

КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
Материалы к изучению курса

Калининград  
1997

Безопасность жизнедеятельности: Материалы к изучению курса / Калинингр. ун-т; Сост. М.Г. Романцов. - Калининград, 1997. - 46 с.

Пособие “Безопасность жизнедеятельности” составлено в соответствии с типовой программой ГКРФ по высшему образованию и МРФ по ЧС и предназначено для специальностей высшего профессионального образования. Специалист должен уметь эффективно применять средства защиты от негативных последствий, разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности, планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.

Рекомендуется для студентов гуманитарных университетов и может быть использовано преподавателями школ, гимназий, лицеев.

Составитель: д-р мед. наук, чл.-кор. АЕ РФ, профессор Калининградского университета М.Г. Романцов.

Печатаются по решению редакционно-издательского Совета Калининградского государственного университета.

© Калининградский государственный университет, 1997

## БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Материалы к изучению курса

Лицензия № 020345 от 27.12.1991 г.

Редактор Н.Н. Мартынюк.

Оригинал-макет подготовлен Д.В. Голубиным.

Подписано в печать 15.12. 1996 г. Формат 60×90 1/16.

Бумага для множительных аппаратов. Усл. печ. л. 2,9.

Уч.-изд. л. 3,5. Тираж 150 экз. Заказ .

Калининградский государственный университет,  
236041, г. Калининград обл., ул. А. Невского, 14.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебный предмет "Безопасность жизнедеятельности" - обязательная общепрофессиональная дисциплина, в которой соединена тематика безопасного взаимодействия со средой обитания и вопросы защиты от негативных факторов, возникающих при чрезвычайных ситуациях. Основная задача пособия - в рамках изучения дисциплины обеспечить обучающихся студентов университета знаниями, необходимыми для создания комфортного состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности человека, идентификации негативных воздействий среды обитания, разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий; проектирование и эксплуатация техники, технологических процессов и объектов экономики и промышленности с требованиями по безопасности; обеспечение устойчивости функционирования объектов в штатных и чрезвычайных ситуациях; принятие решений о защите персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также принятие мер по ликвидации их последствий.

В результате изучения дисциплины специалист должен знать основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек - среда обитания", правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, эффективно применять средства защиты от негативных воздействий, планировать мероприятия по защите персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.

## **Раздел I. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ В ЗАКОНАХ И ПОДЗАКОННЫХ АКТАХ**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, нанесли ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, привели к значительным материальным потерям и нарушениям условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение ЧС - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникших ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Ликвидация ЧС - это аварийно-спасательные и другие необходимые работы, проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

Зона ЧС - это территория, на которой сложилась ЧС.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС.

Информация в области защиты населения и территорий от ЧС, а также о деятельности специальных федеральных органов государственной власти является гласной и открытой, если иное не предусмотрено законодательством РФ.

#### **Полномочия Президента в области защиты населения и территорий от ЧС.**

1. Определяет в соответствии со статьей 80 Конституции РФ и федеральными законами основные направления государственной политики и принимаемые решения в области защиты населения и территорий от ЧС.

2. Вносит на рассмотрение Совета Безопасности РФ и принимает с учетом его предложений решения по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС, а также по вопросам преодоления их последствий.

3. Вводит при ЧС в соответствии со ст. 56, 88 Конституции РФ при обстоятельствах и в порядке предусмотренном федеральным конституционным законом на территории РФ и в отдельных ее местностях чрезвычайное положение.

4. Принимает решение о привлечении при необходимости к ликвидации ЧС Вооруженных Сил РФ, других войск и военных формирований.

#### **Полномочия Федерального собрания РФ в области защиты населения и территорий от ЧС.**

1. Обеспечивает единообразие в законодательном регулировании в области защиты населения и территорий от ЧС.

2. Утверждает бюджетные ассигнования на финансирование деятельности и мероприятий в указанной области.

3. Проводит парламентские слушания по вопросам защиты населения и территорий от ЧС.

#### **Полномочия Правительства РФ в области защиты населения и территорий от ЧС.**

1. Издает на основании и во исполнение Конституции РФ, федеральных законов и нормативных актов Президента РФ постановления и распоряжения в области защиты населения и территорий от ЧС и обеспечивает их исполнение.

2. Организует проведение научных исследований в области защиты населения и территорий от ЧС.

3. Организует разработку и обеспечивает выполнение специальных федеральных программ в области защиты населения и территорий от ЧС.

4. Определяет задачи, функции, порядок деятельности, права и обязанности федеральных органов исполнительной власти в области защиты населения и территорий от ЧС, осуществляет руководство единой государственной системой предупреждений и ликвидации ЧС.

5. Обеспечивает создание федеральных резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС, а также определяет порядок использования указанных резервов.

6. Устанавливает и контролирует процесс производства, режим хранения, условия перевозки и порядок использования радиоактивных и других особо опасных веществ, соблюдение при этом необходимых мер безопасности.

