскировка является одним из инженерно-технических приемов оптической маскировки.

Световая маскировка применялась еще в глубокой древности, когда маскировались костры в местах стоянки племен и воинских лагерях, при приближении противника, или наоборот зажигались дополнительные костры с целью демонстрации «многочисленности» войск. Создавались ложные световые объекты для дезориентации противника. Особенно широкое применение световая маскировка получила с появлением авиации. Так в 1918 году с целью защиты г. Парижа от ночных налетов германской авиации, в 15 км северо-западнее города, на сходной по очертаниям излучине р. Сена, протекающей через город, французы построили ложный город, в котором были соблюдены основные очертания, кварталы, площади и сооружения существующего города.

При приближении вражеских самолетов к г. Парижу, в городе полностью выключалось освещение, его территория задымлялась. В ложном городе освещение включалось и имитировалось движение транспорта, затем постепенно свет отключался, создавая видимость запоздалой реакции на налет авиации, что позволяло противнику засечь «город» и сбросить бомбы на ложный объект.

Широко применялась световая маскировка в годы второй мировой войны всеми воюющими государствами.

В России еще до Великой Отечественной войны были разработаны основные способы светомаскировки. Было налажено производство электроламп, глубоко излучающей аппаратуры, светонепроницаемой бумаги. В 1940 году рабоче-крестьянская Красная армия (РККА) издала руководство по светомаскировке.

Опыт Великой Отечественной войны показал эффективность светомаскировки. Светомаскировка затрудняла действия авиации и снижала потери от бомбардировок городов и объектов в темное время суток.

Не потеряла своего значения световая маскировка и в настоящее время, что подтверждается опытом войны в Корее, Вьетнаме, Лаосе, Камбодже, на Ближнем Востоке. В этих войнах противник применял авиацию в основном в светлое время суток.

Во время первого налета на Багдад (Ирак, 1991 год) солдатам пришлось расстреливать фонари освещения из автоматов, так как не было введено затемнение. Но, начиная со второго налета, затемнение проводилось по всем правилам.

В крупном городе при одновременной работе промышленных объектов создается сложный фон различных излучений (тепловых, радиолокационных и других), которые создают помехи для различных средств обнаружения, опознавания и наведения, установленных на самолетах

противника. Излучения возникают также и в результате жизнедеятельности самого города. В совокупности создается обстановка, требующая применения оптических приборов для обнаружения объектов-целей и наведения на них.

С целью совершенствования методов и способов световой маскировки населенных пунктов и объектов экономики в октябре 1974 года было проведено опытно-исследовательское учение по светомаскировке в г. Каунасе.

5 ноября 1975 года принято Постановление СМ СССР, во исполнение которого в 1976 году введено дополнение главы СНиП II-10-74 «Инженерно-технические мероприятия ГО» в части светомаскировки населенных пунктов и объектов экономики, которое в 1990 году вошло в состав СНиП «Нормы проектирования ИТМ ГО», в 1978 году «Инструкция по световой маскировке населенных пунктов и объектов народного хозяйства» (СН-507-78), которая была заменена на СНиП 2.01.53-84 «Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства».

Учения по световой маскировке в гг. Мариуполе (Жданове) - 1981 год, Набережных Челнах - 1984 год, Семипалатинске - 1986 год показали, что светомаскировочные мероприятия снижают эффективность действий тактической авиации в обнаружении и поражении отдельных объектов на территории этих городов.

Световая маскировка проводится с целью создания в темное время суток условий, затрудняющих обнаружение населенных пунктов и объектов экономики с воздуха путем визуального наблюдения или с помощью оптических приборов, рассчитанных на видимую область излучения (0,4-0,76 мкм).

Освещенные окна зданий хорошо видны на расстоянии до 10 км.

Освещенный крупный промышленный объект виден на расстоянии до 40 км.

Крупный административный центр виден на расстоянии более 80 км.

При выполнении мероприятий по световой маскировке обнаружить объект труднее.

Основные требования к проведению светомаскировки:

1. Световая маскировка должна проводиться в населенных пунктах и на объектах экономики, входящих в зону световой маскировки.

2. Подготовительные мероприятия, обеспечивающие осуществление световой маскировки, должны проводиться заблаговременно.

3. В населенных пунктах и на объектах экономики, не входящих в зону световой маскировки, осуществляются, как правило, только организационные мероприятия по обеспечению отключения освещения и световой маскировки производственных огней при подаче сигнала «Воздушная опасность» («ВО») или «Воздушная тревога» («ВТ»).

На территории зон световой маскировки светомаскировочные мероприятия проводятся по двум режимам: частичного и полного затемнения.

Режим частичного затемнения вводится по решению Правительства и, после его введения, является постоянным режимом освещения населенных пунктов и объектов экономики в темное время суток, кроме времени действия режима полного затемнения.

Цель режима - снизить общую освещенность, не нарушая производственной деятельности объектов экономики и транспорта, а также жизнедеятельности населенных пунктов и создать условия для своевременного введения режима полного затемнения в установленные сроки.

Переход с обычного освещения на режим частичного затемнения должен проводиться за время не более 16 часов.

За этот срок должна быть завершена подготовка к световой маскировке населенных пунктов и объектов экономики, которые продолжают работу в военное время, и выполнены следующие мероприятия:

1) Отключаются:

- осветительные приборы рекламного и витринного освещения;

- установки архитектурной подсветки (при этом должна быть исключена возможность их местного включения).

2) Снижаются уровни освещенности:

- городских и поселковых улиц, дорог, площадей, территорий парков, бульваров, детских, школьных, лечебно-оздоровительных учреждений и других объектов с нормируемыми

значениями средней освещенности 4 лк и выше, путем отключения до половины светильников (при этом не допускается отключение двух рядом расположенных светильников);

- мест производства работ вне зданий, проходов, проездов и территории предприятий до уровней 0,2-0,5 лк;

- жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданий до уровней 0,5 лк для общего освещения и до 5 лк местного освещения.

3) Устанавливаются:

- маскировочные устройства на световых проемах;

- маскировочные приспособления на светильниках, знаках и транспортных средствах, предназначенных для работы в режиме полного затемнения.

В режиме частичного затемнения не подлежат световой маскировке:

- производственные огни, за исключением тех, световая маскировка которых не может быть произведена за время перехода на режим полного затемнения (производственные огни – это источник светового излучения, возникающего на предприятиях в процессе их технологической деятельности – огни, сопровождающие плавку, разливку и обработку металла, свечение отводимых дымов, огни факелов отходящих газов, огни сварки и т. п.);

- световые знаки мирного времени (дорожно-транспортные, промышленных предприятий, различные указатели и т. д.);

- наружные светильники, устанавливаемые над входами (въездами) в здания и сооружения;

- габаритные огни светового ограждения высотных зданий и сооружений;

- городской автомобильный транспорт, средства регулирования движения.

На территории населенных пунктов и объектов экономики для информации о защитных сооружениях, обозначения въездов на территории объектов, углов зданий, выходов и ориентиров для проходов, габаритов транспортных средств, применяют световые знаки.

Проведение светомаскировочных мероприятий осуществляется силами рабочих и служащих объектов экономики, личного состава служб ГО и всего трудоспособного населения.

В населенных пунктах и объектах экономики, не входящих в зону светомаскировки организуется дежурство в темное время суток:

- на пунктах отключения наружного и внутреннего освещения;

- в ЖЭКах и домоуправлениях по контролю над отключением освещения в квартирах и помещениях общего пользования.

Для контроля над качеством выполненных мероприятий по световой маскировке привлекаются службы светомаскировки и инженерно-технический персонал объектов экономики.

Контролю подлежат:

- уровни освещенности, создаваемые в режиме частичного и полного затемнения осветительными установками внутреннего, наружного освещения и производственными огнями;

- надежность работы светомаскировочных приспособлений на светильниках, зашторивающих устройства оконных проемов зданий и сооружений;

- системы отключения рабочего освещения, а также включения маскировочного освещения; надежность действия экранирующих устройств, технологических способов при маскировке производственных огней;

- время выполнения светомаскировочных мероприятий при подаче сигнала «ВТ».

Контроль качества световой маскировки проводится *в два этапа*.

На первом этапе по мере выполнения светомаскировочных мероприятий осуществляется локальный контроль световой маскировки отдельных помещений, цехов, технологических процессов. В ходе локального контроля должно быть установлено, осталось ли световое излучение, выходящее в верхнюю полусферу и каковы его параметры.