7. Устанавливает классификацию ЧС и полномочия исполнительных органов государственной власти по их ликвидации.

8. Принимает решения о непосредственном руководстве ликвидацией ЧС и об оказании помощи в случаях возникновения.

9. Определяет порядок привлечения войск гражданской обороны РФ к ликвидации ЧС.

10. Определяет порядок сбора информации в области защиты населения и территорий от ЧС, порядок обмена указанной информацией между исполнительными органами государственной власти, а также органами управления, специально уполномоченными на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС.

### **Полномочия органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от ЧС.**

#### **1. Органы государственной власти субъектов РФ:**

- принимают в соответствии с федеральными законами законы и иные нормативные правовые акты в области защиты населения и территорий от ЧС;

- осуществляют подготовку и содержание в готовности необходимых сил и средств для защиты населения и территорий от ЧС, обучение населения способам защиты и действиям в указанных ситуациях;

- принимают решения о проведении эвакуационных мероприятий в ЧС и обеспечивают их проведение;

- осуществляют в установленном порядке сбор и обмен информацией в области защиты населения и территорий от ЧС, обеспечивают своевременное оповещение и информирование населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС;

- организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы, а также поддерживают общественный порядок в ходе их проведения; при недостаточности собственных сил и средств обращаются в Правительство РФ за оказанием помощи;

- осуществляют финансирование мероприятий в области защиты населения и территорий от ЧС;

- создают резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;

- содействуют устойчивому функционированию организаций в ЧС;

- создают при органах исполнительной власти субъектов РФ постоянно действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС.

#### **2. Органы местного самоуправления самостоятельно:**

- осуществляют подготовку и содержание в готовности необходимых сил и средств для защиты населения и территории от ЧС, обучение населения способам защиты и действиям в этих ситуациях;

- принимают решения о проведении эвакуационных мероприятий в ЧС и организуют их проведение;
- осуществляют в установленном порядке сбор и обмен информацией в области защиты населения и территории от ЧС, обеспечивают своевременное оповещение и информирование населения об угрозе возникновения или возникновении ЧС;
- осуществляют финансирование мероприятий в области защиты населения и территории от ЧС;
- создают резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы, а также поддерживают общественный порядок при их проведении; при недостаточности собственных сил и средств обращаются за помощью к органам исполнительной власти субъектов РФ;
- содействуют устойчивому функционированию организаций в ЧС;
- создают при органах местного самоуправления постоянно действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территории от ЧС.

*Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный на решение задач в области защиты населения и территории от ЧС*

Для осуществления государственного управления и координации деятельности федеральных органов исполнительной власти в области защиты населения и территории от ЧС создается специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти. Указанный федеральный орган создает подведомственные ему территориальные органы.

*Обязанности федеральных органов исполнительной власти в области защиты населения и территории от ЧС*

1. Федеральные органы исполнительной власти организуют работу в области защиты населения и территории от ЧС в своей сфере деятельности и порученных им отраслях экономики в соответствии с настоящим Федеральным законом и иными нормативными правовыми актами.

2. Федеральные органы исполнительной власти по отношению к подведомственным организациям:

- разрабатывают и осуществляют организационные и инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости функционирования отрасли в ЧС;
- утверждают и издают в соответствии с федеральными требованиями отраслевые нормы и правила защиты работников организаций от ЧС;
- обеспечивают разработку и организацию мероприятий по укреплению радиационной, химической, медико-биологической, взрывной, пожарной, экологической

ческой безопасности, а также соблюдение норм и правил инженерно-технических мероприятий гражданской обороны при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов производственного и социального назначения;

- финансируют и обеспечивают мероприятия по предупреждению ЧС и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в ЧС;

- организуют и обеспечивают проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских, испытательных и проектных работ по проблемам безопасности.

Федеральные органы исполнительной власти по отношению к организациям, входящим в состав отрасли:

- осуществляют методическое руководство при решении вопросов защиты работников организаций от ЧС, повышение устойчивости и безопасности функционирования организаций;

- разрабатывают и доводят до сведения организаций отраслевые требования, нормативные документы по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС, защиты от них работников организаций и населения.

3. Руководители федеральных органов исполнительной власти несут предусмотренную законодательством РФ ответственность за ненадлежащее выполнение указанными органами возложенных на них задач и осуществление своих функций в области защиты населения и территории от ЧС.

4. Федеральные органы исполнительной власти принимают решения об образовании в пределах выделенных им ассигнований и штатной численности подразделений для решения задач в области защиты населения и территории от ЧС.

5. Федеральные органы исполнительной власти, имеющие специально подготовленные и аттестованные в установленном порядке силы и средства для предупреждения и ликвидации ЧС, используют их в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС.

### *Обязанности организаций в области защиты населения и территории от ЧС*

Организации обязаны:

- а) планировать и осуществлять необходимые меры в области защиты работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от ЧС;

- б) планировать и проводить мероприятия по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению жизнедеятельности работников организаций в ЧС;

- в) обеспечивать создание, подготовку и поддержание в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации ЧС, обучение работников организаций способам защиты и действиям в ЧС в составе невоенизированных формирований;

- г) создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения о ЧС;



д) обеспечивать организацию и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на подведомственных объектах производственного и социального назначения и на прилегающих к ним территориях в соответствии с планами предупреждения и ликвидации ЧС;

е) финансировать мероприятия по защите работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от ЧС;

ж) создавать резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;

з) предоставлять в установленном порядке информацию в области защиты населения и территории от ЧС, а также оповещать работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении ЧС.

### *Участие общественных объединений в ликвидации ЧС*

Общественные объединения могут участвовать в мероприятиях в области защиты населения и территории от ЧС в соответствии с законодательством РФ и со своими уставами.

Общественные объединения, участвующие в ликвидации ЧС, действуют под руководством соответствующих органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС. На органы управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС возлагается ответственность за решение вопросов, связанных с перевозкой членов общественных объединений к зоне ЧС и обратно, организацией размещения, питания, оплаты труда, материально-технического, медицинского и других видов обеспечения их деятельности в этих условиях.

Участники ликвидации ЧС от общественных объединений должны иметь соответствующую подготовку, подтвержденную в аттестационном порядке.

### *Привлечение Вооруженных Сил РФ, других войск и воинских формирований для ликвидации ЧС*

Для ликвидации ЧС могут привлекаться специально подготовленные силы и средства ВС РФ, других войск и воинских формирований. Порядок их привлечения определяется Президентом РФ в соответствии с законодательством РФ.

### *Применение сил и средств органов внутренних дел РФ и органов внутренних дел субъектов РФ при ликвидации ЧС*

При ликвидации ЧС силы и средства ОВД РФ и ОВД субъектов РФ применяются в соответствии с задачами, возложенными на ОВД законами и иными нормативно-правовыми актами субъектов РФ.

### *Права граждан РФ в области защиты населения и территории от ЧС*

1. Граждане РФ имеют право:

- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения ЧС;

- в соответствии с планами ликвидации ЧС использовать средства коллективной и индивидуальной защиты и другое имущество органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, предназначенное для защиты населения от ЧС;

- быть информированными о риске, которому они могут подвергнуться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности;

- обращаться лично, а также направлять в государственные органы и органы местного самоуправления индивидуальные и коллективные обращения по вопросам защиты населения и территорий от ЧС;

- участвовать в установленном порядке в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС;

- на возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу вследствие ЧС;

- на медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание и работу в зонах ЧС;

- на бесплатное государственное социальное страхование, получение компенсаций и льгот за ущерб, причиненный их здоровью при выполнении обязанностей в ходе ликвидации ЧС;

- на пенсионное обеспечение в случае потери трудоспособности в связи с увечьем или заболеванием, полученным при выполнении обязанностей по защите населения и территорий от ЧС, в порядке, установленном для работников, инвалидность которых наступила вследствие трудового увечья;

- на пенсионное обеспечение в случае потери кормильца, погибшего или умершего от увечья или заболевания, полученного при выполнении обязанностей по защите населения и территорий от ЧС, в порядке, установленном для семей граждан, погибших или умерших от увечья, полученного при выполнении гражданского долга по спасению человеческой жизни, охране собственности и правопорядка.

2. Порядок и условия государственного социального страхования, виды и размеры компенсаций и льгот, предоставляемых гражданам РФ в соответствии с пунктом 1 настоящей статьи, устанавливаются законодательством РФ и законодательством субъектов РФ.

### *Обязанности граждан РФ в области защиты населения и территорий от ЧС*

Граждане РФ обязаны:

- соблюдать законы и иные нормативные правовые акты РФ, законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ в области защиты населения и территорий от ЧС;

- соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, не допускать нарушений производственной технологической дисциплины, требований экологической безопасности, которые могут привести к возникновению ЧС;

- изучать основные способы защиты населения и территорий от ЧС, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;

- выполнять установленные правила поведения при угрозе возникновения ЧС;

- при необходимости оказывать содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Как мы видим, законодатель достаточно методично предусматривает компетенцию всех возможных субъектов ЧС, а также все оптимальные варианты их поведения. Делает закон более эффективным и то, что на участников предупреждения либо ликвидации ЧС возлагаются не только обязанности, но им предоставляются определенные права, альтернативные варианты поведения (это, кстати, придает закону и известную практичность).

Но все же закрепление мер по предупреждению и ликвидации ЧС имеет не только плюсы, но и минусы:

1. Как правило, меры, закрепленные в законе, имеют консервативный характер.