На втором этапе, после получения положительных результатов локальной проверки, производится визуальная проверка качества световой маскировки населенного пункта или промышленного объекта с прилегающей к нему территорией в целом с борта самолета (вертолета) или с возвышенностей, находящихся на расстоянии не менее 4-х км и высоте не менее 400 м от объекта наблюдения.

Режим полного затемнения вводится по сигналу «ВТ» и отменяется по сигналу «Отбой ВТ».

Цель режима - снизить уровни освещенности населенных пунктов и объектов экономики до величин, затрудняющих их обнаружение и распознавание с воздуха в темное время суток.

Переход с режима частичного затемнения на режим полного затемнения должен осуществляться за время не более 3-х минут.

В отдельных случаях при световой маскировке наружных производственных огней (факелов, горячего шлака, расплавленного металла) допускается, при необходимости, увеличение продолжительности перехода на режим полного затемнения, но не более чем до 10-ти минут.

В режиме полного затемнения:

1) Отключаются:

- все наружное освещение;
- внутреннее освещение в жилых зданиях, независимо от пребывания людей;
- освещение в помещениях общественных, производственных и вспомогательных зданий, в которых не предусмотрено пребывание людей в темное время суток или прекращается работа по сигналу «ВТ»;

- световые знаки мирного времени, осветительные и сигнальные огни транспорта.

2) Маскируется:

- наружное освещение в местах проведения неотложных производственных, аварийно-технических и восстановительных работ, также на опасных участках путей эвакуации людей к защитным сооружениям и у входов в них;

- внутреннее освещение зданий, сооружений или помещений, в которых продолжается работа при подаче сигнала «ВТ» или по условиям производства невозможно безаварийное отключение освещения;

- огни транспорта, используемого после сигнала «ВТ»;

- производственные огни промышленных предприятий.

3) Приводятся в действие:

- световые знаки с источниками света малой мощности.

После выполнения всех мероприятий, осуществляется контроль над соблюдением светомаскировочной дисциплины.

Световую маскировку населенных пунктов и объектов экономики следует осуществлять *электрическим, светотехническим и технологическим* способами. Выбор способа или сочетание способов световой маскировки должен производиться в зависимости от характера деятельности населенного пункта или объекта.

1. Электрический способ маскировки заключается в централизованном отключении электроосвещения всего объекта или его части.

Применяется для отключения наружного освещения населенных пунктов и территории объектов экономики, а также внутреннего освещения зданий и сооружений, отключаемого в режиме полного затемнения.

Управление наружным освещением населенных пунктов предусматривается централизованным - телемеханическим или дистанционным способами.

Включение и отключение производится с пунктов управления освещением. Центральный диспетчерский пункт, при его отсутствии, диспетчерский пункт наружного освещения должен иметь прямую связь с пунктом управления по делам ГОЧС (района, города) и районным диспетчерским пунктом.

Управление наружным освещением территории предприятия необходимо проектировать централизованным.

Включение и отключение всех установок наружного освещения должно производиться из одного пункта централизованного управления.

С введением режимов затемнения в пункте управления освещением, должно быть установлено дежурство в темное время суток. На предприятиях, протяженность территории которых составляет несколько километров, допускается устройство главного и двух - трех дополнительных пунктов централизованного управления освещением отдельных участков.

Главный пункт должен иметь прямую телефонную связь с пунктом управления предприятия и указанными дополнительными пунктами.

В систему централизованного управления наружным освещением предприятий, рекомендуется включать управление наружным освещением близлежащих подведомственных поселков.

Отключение рабочего освещения зданий или отдельных помещений, где продолжается работа при включении маскировочного освещения и по сигналу «ВТ», осуществляется из пунктов центрального управления внутренним освещением.

Из этих пунктов допускается осуществлять управление освещением наружных осветительных установок, относящихся к данному зданию или сооружению. При введении режимов затемнения на этих пунктах обязательно наличие дежурного персонала.

2. Светотехнический способ маскировки заключается в снижении освещенности и в оборудовании осветительных и сигнальных установок маскировочными приспособлениями.

Он применяется для маскировки наружного и внутреннего освещения, не отключаемого в режиме полного затемнения.

Снижение освещенности достигается:

- установкой ламп пониженной мощности;
- использованием регуляторов напряжения;
- заменой газоразрядных ламп высокого давления лампами накаливания и отключением зажигающих устройств;
- установкой специальных светильников;
- установкой защитных колпаков, рассеивателей и преломителей, светильников с маскировочными приспособлениями.

Применяемые в режиме полного затемнения светильники стационарного наружного маскировочного освещения должны иметь защитный угол не менее  $15^\circ$ , создавать освещенность поверхности не более 0,2 лк и иметь жесткое крепление.

Защитный угол светильника определяется углом между горизонтальной плоскостью и линией, касательной к светящемуся телу лампы, проведенной через край отражателя.

Установки местного внутреннего освещения должны создавать освещенность не более 5 лк, площадь светового пятна, создаваемого светильником, не должна превышать 1 кв. м.

3. Механический способ маскировки состоит в закрытии светящихся объектов светонепроницаемыми материалами или конструкциями.

Он применяется для производственных и общественных зданий или отдельных помещений, в которых для продолжения работы в режиме полного затемнения требуются уровни освещенности более 0,5 лк для общего маскировочного освещения и более 5 лк для местного или имеющего производственные огни. Для световой маскировки окон применяются раздвижные и подъемные шторы из полимерных материалов. Бумажные и металлические шторы с механическими затворами. На проемах, используемых для проветривания, могут применяться жалюзи различного типа или аэрационные устройства выполненные по принципу лабиринта. В производственных зданиях и сооружениях для световой маскировки ворот, используемых для проезда транспорта, устраивают тамбуры внутри или снаружи зданий.

4. Технологический способ маскировки заключается в проведении мероприятий, в результате которых световое излучение не возникает или снижается до уровней, позволяющих его световую маскировку осуществлять механическим способом.

Он применяется для световой маскировки производственных огней путем:

- выключения или перевода на поддерживающий режим работы технологических агрегатов;
- изменения технологического процесса работы оборудования;
- применения прогрессивных технологических установок для утилизации тепла, отходящих газов и т.д.;
- местного экранирования светового излучения (установки крышек на ковши, горловины печей и конверторов).

В каждом конкретном случае световая маскировка производственных огней осуществляется в соответствии с требованиями ведомственных инструкций по световой маскировке.

Оптимальный выбор способов по световой маскировке и своевременное выполнение мероприятий частичного и полного затемнения обеспечивается проведением организационно-технических мероприятий, проводимых в мирное время.

### **1.3.2. Организационно-технические мероприятия по световой маскировке**

В целях создания благоприятных условий для введения режимов световой маскировки в населенных пунктах и объектах экономики, расположенных в зоне светомаскировки, заблаговременно проводятся необходимые организационно-технические мероприятия, также разрабатываются планы световой маскировки населенных пунктов и объектов экономики, расположенных в зоне световой маскировки.

Проведение организационно-технических мероприятий и разработка планов светомаскировки осуществляется на основе единого *инженерно-технического решения*. Принятию инженерно-технического решения по световой маскировке предшествует анализ условий деятельности населенного пункта или объектов экономики при введении режимов частичного или полного затемнения, систем их энергоснабжения и систем управления осветительными сетями.

Инженерно-техническое решение на светомаскировку объектов экономики вырабатывается только для объектов, продолжающих работу в военное время и на которых, хотя бы в отдельных цехах или подразделениях, сохраняется деятельность в темное время суток после сигнала «ВТ».

Все объекты, не работающие в темное время суток, или объекты, отключение которых от электроснабжения не вызывает аварийных последствий, подлежат централизованному отключению, инженерно-технические решения по световой маскировке не осуществляются.

Единое инженерно-техническое решение по световой маскировке должно включать вопросы:

- электроснабжения, управления электроосвещением и обеспечения жизнедеятельности населенных пунктов и объектов экономики в условиях затемнения;
- порядка разработки средств и способов световой маскировки производственных огней;
- своевременного введения режимов световой маскировки и осуществление контроля над их соблюдением;
- обеспечения безопасности населения и обслуживающего персонала, охраны и поддержания порядка на объектах;
- обеспечения эффективности световой маскировки при минимальных затратах сил и средств на ее проведение.

Организационно-технические мероприятия, выполняемые в мирное время на основе единого инженерно-технического решения включают:

- определение способов световой маскировки объектов и помещений;
- выявление объектов, освещение которых должно отключаться в режиме частичного затемнения, мест на территории населенных пунктов и объектов, где необходимо маскировочное освещение в режиме полного затемнения;
- выявление помещений, в которых отключается освещение в режиме полного затемнения, а также световая маскировка которых производится механическим способом (закрытие световых проемов, устройство тамбуров);
- определение мощности, типов и мест установки светильников общего и местного маскировочного освещения и световых знаков;
- реконструкцию систем электроосвещения, электроснабжения, оборудование пунктов централизованного управления освещением и проверку в действии технических средств по отключению общего и включению маскировочного освещения;
- изготовление устройств для световой маскировки световых проемов и тамбуров, создание запасов светомаскировочного материала и оборудования.