2. Закон не имеет той четкой регламентации, которая необходима в условиях ЧС.

3. Постоянное реформирование государственных структур снимает и упраздняет ряд функций, предусмотренных в законе.

Вследствие этих причин необходимы более эффективные меры, и этим является деятельность органов государственного правления, которая носит более оперативный характер и наиболее эффективно отражает ситуацию, сложившуюся на определенной территории в определенных условиях. Основной отличительной чертой деятельности органов государственного управления по предупреждению и ликвидации ЧС по сравнению с мерами законодательного характера является динамизм. В этом плане основная инициатива по борьбе с ЧС сосредоточивается в руках органов государственного управления на местах, то есть у непосредственных участников ЧС.

Только предоставляя им известную свободу действий и, конечно, оказывая всемерную помощь с центра, можно надеяться на ликвидацию ЧС с наименьшими потерями и наиболее эффективно. Но исполнительные органы государственного управления должны нести руководствующее начало в процессе предупреждения и ликвидации ЧС, и в этом плане можно привести однозначный пример -

Указ Президента РФ “О мерах в случае возникновения ЧС для деятельности заграничных учреждений РФ и российских граждан, находящихся за рубежом”.

ЧС для деятельности заграничных учреждений РФ и российских граждан, находящихся за рубежом, образуют следующие обстоятельства при условии, что создается угроза жизни и здоровью российских граждан:

1. Крайнее обострение международных отношений и возникновение непосредственной угрозы агрессии против РФ.
2. Агрессия против РФ.
3. Осуществление воздушного нападения на страну пребывания.
4. Участие страны пребывания в воздушных конфликтах.
5. Ведение военных действий в странах, сопредельных со страной пребывания.
6. Крайнее обострение внутривнутриполитической обстановки в стране пребывания.
7. Экстремистские проявления, террористические акты в отношении заграничных учреждений РФ и российских граждан в стране пребывания.
8. Возникновение стихийных бедствий, эпидемий, крупных аварий и катастроф.

Президентом принимаются решения:

1. Об эвакуации российских граждан.
2. Об использовании сил и средств для обеспечения эвакуации российских граждан.
3. О временном прекращении деятельности заграничных учреждений.

Этот Указ является примером участия центральных органов в предупреждении и непосредственно ликвидации ЧС.

Но инициативы центральных органов власти недостаточно, так как она отражает с полной объективностью специфику местных условий - одного из возможных факторов в процессе ликвидации ЧС.

По нашему мнению, основной акцент должен делаться на полномочия местных исполнительных органов власти. Именно они, исходя из особенностей местных условий, с наибольшей эффективностью могут предупредить и ликвидировать ЧС.

## **Раздел II. УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Устойчивость работы объекта экономики и промышленности зависит от сохранности его инженерно-технического комплекса, то есть зданий, сооружений, оборудования, коммунально-энергетических сетей. Однако прекращение или резкое сокращение выпуска продукции во время стихийных бедствий может

произойти по ряду других причин: поражение производственного персонала, нарушение снабжения и поставок по кооперации, нарушение надежности управления производством.

Всестороннее изучение условий, в которых будет осуществляться производственная деятельность объекта в случае аварии или во время стихийных бедствий, составляет сущность оценки устойчивости работы объекта. Успех в решении этой задачи во многом зависит от изыскания путей и способов ограничения ущерба, который может быть нанесен экономике.

Совокупность мероприятий, направленных на ограничение возможного ущерба в результате аварий и стихийных бедствий, называют задачей по повышению устойчивости работы объектов экономики в этих условиях.

На устойчивость современного предприятия в ЧС влияют следующие факторы.

1. Защита производственного персонала предприятия от поражения сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ) или радиоактивными веществами при их утечке, а также при пожарах, взрывах, разрушениях и т.п.
2. Устойчивость инженерно-технического комплекса объекта.
3. Устойчивость систем управления производством.
4. Устойчивость системы снабжения, сбыта и производственных (кооперативных) связей с другими объектами.
5. Постоянная готовность к восстановлению нарушенного производства.

Ослабление требований к любому из этих факторов может привести к временной остановке либо к полному прекращению производства. Поэтому при оценке устойчивости работы объекта необходимо исследовать возможную степень воздействия аварий и стихийных бедствий на все элементы производства.

В целях снижения возможного негативного воздействия вышеперечисленных факторов на устойчивость работы объекта рекомендуется проводить следующие мероприятия.

1. Моделирование уязвимости объекта (может проводиться экспериментальным путем на моделях различного масштаба или путем сравнения с аналогичными достаточно исследованными разрушениями в ЧС).

2. Исследования по оценке устойчивости работы объекта, позволяющие определить необходимые меры по ее повышению.

3. Повышение устойчивости работы объекта, составными элементами которого являются:

- защита рабочих и служащих;
- повышение устойчивости инженерно-технического комплекса;
- исключение или ограничение поражения от вторичных факторов при авариях (пожаров, взрывов, обрушений сооружений, утечек легковоспламеняющихся и ядовитых жидкостей, затоплений территории при разрушении гидротехнических сооружений);
- обеспечение устойчивости технологического процесса и управления производством;

- организация производственных связей и повышение устойчивости системы энергоснабжения;

- подготовка объекта к переводу на аварийный режим работы.

Итак, функционирование экономических объектов в чрезвычайных ситуациях требует больших усилий со стороны управления по поддержанию устойчивости всех систем предприятия, что в конечном итоге влияет на устойчивость функционирования всего предприятия и всей отрасли экономики. А для уменьшения возможных негативных последствий руководитель должен своевременно проводить ряд мероприятий, направленных на повышение устойчивости предприятия, к которым относятся как исследование таких ситуаций, так и принятие позитивных мер по уменьшению неблагоприятного влияния чрезвычайных ситуаций на системы управления, снабжения, сбыта, производства и на производственный персонал.

## **Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов**

### *Характеристика производственных аварий и катастроф*

Производственная авария - это внезапная остановка работы или нарушение процесса производства на промышленном предприятии, транспорте и других объектах народного хозяйства, что может привести к повреждению или уничтожению материальных ценностей, поражению или гибели людей. Характер последствий производственной аварии зависит от ее вида и масштаба, особенностей предприятия и обстоятельств, при которых она произошла.

Как правило, наиболее опасным последствием крупных аварий являются пожары и взрывы, в результате которых разрушаются или повреждаются производственные или жилые здания, техника и оборудование. Наиболее часто взрываются находящиеся под высоким давлением котлы, баллоны и трубопроводы на промышленных предприятиях, уголь и газ в шахтах, древесная пыль и пары лакокрасочных веществ на мебельных и деревообрабатывающих предприятиях. Возникающие при авариях пожары и взрывы, в свою очередь, могут стать вторичной причиной аналогичных явлений вследствие повреждений электропроводки, разрушения газопроводов, опрокидывания действующих огневых установок и приборов. В ряде случаев, особенно на предприятиях нефтяной, химической и газовой промышленности, аварии вызывают загазованность атмосферы, разлив нефтепродуктов, агрессивных жидкостей и сильнодействующих ядовитых веществ.

Происходят аварии на автомобильном, водном и воздушном транспорте, катастрофы на железных дорогах. Опасными последствиями крупных аварий являются повреждения цеховых сооружений и транспортных галерей. Особенно характерны обрушения перекрытий цехов во время пожаров при сильном перегреве металлических конструкций.

Причинами производственных аварий могут быть стихийные бедствия, дефекты, допущенные при проектировании и строительстве сооружений, ошибки при монтаже технических систем, нарушения технологий производства и правил эксплуатации сооружений, транспорта, оборудования, машин, механизмов. Производственные аварии могут также произойти в результате низкой трудовой и технологической дисциплины, невыполнение правил техники безопасности, плохого оснащения контрольно-измерительной и защитной аппаратуры, слабого внедрения прогрессивных систем пожаротушения, особенно на пожаро- и взрывоопасных объектах, отсутствие должного надзора за состоянием зданий, сооружений, оборудования и т.д.

Значительная часть аварий происходит иногда и вследствие недооценки на стадии проектирования особенностей объекта и местных условий. В таких случаях непосредственной причиной аварии может быть отсутствие защиты конструкции от коррозии, возникающей под воздействием условий и агрессивной производственной среды, незащищенность от влияния низких температур, вибрации, повышенной влажности, избыточной снеговой нагрузки и т.д.

К авариям приводит также нарушение правил эксплуатации отдельных сооружений. В частности, на цементных заводах наблюдались случаи обрушения цехов из-за несвоевременной очистки сооружений от скопившейся в процессе эксплуатации производственной пыли.

Происходят аварии и обрушения при строительстве и монтаже сооружений и конструкций. Причинами, как правило, являются отступления от строительных норм и проектов производства работ, низкое качество выполненных работ. Современные металлические конструкции выполняются более легкими и ажурными, поэтому они значительно чувствительнее к дефектам монтажа, небрежным перевозкам и нарушениям правил эксплуатации.

В настоящее время благодаря техническому прогрессу вероятность крупных аварий значительно уменьшилась. В лабораторных условиях и на моделях можно заранее изучить поведение любой сложной конструкции или целого сооружения, прогнозировать их состояние в будущем. Поэтому все реже и реже происходят аварии, связанные с неизученностью явлений. Вместе с тем остается высоким удельный вес аварий, возникновение которых связано непосредственно с деятельностью человека. Все чаще на первый план выступает "человеческий" фактор, т.е. роль человека в процессе производства, его обученность, отношение к делу, трудовая дисциплина.