К числу организационных мероприятий относятся:

- подготовка дежурного персонала диспетчерских пунктов к управлению энергосистемами при быстром сбросе электрических нагрузок по сигналу «ВТ»;



- разработка и доведение до сведения персонала должностных инструкций и графиков выполнения плана светомаскировочных мероприятий;
- обучение и тренировка персонала по осуществлению частичного и полного затемнения;
- обучение водителей городского транспорта действиям по сигналу «ВТ» и другое.

Светомаскировочные мероприятия в полном объеме должны отражаться в разделах ИТМ ГО, которые разрабатываются в составе:

- проектов и схем районной планировки;
- генеральных планов реконструкции и развития существующих и строительства новых городов и объектов;
- проектов детальной планировки, проектов застройки жилых и промышленных районов, городов и поселков, расположенных в зонах светомаскировки с режимами частичного и полного затемнения.

Решением начальника ГО области, края, (города, района) создается служба световой маскировки ГО, в ряде случаев может создаваться объединенная служба энергетики и светомаскировки.

В состав службы должны включаться представители энергообъединений, энергосистем, также другие организации (предприятия, отделы) по эксплуатации осветительных электросетей.

На службу возлагается организация и руководство разработкой единого инженерно-технического решения, планирование и выполнение светомаскировочных мероприятий, разработка плана световой маскировки населенных пунктов и объектов на военное время.

План световой маскировки должен включать:

- перечень организаций, учреждений и объектов, продолжающих работу в режиме полного затемнения, со сведениями о потребляемой мощности электроприемников в этом режиме;
- принципиальную схему электроснабжения населенного пункта (объекта) на военное время с указанием пункта управления освещением;
- перечень мероприятий (работ), их объемы, выделяемые силы и средства, сроки выполнения, необходимые для введения режимов светомаскировки и проведения эффективного контроля над их соблюдением.

Под руководством служб также проводятся необходимые организационно-технические мероприятия.

В ходе проверок, командно-штабных учений и комплексных учений на объектах экономики проверяются в действии технические средства по маскировке производственных огней, отключению освещения, включению маскировочного освещения и т.д.

Там, где службы работают активно, имеются положительные результаты. Отмечается высокий уровень централизации управления уличным освещением и световой регулировочной сетью движения транспорта (г. Санкт-Петербург – 95 % и др.).

Но в то же время отмечаются недостатки. Слабое внимание уделяется контролю реальности планов и эффективности проводимых мероприятий по световой маскировке.

Не обеспечивается работа по централизованному управлению сетями электроосвещения. При строительстве новых и реконструкции действующих промышленных предприятий мало обращается внимания на разработку и внедрение инженерно-технических решений, направленных на исключение или ограничение производственных огней.

Качественное проведение организационно-технических мероприятий в мирное время обеспечивает выполнение планов световой маскировки на военное время.

При угрозе нападения противника выполняются мероприятия по введению режима частичного затемнения.

По сигналу «ВТ» выполняются мероприятия по введению режима полного затемнения и контроль над соблюдением режимов световой маскировки.

Таким образом, рассмотренные организационные и инженерно-технические мероприятия по световой маскировке являются составной частью общих мероприятий ГО. Их выполнение будет способствовать повышению защиты населения и устойчивости работы объектов экономики в военное время.

Проводимые мероприятия по световой маскировке также достаточно хорошо согласуются с хозяйственными интересами мирного времени, способствуют техническому совершенствованию и

улучшению технологических процессов различных производств, значительной экономии электроэнергии, повышению техники безопасности на производствах, улучшению эксплуатации электросетей.

## ***Литература***

1. О Гражданской обороне. Указ Президента РФ № 643 от 8 мая 1993 г.
2. Нормы проектирования. Защитные сооружения ГО. СНиП II-11-77\*.
3. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера. Федеральный закон от 11.11.94 г.
4. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя. Федеральный закон от 14.07.95 г.
5. Об утверждении Положения о порядке использования объектов и имущества ГО приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями. Постановление Правительства РФ № 359 от 23.4.94 г.
6. Безопасность воды. ГОСТ Р 22.6.01-94 г.
7. Нормы водоснабжения населения. ГОСТ 22.3.006-87В.
8. Руководство по полевому водоснабжению войск.
9. Световая маскировка населенных пунктов народного хозяйства. СНиП 2.01.53-84.

## **2. ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГО**

### ***2.1. Требования Норм проектирования ИТМ ГО к инженерной защите населения***

#### ***2.1.1. Классификация защитных сооружений ГО***

Под инженерной защитой населения следует понимать укрытие населения страны и иностранных граждан, проживающих на территории РФ, в коллективных средствах защиты - защитных сооружениях ГО (убежищах и противорадиационных убежищах), а также в простейших укрытиях.

С развитием средств поражения, особенно с появлением ядерного оружия, значение защитных сооружений возросло, а их технические решения значительно усложнились.

Убежища необходимо было рассчитывать не только на защиту от прямого попадания фугасных бомб, но и от поражающих факторов ядерного взрыва.

Однако обеспечить абсолютную защиту населения от ядерного оружия невозможно в убежищах с любой степенью защиты. Поэтому в соответствии с принципами защиты населения, в 1966 году были разработаны нормы проектирования инженерно-технических мероприятий ГО, в которых определялись и мероприятия по защите населения от современных средств поражения.

По мере развития гражданской обороны и средств нападения в нормы вносились новые дополнения.

Авария на ЧАЭС и другие чрезвычайные ситуации, определили необходимость защиты населения не только от современных средств нападения, но и при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Защитные сооружения ГО должны отвечать требованиям Норм проектирования ИТМ ГО.

В соответствии с действующими нормами и правилами по вопросам выполнения инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, а также строительными нормами и правилами (СНиП) к защитным сооружениям относятся убежища и противорадиационные укрытия.

Фонд защитных сооружений для рабочих и служащих (наибольшей работающей смены) создается на территории предприятий, а для остального населения в районах жилой застройки.

Рассмотрим классификацию защитных сооружений по основным признакам.

Защитные сооружения классифицируются:

1. По назначению:
  - для защиты населения;
  - для размещения органов управления (командные пункты, пункты управления, узлы связи).
2. По месту расположения:

- встроенные, расположенные в подвальных, цокольных и первых этажах зданий и сооружений (им отдаётся предпочтение, так как они более удобны в эксплуатации и экономичны в строительстве);
- отдельно стоящие (рис. 5), возводятся при соответствующем технико-экономическом обосновании, когда не предоставляется возможность строительства встроенных защитных сооружений;
- размещаемые в метрополитенах глубокого и мелкого заложения;
- размещаемые в горных выработках, которые отвечают требованиям СНиП 2.01.54-84 (как правило, используются выработки угольных, рудных, соляных, известковых шахт и естественные полости);
- размещаемые в подземных сооружениях городского и сельского строительства (к таким сооружениям обычно относятся: подземные линии скоростного трамвая, пешеходные переходы, погреба и пр.).

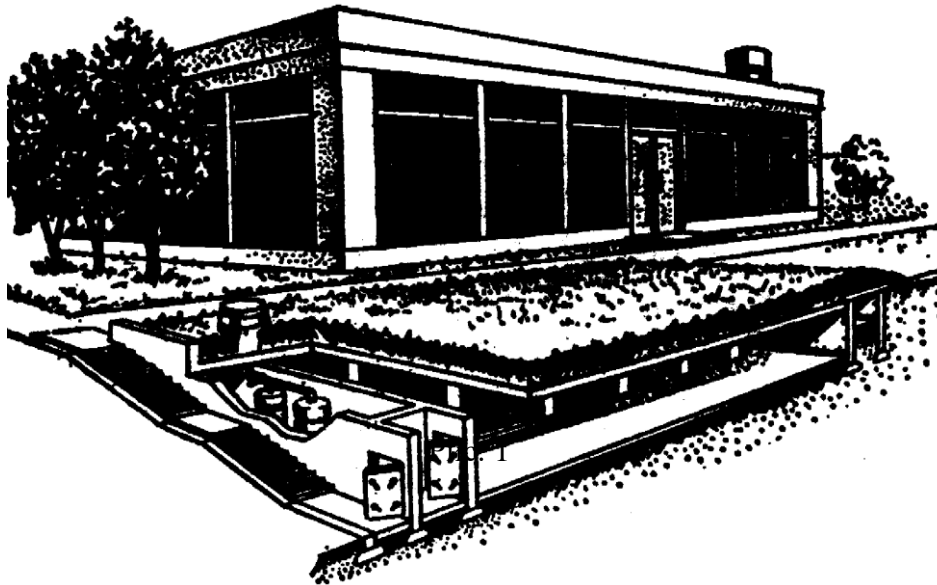


Рис. 5 Отдельно стоящее защитное сооружение

3. По времени возведения:

- возводимые заблаговременно (это сооружения, строящиеся в мирное время по планам экономического и социального развития);
- быстровозводимые (строящиеся по планам военного времени).