Каждая конкретная авария есть результат совокупности нескольких причин, сочетания ряда неблагоприятных факторов. Весьма распространен вариант, когда недостатки, допущенные при проектировании, взаимодействуют с ошибками при строительстве и монтаже, а впоследствии все это усугубляется неправильной эксплуатацией. К наиболее ярким проявлениям "человеческого" фактора, который приводит к авариям на объектах народного хозяйства, относится нарушение технологического процесса производства и правил техники безопасности.

Изучение причин возможного возникновения аварий на предприятии и всесторонняя оценка опасности, которую представляет предприятие для рабочих и

служащих и проживающего вблизи населения, позволяют, во-первых, правильно определить факторы, влияющие на устойчивость объектов экономики и, во-вторых, предусмотреть необходимые меры по защите людей и снижению ущерба при возникновении аварии.

## **Основные мероприятия по предупреждению аварий и катастроф**

Крупные производственные аварии представляют чрезвычайные происшествия, которые способны нанести ощутимый ущерб экономике страны, поэтому обеспечение безаварийной работы предприятия является важным моментом, требующим повседневного внимания.

Мероприятия по обеспечению устойчивости работы объектов экономики, в том числе и по предупреждению аварий, являются наиболее сложными и трудоемкими. Дело в том, что современное промышленное предприятие представляет сложный инженерно-технический комплекс и требует хорошо налаженной системы управления производством. Каждый из элементов комплекса (например, сооружения, цеха, технологическое оборудование, склады и т.д.) оказывает влияние на устойчивость работы объекта, выпуск им продукции. Следовательно, при разработке мероприятий по повышению устойчивости работы промышленного объекта необходимо учитывать все его элементы, производить анализ объекта в целом и отдельных его элементов.

Кроме того, мероприятия по повышению устойчивости необходимо проводить не на отдельных предприятиях, а на всех объектах, во всех отраслях экономики. Это обусловлено тем, что сейчас весьма усложнились производственные и межотраслевые связи. Работа любого объекта во многом зависит от состояния других предприятий отрасли, объектов смежных отраслей, обеспечивающих поставки по кооперации, а также от состояния энергоснабжения, транспортных коммуникаций, связи и т.д.

Таким образом, разработка и внедрение мер по повышению устойчивости работы объектов должны осуществляться комплексно, с охватом всех вопросов, от которых зависит деятельность объектов, с учетом их производственных и территориальных особенностей. Задача повышения устойчивости работы объектов решается совместными усилиями всех звеньев управления народного хозяйства.

Исходные данные для оценки устойчивости работы объекта могут быть получены на основе прогнозирования возможной обстановки на объекте в результате аварий.

Мероприятия по предупреждению возможных аварий представляют собой комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на выявление и устранение причин аварий, максимальное снижение возможных разрушений и потерь в случае, если эти причины полностью не удастся устранить, а также на создание благоприятных условий для проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. Их содержание оп-



ределяется требованиями охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности, правилами эксплуатации энергетических установок, подъемно-кранового оборудования, емкостей под высоким давлением и т.д.

Большое значение имеют своевременность и полнота проводимых организационных мероприятий. Следует иметь в виду, что при относительно небольших затратах именно они приносят наибольший эффект. К таким мероприятиям относятся:

- создание безопасных условий работы для производственного персонала;
- разработка плана безаварийной остановки объекта в случае внезапного прекращения подачи электроэнергии, воды, газа;
- организация устойчивых производственных связей;
- разработка и осуществление всех видов обеспечения (транспортного, энергетического, материально-технического);
- создание и поддержание в постоянной готовности устойчивой системы управления предприятием со стороны начальника ГО объекта в любой обстановке;
- подготовка и оснащение формирований техникой для успешной ликвидации последствий аварий и катастроф.

Кроме того, на каждом объекте с учетом специфики производства разрабатывают план ликвидации возможных аварий, организуют подготовку рабочих и служащих в аварийных условиях, предусматривают необходимый резерв сил и средств.

Огромный экономический эффект дает внедрение инженерно-технических мероприятий по устойчивости. Эти мероприятия предусматриваются уже при разработке проектной документации на строительство объектов. Основой для их внедрения являются соответствующие нормы, на базе которых разрабатываются указания непосредственно для каждого объекта народного хозяйства.

Решая вопрос о мероприятиях по предупреждению аварий, необходимо всесторонне обосновать их эффективность, органически связать с конечными целями производства и научно-техническим прогрессом в отрасли. Например, на снижении пожароопасности зданий и сооружений положительно сказывается тот факт, что в строительстве резко уменьшился удельный вес горючих материалов. На смену им пришли железобетон, пенобетон, минераловата, стекловолокно и другие негорючие материалы. Автоматизация производства не только резко повышает производительность труда, но и способствует снижению взрыво- и пожароопасности на предприятиях. Этому же способствует совершенствование генеральных планов предприятий, рациональное проектирование отдельных зданий и сооружений. Планировочные, технические и технологические решения, закладываемые в проект вновь создаваемого объекта народного хозяйства, должны максимально уменьшать вероятность возникновения аварий и максимально снижать материальный ущерб в случае, если авария произойдет. Так, при проектировании новых и реконструкции существующих систем водоснабжения необходимо учитывать потребность в воде не только в нормальных условиях, но и в случае аварийной ситуации. Существующие водопроводные сети,

даже если они оказываются неповрежденными после аварии, иногда не могут обеспечить резко увеличившуюся потребность в воде, поэтому берутся на учет все источники водоснабжения на объекте и вблизи него.