4. По защитным свойствам:

- убежища;
- противорадиационные укрытия.

Убежища должны обеспечивать защиту от расчётного воздействия поражающих факторов ядерного оружия (без учёта прямого попадания), от бактериальных средств и отравляющих веществ и, в случае необходимости, от воздействия затопления, СДЯВ, радиоактивных продуктов при разрушении ядерных установок, высоких температур и продуктов горения при пожарах.

По степени защиты от ударной волны ядерного взрыва и ослабления дозы радиации ионизирующих излучений убежища подразделяются на классы. Классы обозначаются буквой «А» и римской цифрой. Цифра обозначает класс убежища (А-I, А-II, А-III и т.д.).

Таблица 1

Класс убежища	Избыточное давление во фронте ВУВ, кгс/см <sup>2</sup>	Степень ослабления проникающей радиации
А - I	5	5000
А - II	3	3000
А - III	2	2000
А - IV	1	1000

Убежища класса А-I для защиты населения не строились. Это специальные защитные сооружения, строящиеся по специальным заявкам.

Убежища класса А-V с 1 января 1980 года не строятся. Убежища классов А-II и А-III строились для укрытия НРС (наибольшей работающей смены) объектов, продолжающих работу в военное время, до 1990 года. В настоящее время их строительство не планируется.

Убежище класса А-IV это основной класс убежищ, возводимых для защиты населения. Все убежища этого класса должны обеспечивать защиту укрываемых от воздействия избыточного давления во фронте воздушной ударной волны 1 кгс/см<sup>2</sup> и степень ослабления проникающей радиации равную 1000. Системы жизнеобеспечения их должны создать условия для непрерывного пребывания в них расчетного количества людей не менее 2-х суток.

Кроме пяти классов, на АЭС предусматривается строительство убежищ с повышенным коэффициентом защиты, но по избыточному давлению соответствующие классам А-III и А-IV.

Противорадиационные укрытия (ПРУ) защищают от ионизирующих излучений при радиоактивном заражении местности, а в зоне возможных слабых разрушений, кроме того, от воздействия ударной волны.

По степени защиты от ионизирующих излучений и ударной волны ядерного взрыва ПРУ подразделяются на группы. Группы обозначают буквой «П» и арабской цифрой, обозначающей, к какой группе относится данное ПРУ (П-1, П-2, П-3 и т.д.).

Противорадиационные укрытия, расположенные в зоне возможных слабых разрушений, рассчитываются на избыточное давление 0,2 кгс/см<sup>2</sup> и в зависимости от места расположения должны иметь степень ослабления радиации внешнего излучения от 200 до 10. Последнее для жителей некатегорированных городов, сел и эвакуируемого населения за пределами зон возможного радиоактивного загрязнения.

Кроме вышеперечисленных групп ПРУ Нормами проектирования ИТМ ГО введены и новые группы ПРУ (П\_\_).

Классификацию можно продолжать по другим признакам: по виду строительного материала, обеспечением электроэнергией, вместимости и т.д.

Кроме убежищ и ПРУ для защиты населения могут на непродолжительное время (до накопления фонда убежищ и ПРУ) использоваться простейшие укрытия.

К ним относятся:

- открытые и перекрытые щели;
- траншеи;
- отдельные существующие укрытия (подвалы, подполья, погреба, землянки и т.д.).

Простейшие укрытия обеспечивают защиту укрываемых от светового излучения и летящих обломков разрушенных зданий, а также снижают воздействие ударной волны, проникающей радиации и радиоактивных излучений на зараженной местности.

### **Укрытие людей в метрополитене**

Для защиты населения от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени может быть задействован и метрополитен. С этой целью предполагается использовать как платформы и поезда, стоящие у них, так и перегонные тоннели, тупики, соединительные ветки между линиями и ветки электродепо.

Например, более 100 станций приспособлены для приема укрываемых при времени заполнения 13-15 минут.

Перегоны метрополитена поделены на отсеки (участки), которые представляют собой по существу отдельно стоящие убежища, отсеки закрываются затворами. Норма по площади на одного укрываемого составляет 1,5 м<sup>2</sup>/чел. в метро мелкого заложения и 1 м<sup>2</sup>/чел. - в метро

глубокого заложения, защитные свойства по отношению к избыточному давлению во фронте ударной волны соответственно до 3-х и до 1 кгс/см<sup>2</sup>. На 2-3 отсека оборудуется один защищенный эвакуационный выход.

Для заполнения людьми перегонов на станциях предусмотрены сходы (рис. 6), перегоны оборудованы санузлами. Предусмотрена вентиляция помещений очищенным наружным воздухом: смонтированы фильтровентиляционные установки (ФВУ) с объемным расходом 800 тыс. м<sup>3</sup>/ч,

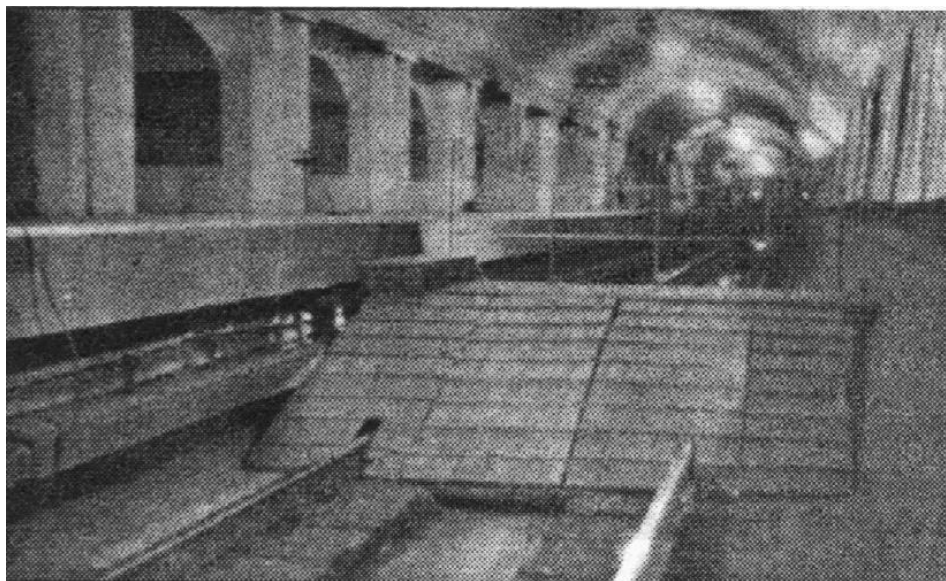


Рис. 6 Сходы на станциях метро

предусмотрены также отдельные фильтровентиляционные установки на участках, состоящих из нескольких отсеков. Предусматривается резервное электроснабжение, а также меры, исключающие затопление (подтопление) станций и тоннелей.

На каждой станции созданы сводные отряды численностью примерно по 30 чел. из работников разных служб, которые должны обслуживать укрываемых.

К каждой станции приписана аптека, где хранится неприкосновенный запас медицинских средств.

В случае возникновения аварийных ситуаций на поверхности вблизи станций метро предусмотрено отключение вентиляторов, чтобы предотвратить попадание вредных примесей внутрь помещений.

Подобные работы проводятся во всех крупных городах, имеющих метрополитены.

### ***2.1.2. Требования к инженерной защите населения в чрезвычайных ситуациях***

Проведение мероприятий по защите населения в чрезвычайных ситуациях является важнейшей задачей федеральных, республиканских и местных органов управления, а также начальников штабов министерств, ведомств и объектов экономики, независимо от форм собственности.

На них возлагается организация и обеспечение заблаговременного накопления фонда защитных сооружений ГО и его содержания в постоянной готовности к приему укрываемых.

Основой для разработки и внедрения мероприятий по инженерной защите населения являются Нормы проектирования ИТМ ГО и Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера». Они определяют порядок и объемы проведения инженерных мероприятий на территории страны.

Основой формирования общегосударственной и территориальных систем защитных мер и дифференцированного подхода к организации защиты населения является зонирование территории страны по видам и степени возможной опасности для населения.

Инженерная защита строится также с учётом зонирования территории по возможному воздействию современных средств поражения и их вторичных поражающих факторов, а также от характера и масштабов крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Согласно Нормативным документам, а также Положению концепции защиты населения РФ в ЧС определены зоны - возможных разрушений, радиоактивного и опасного химического заражения (загрязнения), возможного катастрофического затопления сейсмологическая зона и т.д.

Территория, прилегающая к химически опасному объекту, в пределах которой, при возможности разрушения ёмкостей со СДЯВ (АХОВ), вероятно распространение последних с концентрациями, вызывающими поражение незащищённых людей, составляет зону возможного опасного химического заражения.

Территория, в пределах которой в результате возможного затопления вероятны массовые потери людей, разрушения зданий и сооружений, повреждения или уничтожения других материальных ценностей составляет зону возможного катастрофического затопления.

Территория в пределах административных границ республики, области, края, расположенная вне зон возможных разрушений, возможного опасного химического заражения, возможного катастрофического затопления и пригодная для жизнедеятельности местного и эвакуированного населения, образует загородную зону. Строительство зданий, сооружений помещения которых приспособляются под убежища, осуществляется в границах проектной застройки, а также за ее пределами, в зонах возможных сильных разрушений категорированных городов и объектов особой важности вне этих городов.

Класс убежищ принимается А-IV (кроме атомных станций). В убежищах укрываются:

- (наибольшие рабочие смены) НРС объектов, продолжающих работу в военное время в зонах возможных сильных разрушений категорированных городов и объектов «особой важности»;
- дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов;
- нетранспортабельные больные и обслуживающий их медицинский персонал (до 10 % общей проектной вместимости лечебных учреждений в мирное время);
- трудоспособное население г. Москвы.

Защита рабочих и служащих объектов, расположенных за пределами зон возможных сильных разрушений категорированных городов и объектов «особой важности», а также населения, проживающего вне этих зон в некатегорированных городах, посёлках, сельских населённых пунктах и населения, прибывающего в эти населённые пункты по планам эвакуации предусматривается в противорадиационных укрытиях.

### **Защита населения в районах размещения объектов атомной энергетики**

Особую опасность, как в мирное, так и в военное время для населения представляют объекты атомной энергетики (АЭС - атомные электростанции, АТЭЦ - атомные теплоэлектроцентрали, АСТ - атомные станции теплоснабжения).

Опыт ликвидации аварии на ЧАЭС показал на необходимость усиления защиты не только персонала станции, но и населения, проживающего в районах размещения этих станций. В связи с этим были пересмотрены Нормы проектирования ИТМ ГО по вопросам инженерной защиты персонала атомных станций и населения, проживающего вблизи этих станций.

Защита персонала АЭС предусматривается в убежищах с тремя режимами вентиляции и периодом автономности 5 суток.

Под персоналом АЭС следует понимать:

- инженерно-технический состав, непосредственно обслуживающий станцию;
- военизированная охрана (служба безопасности);
- пожарные подразделения (части).

### **Защита населения в районах размещения химически опасных объектов**

В РФ есть 2257 химически опасных объектов, из которых 1750 объектов с НРС 1, 26 млн. чел. размещены на территории категорированных городов.

В соответствии с требованиями Норм проектирования ИТМ ГО, наибольшая работающая смена химически опасных объектов подлежит укрытию в убежищах с тремя режимами вентиляции.

В убежищах, расположенных в зонах возможного опасного химического заражения, следует предусматривать также 3-й режим вентиляции (режим полной или частичной изоляции с регенерацией внутреннего воздуха).

В случаях возникновения аварии в мирное время рабочие и служащие эвакуируются в безопасные районы за пределы зоны возможного опасного химического заражения. В зависимости от складывающейся обстановки и времени эвакуации предусматривается укрытие их в существующих убежищах.

Наибольшая работающая смена других объектов, попадающих в зону возможного опасного химического заражения, как правило, убежищ с тремя режимами вентиляции не имеет и подлежит эвакуации.

Население, проживающее в этой зоне, также подлежит эвакуации.

### **Защита населения в зонах возможного катастрофического затопления**

Население из населенных пунктов, расположенных в зоне возможного затопления и находящегося в 4-х часовой зоне добегания волны прорыва, эвакуируется с получением распоряжения на проведение эвакуационных мероприятий.

Население из населенных пунктов, находящихся в зоне возможного затопления за 4-х часовой зоной добегания волны прорыва, эвакуируется только после разрушения плотины с получением соответствующего распоряжения.

Наибольшая рабочая смена объектов экономики, расположенных в зоне возможного затопления, укрывается в специальных убежищах (повышенной герметизации и возвышающимся аварийным вертикальным выходом, с 3-мя режимами вентиляции), возводимыми в местах с глубиной возможного затопления до 10 м и имеющих радиус сбора до 1000 м.

Для защиты населения эвакуируемого из населенных пунктов, находящихся в зоне затопления, заблаговременно строятся ПРУ, в местах их эвакуации.

Для защиты населения, проживающего на затопляемой территории некатегорированных городов и поселков предусматривается строительство ПРУ на незатопляемой территории этих населенных пунктов. Работающая смена объектов экономики, расположенных в некатегорированных городах в зоне затопления, укрывается в ПРУ, возводимых вне этих зон.

#### ***2.1.3. Концепция инженерной защиты населения***

Основные принципы:

1. Защите в условиях ЧС подлежит все население Российской Федерации, а также иностранные граждане и лица без гражданства, находящиеся на территории России.

2. Вопросы защиты населения в ЧС имеют приоритет перед любыми другими сферами деятельности.

3. Мероприятия по подготовке страны к защите населения проводятся заблаговременно, по территориально-производственному принципу и одновременно для условий ЧС техногенного, природного и военного характера.

4. Мероприятия по подготовке к защите и самой защите населения в условиях ЧС планируются и осуществляются дифференцированно с учетом различных условий.

5. Объемы, содержание и сроки проведения мероприятий по защите населения определяются, исходя из принципа разумной достаточности, с учетом экономических возможностей страны по их реализации, перспектив развития сбалансированной системы показателей (ССП) и применения потенциально опасных технологий и производств.

6. Мероприятия по защите населения проводятся с учетом рационального расходования ресурсов, максимального использования зданий, сооружений с целью защиты и в интересах экономики и обслуживания населения.



7. Защита населения от поражающих факторов ЧС мирного и военного времени достигается в результате комплексного применения различных средств.

Для реализации концепции должно предусматриваться:

На мирное время.

Переход от использования индивидуальных к коллективным средствам защиты населения, проживающего в опасных зонах. Речь идет не об убежищах и укрытиях, а о жилых и общественных зданиях специальной конструкции, предусматривающей возможность нахождения в них людей в режиме полной изоляции, максимальное ограничение проживания населения в пределах санитарно-защитных зон и в зонах, подверженных стихийным бедствиям.

На военное время.

Целесообразно сохранить традиционный способ защиты – укрытие населения в защитных сооружениях. Для этого нужно сохранить, содержать в надлежащем порядке и поддерживать в готовности тот фонд защитных сооружений, который был создан в предыдущие десятилетия. Основной объем возведения недостающих убежищ перенести на период непосредственной угрозы войны. Объемы же нового строительства убежищ и укрытий в мирное время следует максимально сократить (по существу это уже так и есть). Оно должно вестись только там, где крайне необходимо, - это, в первую очередь, касается объектов особой важности.

В современных условиях экономически целесообразно и технически возможно сосредоточить основное внимание на освоении различных сооружений подземного пространства городов, объектов, в том числе и жилых.

В частности, строить не подвалы, как это делается сейчас, а подземные этажи с усиленными перекрытиями, где размещать объекты обслуживания зданий, различные подсобные помещения, мастерские и др.

При необходимости эти сооружения можно (при соответствующих конструктивных решениях) быстро дооборудовать, довести защитные характеристики до нужного уровня.

Таким образом, инженерная защита населения среди традиционных способов и методов защиты остается основным, для чего требуется уже в ближайшее время уточнения и разработки новых нормативных документов.

## ***2.2. Планировка и внутреннее оборудование защитных сооружений ГО***

### ***2.2.1. Требования к убежищам гражданской обороны***

Наиболее эффективным способом защиты населения от оружия массового поражения, обычных средств поражения противника, а также в некоторых чрезвычайных ситуациях мирного времени является инженерная защита, то есть укрытие в защитных сооружениях, убежищах и противорадиационных укрытиях.