## **Организация исследования устойчивости промышленного объекта**

Для определения характера и объема возможных аварий, выявления и всесторонней оценки узких мест, обоснования мероприятий, которые необходимо осуществлять, чтобы предупредить аварии, проводят специальные исследования по устойчивости работы объектов народного хозяйства. Правильное предвидение объема и характера аварий, всесторонняя оценка их возможных последствий способствуют выработке действенных мер по предупреждению аварий. Исследованиями руководят начальники гражданской обороны объектов. Исследовательские группы возглавляют заместители начальника ГО объекта и главные специалисты. В состав групп входят руководящий и инженерно-технический состав объекта, представители научно-исследовательских и проектных организаций. Исследования завершаются разработкой и технико-экономическим обоснованием мероприятий по всем основным направлениям работы объекта:

- обеспечению безопасности рабочих и служащих;
- защите основных производственных фондов;
- снижению возможных разрушений, поломок и безаварийной остановке производства;
- обеспечению устойчивого снабжения всем необходимым для выпуска запланированной продукции;
- организации надежного управления;
- заблаговременной подготовке к быстрому восстановлению нарушенного производства.

Разработанные мероприятия реализуются за счет собственных ресурсов объекта.

Важное место во всесторонней подготовке объекта к безаварийной работе и совершенствовании обучения руководящего состава занимают учения по устойчивости. На этих учениях уточняют мероприятия по устойчивости, проверяют их реальность и эффективность, умение руководящего, командного и инженерно-технического состава руководить безаварийной работой объекта и быстрой ликвидацией последствий, если авария все-таки произойдет. В условиях учебной обстановки организуют и осуществляют управление объектами, их структурными подразделениями и формированиями ГО.

В ходе учений ряд мероприятий по устойчивости осуществляют практически. К ним относятся:

- подготовка к безаварийной остановке производства, сокращение до минимума количества хранящихся на объектах сильнодействующих ядовитых и огнеопасных веществ;
- обеспечение объектов питьевой и технической водой, электроэнергией, газом, паром в случае нарушения централизованного снабжения;

- проведение противопожарных мероприятий.

Все это позволяет до минимума сократить возможность возникновения производственных аварий и катастроф, связанных с людскими жертвами и материальным ущербом.

Устойчивость объекта определяется устойчивостью систем, обеспечивающих его жизнедеятельность. Поэтому ниже будут рассмотрены условия, более устойчивого функционирования следующих систем:

- водоснабжения;
- канализации;
- газоснабжения;
- электроснабжения;
- подземных коммуникационных и транспортных сооружений.

### **Устойчивость систем водоснабжения**

Устойчивость системы определяется возможностью сохранить работоспособность и подачу необходимого количества воды при разрушении отдельных элементов системы.

Система водоснабжения представляет собой большой и сложный комплекс различных зданий и сооружений, трубопроводов, энергетических устройств и линий передач. Сооружения эти часто разбросаны на большой территории и удалены одно от другого на значительные расстояния. Поэтому трудно предположить, что все сооружения системы водоснабжения в таких случаях могут быть выведены из строя одновременно. Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с обеспечением устойчивости и повышением надежности работы систем водоснабжения.

Наиболее слабыми звеньями системы водоснабжения являются все наземные здания и сооружения, в том числе трансформаторные подстанции, насосные станции, оборудованные сложной системой связи и автоматики, здания очистных сооружений и др. наземные объекты.

Особенно важным звеном в системе водоснабжения являются насосные станции, обеспечивающие подачу воды непосредственно к потребителям. Учитывая это, насосные станции должны строиться с учетом их защиты от воздействия средств поражения (ударной волны и др. поражающих факторов).

На насосных станциях следует проводить мероприятия, повышающие устойчивость и надежность их работы как в повседневном режиме эксплуатации, так и в особых условиях. Такие мероприятия могут осуществляться при реконструкции станций.

Промышленные предприятия должны иметь не менее 2-3 вводов от городских закольцованных магистралей.