Для обеспечения эффективности данного способа защиты разработаны нормативные документы, определяющие требования к защитным сооружениям.

Проектирование убежищ и противорадиационных укрытий, а также приспособление под защитные сооружения имеющихся заглубленных помещений, должно осуществляться в соответствии с требованиями Норм проектирования инженерно-технических мероприятий (СНиП П-11-77\*).

#### **Основные требования к убежищам**

При проектировании помещений, приспособляемых под убежища, следует предусматривать наиболее экономичные объемно-планировочные и конструктивные решения. Габариты помещения следует назначать минимальными, обеспечивающими соблюдение требований по эффективному использованию этих помещений в мирное время для нужд народного хозяйства и как убежищ в военное время. Конструкции должны приниматься с учетом их экономической целесообразности в условиях конкретной площадки строительства. Состав

помещений убежища должен быть определен с учетом эксплуатации их в мирное время и не должен превышать площадей необходимых для убежища.

Защитные сооружения, размещаемые в подвалах, цокольных и первых этажах и в отдельно стоящих сооружениях, следует использовать в мирное время под:

- санитарно-бытовые помещения;
- технологические, транспортные и пешеходные тоннели;
- помещения спортивного назначения;
- помещения производственного назначения;
- помещения торговли и общественного питания;
- склады, гаражи, стоянки.

Полный перечень определен в СНиП II-11-77\*, п. 1. 5. Возможность использования в мирное время убежищ по другому назначению допускается по согласованию с местными органами, Минздравом РФ, ГУПО МВД РФ и штабом ГО (органом управления по делам ГОЧС).

### **Размещение убежищ**

Убежища следует размещать на территории объектов, на прилегающей к ним территории, в жилых районах городов в пределах радиуса сбора укрываемых, согласно схемам размещения защитных сооружений ГО.

Указанные схемы в составе разделов ИТМ ГО всех видов документов:

- при разработке проектов планировки и застройки населенных пунктов, проектов детальной планировки и застройки микрорайонов, кварталов, градостроительных комплексов или групп общественных зданий и сооружений;
- при разработке проектов планировки промышленных зон городов;
- при проектировании промышленных районов и узлов;
- при разработке материалов, обеспечивающих строительство (технико-экономическое обоснование / ТЭО), а также проектно-сметную документацию на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий, зданий и сооружений.

Радиус сбора укрываемых в убежищах составляет:

- при застройке одноэтажными зданиями – 500 м.
- при застройке многоэтажными зданиями – 400 м.
- в зоне возможного затопления – 1000 м.

В тех случаях, когда за пределами радиуса сбора оказываются группы укрываемых, следует предусматривать укрытие их в близлежащих убежищах, имеющих тамбуры-шлюзы во входе.

Убежища размещаются в местах наибольшего сосредоточения укрываемых и могут быть встроенными и отдельно стоящими.

*Встроенные* – располагаются под зданиями наименьшей этажности на данной площадке. Их следует размещать в подвальных, цокольных и первых этажах зданий и сооружений. Размещение убежищ в первых этажах допускается с разрешения министерств и ведомств при технико-экономическом обосновании.

*Отдельно стоящие* – размещаются на расстоянии от здания и сооружения, равном их высоте. Строительство отдельно стоящих заглубленных или возвышающихся (с заглублением пола не менее 1,5 м от планировочной отметки земли) убежищ допускается при невозможности устройства встроенных убежищ или возведении объектов в сложных гидрогеологических условиях при соответствующем обосновании.

Обоснованием для строительства отдельно стоящих убежищ может быть:

- отсутствие строительства зданий и сооружений на объекте;
- наличие в местах размещения убежищ высокого уровня грунтовых вод, густой сети инженерных коммуникаций и т. д.

Эти убежища должны возводиться из монолитного или сборно-монолитного железобетона с увеличенным грунтовым обвалованием.

Не допускается прокладка через помещения убежищ транзитных линий всех коммунально-энергетических сетей. Во встроенных убежищах прокладка коммунально-энергетических сетей,

связанных с системами зданий объекта, допускается при условии установки отключающих устройств.

Канализационные стояки должны быть заключены в стальные трубы или железобетонные короба, надежно заделанные в покрытие и пол убежища.

Убежища допускается размещать на расстоянии не менее 5 м – от линий водоснабжения, теплоснабжения и напорной канализации диаметром до 200 мм, и не менее 15 м – от трубопроводов диаметром более 200 мм.

## **Объемно-планировочные решения**

Вместимость убежищ определяется суммой мест для сидения (на первом ярусе) и лежания (на втором и третьем ярусах) и принимается, как правило, не менее 150 чел. Проектирование убежищ меньшей вместимости допускается в исключительных случаях с разрешения министерств и ведомств при соответствующем обосновании.

Вместимость убежищ для нетранспортабельных больных следует принимать не менее 80 чел.

В убежищах предусматриваются *основные* и *вспомогательные* помещения.

К основным помещениям относятся:

- помещения для укрываемых;
- пункт управления;
- медицинский пункт.

К вспомогательным помещениям относятся:

- фильтровентиляционные помещения (ФВП);
- санитарные узлы;
- защищенные дизельные электростанции (ДЭС);
- электрощитовая;
- помещение для хранения продуктов;
- станция перекачки;
- тамбур-шлюз;
- тамбур.

В убежищах, имеющих III-й режим вентиляции (регенерации) воздуха, кроме того, предусматривается:

- помещение для регенеративных установок;
- помещение для фильтров ФГ-70;
- баллонная.

## **Помещения основного назначения**

Помещения для укрываемых. Норма площади пола на одного укрываемого принимается 0,5 м<sup>2</sup> при двух ярусном и 0,4 м<sup>2</sup> при трех ярусном расположении нар и, как исключение, при технико-экономическом обосновании допускается 0,6 м<sup>2</sup>, при одноярусном расположении нар.

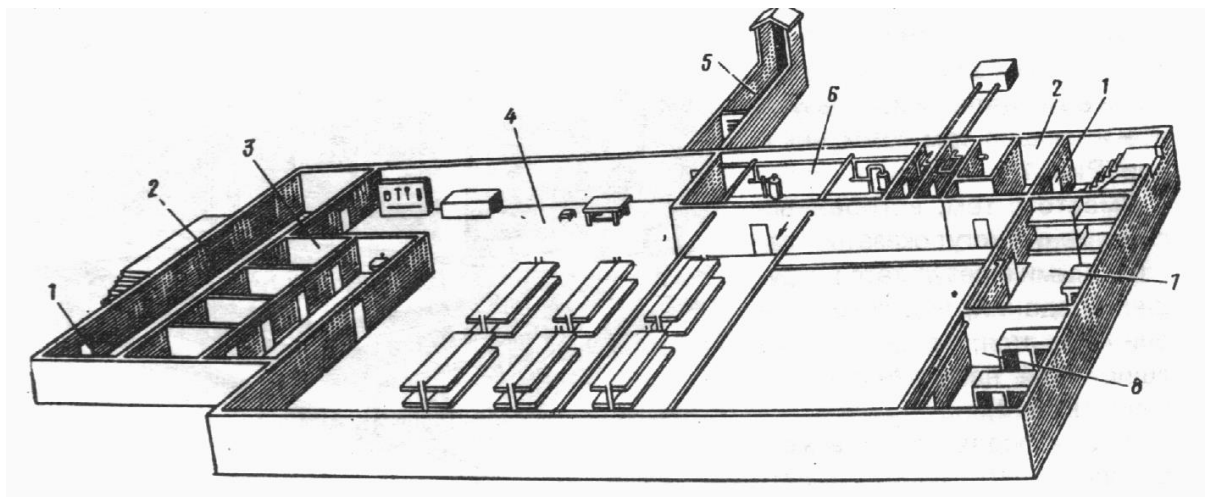


Рис. 7 План убежища:

1 – защитно-герметические двери; 2 – шлюзовые камеры; 3 – помещение санитарного узла; 4 – основное помещение; для размещения людей; 5 – галерея и оголовок аварийного выхода; 6 – фильтровентиляционная камера; 7 – медицинская комната; 8 – кладовая для продуктов.

Высота помещений не менее 1,85 м. Высоту помещений следует принимать в соответствии с требованиями использования в мирное время, но не более 3,5 м. Данные приведены в таблице.

Таблица 2

Высота помещений, м	Площадь пола на 1 укрыв. (м <sup>2</sup> )	Количество ярусов нар, шт.	% отношение мест	
			для сидения	для лежания
1,85-2,15	0,6	1	85	15
2,15-2,90	0,5	2	80	20
2,90-3,50	0,4	3	70	30

Площадь основных помещений, занимаемая не демонтируемым и не используемым для убежища оборудованием, в норму площади на одного укрываемого не входит.

Места для сидения в помещениях для укрываемых следует предусматривать размерами 0,45х0,45м на одного человека, а места для лежания – 0,55×1,80 м.

Высота скамей первого яруса должна быть 0,45 м, второго – 1,4 м, третьего – 2,15 м от пола. Расстояние от верхнего яруса до перекрытия 0,75 м. Количество мест для лежания должно быть:

- при одноярусном расположении – 15 % вместимости;
- при двухъярусном расположении – 20 % вместимости;
- при трехъярусном расположении – 30 % вместимости.

Внутренний объем помещений убежища на одного укрываемого должен быть не менее 1,5 м<sup>3</sup>. При этом следует учитывать объемы всех помещений в зоне герметизации, кроме дизельных электростанций (ДЭС), тамбуров, расширительных камер.

На свободной площади помещения для укрываемых на каждые 500 человек предусматривается один санитарный пост площадью 2 м<sup>2</sup>, но не менее одного поста на убежище.

На объекте экономики и в жилой зоне населенного пункта в одном из защитных сооружений должен быть оборудован пункт управления.

Пункт управления предусматривается на объекте народного хозяйства с числом работающих в наиболее многочисленной смене свыше 600 чел. Пункт управления следует размещать в убежище, имеющем, как правило, защищенный источник электроснабжения.

Рабочую комнату и комнату связи пункта управления следует располагать вблизи одного из входов и отделять от помещений для укрываемых негораемой перегородкой с пределом огнестойкости 1 час.

Общее количество работающих на пункте управления предприятия следует принимать до 10 чел, а иногда и до 25 чел. При этом норма площади пола на одного работающего 2 м<sup>2</sup>. При

числе работающих на предприятии менее 600 чел. вместо пункта управления надлежит оборудовать телефонную и радиотрансляционную точки для связи с местным штабом ГО.

Медицинский пункт. При вместимости убежища 900-1200 чел., кроме санитарных постов, следует предусматривать медицинский пункт площадью 9 м<sup>2</sup>, при этом на каждые 100 укрываемых сверх 1200 человек площадь медицинского пункта увеличивается на 1 м<sup>2</sup>.

Помещения вспомогательного назначения

Фильтровентиляционное помещение. Размещается у наружных стен. Размеры помещения определяются в зависимости от габаритов оборудования и площади, необходимой для его оборудования. Размеры оборудования и минимальные расстояния до наружных стен приведены в Справочнике по внутреннему инженерно-техническому оборудованию защитных сооружений ГО.

Противопыльные фильтры в системах вентиляции с электроручными вентиляторами должны иметь защитный экран, исключающий возможность прямого облучения обслуживающего персонала.

Толщина защитного экрана и стен, отделяющих противопыльные фильтры от смежных помещений убежища, должна быть в зависимости от расчетных величин воздухоподачи и материала стен и экрана 50-380 мм.

Не рекомендуется применение расширительных металлических камер. В многоэтажных убежищах фильтровентиляционные помещения следует размещать, как правило, на нижнем этаже.

Санитарные узлы. Санитарные узлы следует проектировать раздельными для мужчин и женщин. Количество санитарных приборов принимается в зависимости от вместимости убежища (СНиП II-11-77\*, табл. 3).

Например, необходимо предусматривать:

- один унитаз на 75 женщин (50 больных);
- один унитаз и один писсуар на 150 мужчин (100 больных);
- один умывальник на 200 человек (100 больных), но не менее одного на санитарный узел.

Помещение для дизельной электростанции. Следует располагать у наружной стены, отделяя его от других помещений негорючей герметической стеной (перегородкой) с пределом огнестойкости 1 час.

Вход в ДЭС из убежища должен быть оборудован тамбуром с двумя герметическими дверями, открывающимися в сторону убежища. В многоэтажных убежищах ДЭС следует размещать на нижнем этаже.

Электрощитовая. Является пунктом управления энергоснабжения убежища. Располагается рядом с помещением ДЭС. Дверь в электрощитовую должна открываться наружу и иметь самозапирающийся замок, открываемый без ключа с внутренней стороны помещения.

Размеры помещения предусматриваются в зависимости от располагаемого оборудования с учетом его обслуживания.

Помещения для хранения продуктов. Размеры помещения зависят от вместимости убежища. На каждые 150 чел. укрываемых принимается площадь 5 м<sup>2</sup>. На каждые 150 чел. свыше 150 чел. площадь увеличивается на 3 м<sup>2</sup>. Количество помещений принимается из расчета одно помещение на 600 укрываемых.

Помещения следует располагать рассредоточено в различных местах убежища. Не допускается располагать рядом с санузлами и медицинскими комнатами. Помещения оборудуются стеллажами, высота которых не более 2 м, при этом минимальное расстояние от верхней полки до перекрытия должно быть не менее 0,5 м.

В бетонную подготовку пола укладывается металлическая сетка (диаметр проволоки 1,5-2,5 мм, размер ячейки 12×12) и заводится на стены на высоту 0,4 м. Входные двери должны быть прочными, оборудованы замками и обиты жостью на высоту 0,5 м от пола.

Дренажные станции перекачки следует располагать за линией герметизации убежища. При входе в станцию должен быть предусмотрен тамбур с двумя герметическими дверями, открывающимися в сторону помещения станции. Предусматривается вентиляция станции.

Под полом станции предусматривается резервуар для приема и откачки дренажных вод. Вход в резервуар осуществляется через люк в полу станции.

Помещение баллонной. Предусматривается в убежищах с тремя режимами вентиляции. Вход в баллонную оборудуется в виде тамбура с двумя противопожарными дверями, открывающимися наружу. Стены баллонной на взрыв баллона не рассчитываются.

Помещение для регенеративной установки и фильтров ФГ-70. Эти помещения предусматриваются в убежищах с тремя режимами вентиляции. Их размеры зависят от марки и количества установленного оборудования с учетом обслуживания.

Стены помещений, граничащие с внутренними помещениями убежища, должны быть теплоизолированы, так как при работе фильтров и регенеративных установок выделяется большое количество тепла.

### Защитные входы и выходы

В убежище предусматривается не менее двух входов, располагаемых с противоположных сторон. Количество входов в убежище принимается в зависимости от вместимости и количества укрываемых, приходящихся на один вход, но не менее двух входов. При этом исходят из расчета: на вход шириной 80 см должно приходиться не более 200 укрываемых, а шириной 120 см не более 300 человек.

При вместимости убежища до 300 чел. допускается устраивать один вход, при этом вторым входом должен быть аварийный (эвакуационный) выход в виде тоннеля, с внутренними размерами 1,2×2 м, и дверным проемом 0,8×1,8 м, и вертикальной шахтой с 0,5 или 1,2 м. Выход из убежища в тоннель оборудуется защитно-герметической и герметической дверями. Удаление оголовка аварийного шахтного выхода принимается согласно СНиП II-11-77\*, табл. 4.

Все входы в убежище должны оборудоваться тамбурами. В наружной стене тамбура устанавливается защитно-герметическая дверь, во внутренней – герметическая. В убежище вместимостью 300-600 человек в одном из входов устраивается однокамерный тамбур-шлюз, при вместимости свыше 600 человек - двухкамерный тамбур-шлюз, которые предназначены для пропуска укрываемых в убежище после команды «Закрывать защитные сооружения» методом шлюзования.

При ширине дверного проема каждой камеры 0,8 м площадь тамбур-шлюза равна 8 м<sup>2</sup>, а при ширине 1,2 м - 10 м<sup>2</sup>.

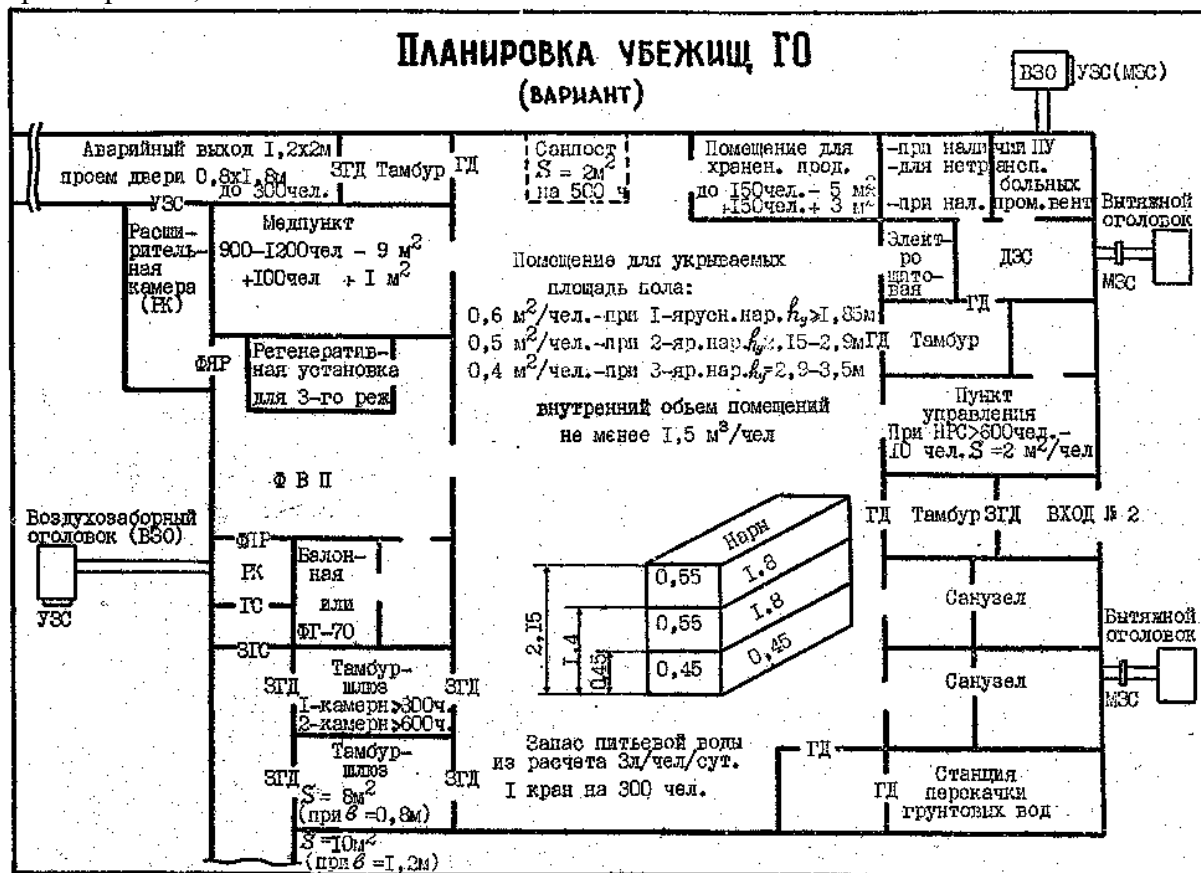


Рис. 8 Планировка убежищ

## **Конструкции убежищ**

Для возведения убежищ применяются сборные, сборно-монолитные и монолитные конструкции.

Конструкции помещений, приспособляемых под убежища, должны обеспечивать защиту укрываемых от воздействия ударной волны, ионизирующих излучений, светового излучения и теплового воздействия при пожарах. Помещения убежища должны быть герметичными с надежной гидроизоляцией и теплоизоляцией.

## **Отделка помещений**

Отделку основных и вспомогательных помещений убежища следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП в зависимости от назначения помещений, но не выше улучшенной отделки. Оштукатуривание потолков, стен и перегородок, а также облицовка стен и перегородок керамической плиткой не допускается.

## **Санитарно-технические системы убежищ**

Санитарно-технические системы убежищ служат для обеспечения необходимых условий пребывания укрываемых в убежищах. Расчетный срок пребывания 2 суток, за исключением убежищ, расположенных на атомных станциях (АС) и зонах возможных сильных разрушений вокруг них. В этих случаях расчетный срок пребывания – 5 суток.

В убежищах предусматриваются следующие системы:

- вентиляции;
- отопления;
- водоснабжения;
- канализации.

Кроме того, предусматриваются системы энергоснабжения и связи.

*Трубопроводы инженерных сетей внутри убежищ окрашиваются в определенные цвета:*

- белый – воздуховоды режима чистой вентиляции;
- желтый – воздуховоды режима фильтровентиляции;
- красный – воздуховоды режима полной изоляции (до термokatалитического фильтра);
- черный – трубы электропроводки;
- зеленый – водопроводные трубы;
- коричневый – трубы системы отопления.

При этом стрелками указывают направление движения (воздуха или воды).

## **Отопление убежищ**

Проектируется в виде самостоятельного ответвления от общей отопительной системы здания. В пределах убежища устанавливается запорная арматура на вводах подающего и обратного трубопроводов.

## **Водоснабжение убежищ**

Предусматривается от наружной водопроводной сети. На вводах внутри убежища устанавливают запорную арматуру и обратный клапан.

На случай повреждения наружной сети в убежище предусматривают запас питьевой воды в емкостях из расчета 3 л/сут. на одного укрываемого.

Помещения медпунктов следует оборудовать умывальниками, работающими от водопроводной сети. На случай прекращения подачи воды следует предусматривать переносной ручной умывальник и запас воды к нему из расчета 10 л/сутки.

Емкости с запасом питьевой воды оборудуются водомерными стеклами, люками для осмотра внутренней поверхности и водоразборными кранами из расчета 1 кран на 300 человек. На проточных емкостях и трубопроводах устраивается тепло и пароизоляция.

## **Канализация убежищ**

В убежищах предусматривают санитарные узлы с отводом сточных вод в наружную канализационную сеть по выпускам самотеком или путем перекачки. На выпусках внутри убежища устанавливается запорная арматура (задвижки, обратный клапан).

Подачу воды к умывальникам и сливным бачкам предусматривают только в период поступления воды из наружной сети.

На случай разрушения внешней канализационной сети в помещении санитарного узла предусматривают аварийный резервуар для сбора стоков объемом из расчета 2 л/сутки на одного укрываемого и 18 л/сутки на одного больного. Для сбора сухих отходов предусматриваются места для размещения бумажных мешков и пакетов из расчета 2 л/сутки на одного человека.

### **Электроснабжение убежищ**

Электроснабжение убежищ необходимо для питания электродвигателей систем вентиляции, откачки фекальных вод, освещения. Оно осуществляется либо от сети города (предприятия), либо с помощью защищенной дизельной электростанции. В убежищах без ДЭС предусматриваются местные источники освещения (переносные электрические фонари, аккумуляторные светильники).

Дизельная электростанция предусматривается в следующих случаях:

- при вместимости убежища 600 чел. и более – для I и II климатических зон;
- при вместимости убежища 450-600 чел. – для III климатической зоны;
- при вместимости убежища 300-450 чел. – для IV климатической зоны;
- на защищенных пунктах управления;
- в убежищах для нетранспортабельных больных;
- при наличии III-го режима вентиляции;
- при наличии воздухоохлаждающих установок для III и IV климатических зон.

Для освещения помещений убежищ применяются лампы накаливания, использование люминесцентных ламп не допускается. Для аварийного освещения используют переносные электрические фонари, аккумуляторные светильники.

### **Связь убежищ**

Каждое убежище должно иметь:

- телефонную связь с пунктом управления;
- громкоговорители, подключенные к городской и местной радиотрансляционной сети.

Пункт управления предприятия оборудуется средствами связи, обеспечивающими связь с подразделениями и формированиями объекта, пункта управления города (района).

### **Противопожарные требования к убежищам.**

Для внутренней отделки помещений должны применяться негорючие или трудногорючие материалы. Запрещается применение сгораемых синтетических материалов для изготовления нар и другого оборудования.

В убежищах вместимостью более 600 человек, используемых как склад ДЭС, предусматривается автоматическая установка пожаротушения, а также вентиляция для дымоудаления.

Кроме того, в каждом убежище должны быть предусмотрены первичные средства пожаротушения (Инструкция по эксплуатации ЗС ГО в военное время).

### **Нормы переуплотнения убежищ**

При внезапном нападении противника допускается заполнять убежище укрываемыми с переуплотнением (ДНГО № 235/11/0165 – 78 года).

Переуплотнение может быть по следующим показателям:

- минимальная площадь – 0,25 м<sup>2</sup>/чел.;
- минимальный объем внутреннего воздуха – 1,3 м<sup>3</sup>/чел.;
- количество наружного воздуха на 1 человека – 0,5 м<sup>3</sup>/час;
- максимальное время пребывания – 6 часов.

### **Виды контроля и проверок состояния убежищ:**

1. Ежегодные осмотры.
2. Специальные осмотры.
3. Комплексные проверки.
4. Смотры-конкурсы.
5. Проверки служб убежищ и укрытий и управлениями по делам ГОЧС.