Для повышения надежности системы водоснабжения и возможности выполнения ремонтных работ коммуникации насосных станций, головных, очистных и др. сооружений проектируют таким образом, чтобы при выходе из строя каких-

либо сооружений или элементов системы их можно было отключить, не нарушая ритма всей системы. Для этих целей предусматривают большое количество переключений и перемычек, позволяющих подавать воду в любой напорный трубопровод и отключить поврежденные сооружения и линии. Должны предусматриваться обводные линии, позволяющие подавать воду, минуя эти поврежденные сооружения, например мимо отстойников на фильтры, мимо фильтров в резервуары чистой воды. Могут быть и другие варианты.

Необходимо отметить, что при обеспечении надежности работы систем водоснабжения должны решаться вопросы, связанные с усилением строительных конструкций и узлов различных технологических зданий, сооружений и сетей, созданием запасов строительных материалов и оборудования для быстрой их замены и др.

В чрезвычайных ситуациях для снижения степени заражения воды в нее вводят химические реагенты с помощью хлораторных установок на насосных станциях с последующей обработкой ее на очистных сооружениях. Очищенная вода поступает в резервуары чистой воды. Это, как правило, крупные подземные емкости. Размещают их на наиболее возвышенных территориях, что позволяет подавать воду в городскую сеть самотеком. Если предусмотреть защиту от химического и радиоактивного заражения, резервуары чистой воды обеспечат достаточно надежный аварийный запас на случай выхода из строя водозаборных сооружений системы. Отдельно следует сказать о хранилищах химического реагента, например хлора, на водопроводных станциях. Хлор, как известно, хранится в жидком виде в металлических емкостях под высоким давлением.

При повседневной эксплуатации таких емкостей необходимо проводить мероприятия по предотвращению утечки хлора из емкостей или разводящих трубопроводов, по организации контроля за окружающей воздушной средой на прилегающей территории и др.

Водопроводная сеть обычно строится закольцованной; тупиковые линии делают только как исключения для обеспечения водой потребителей, допускающих перерыв подачи воды для производственных нужд на время ликвидации аварий.

Ремонтные участки на водопроводной сети должны иметь такие размеры, чтобы в случае аварии или ремонта обеспечивалась подача воды потребителям, требующим непрерывного водоснабжения.

Закольцованная водопроводная сеть обеспечивает возможность маневра водой путем обхода поврежденных или разрушенных участков, если сохранились насосные станции и резервуары чистой воды.

При возникновении очага поражения много времени может потребоваться на отыскание поврежденных участков и их отключение. Поэтому желательно устанавливать на сетях приборы сигнализации и автоматические задвижки.

Для взаимного резервирования автономные системы водоснабжения отдельных предприятий следует по возможности соединять одну с другой и с городскими системами с соблюдением санитарно-гигиенических требований. На со-

единительных линиях ставят две задвижки, закрытые и опечатанные в мирное время. Это необходимо в тех случаях, когда качество воды в системах различное. Для соединения сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями, подающими воду, непригодную для питья, необходима перемычка, обеспечивающая воздушный разрыв между ними.

Водоснабжение, базирующееся на артезианских скважинах, является наиболее надежным. Устойчивость работы артезианских скважин может быть повышена проведением мероприятий по защите от заражения воды на поверхности земли и созданием надежного энергопитания.

### **Устойчивость систем канализации**

В результате разрушения системы канализации может произойти затопление отдельных территорий города, участков улиц, подвальных помещений сточными водами, что существенно затрудняет работу предприятия и проведение мероприятий по спасению людей. Кроме того, при длительном затоплении сточными водами территории города, особенно в жаркое время года, могут создаться условия для возникновения очагов болезней и эпидемий.

Затопление наиболее вероятно на тех участках сети, где удаление сточных вод производится насосными станциями, а станции повреждены или лишены энергопитания. В ряде случаев массовый излив сточных вод возможен из городских коллекторов, проложенных с большим уклоном, при повреждении отдельных участков, приведших к закупорке коллектора.

Раздельная система канализации при условии, что коллекторы обеих частей системы соединены между собой перепусками, дает возможность для отключения поврежденных участков трубопроводов и поэтому является наиболее предпочтительной.

Для вновь проектируемых систем канализации городов и промышленных предприятий такие перепуски желательно предусматривать в проектах и осуществлять в процессе строительства, а для действующих систем сооружать перепуски при реконструкции или ремонте сетей. Если перепуски заранее не сделаны, должны быть определены места, где при необходимости в аварийном порядке их следует соорудить.

На крупных канализационных коллекторах перед важными сооружениями (переходами через реки, очистными сооружениями и др.), при разрушении которых вследствие образовавшегося подпора в сети сточные воды могут выйти на поверхность, должны предусматриваться аварийные выпуски. Места сброса сточных вод в аварийных случаях должны быть заблаговременно согласованы с органами санитарного надзора и рыбоохраны.

Станции перекачки сточных вод являются наиболее важным звеном в системах канализации; на главных направлениях станции перекачки должны обеспечиваться надежным энергоснабжением.

Для оценки систем канализации необходимо знать самые уязвимые места и заранее определить возможные объемы аварийных работ и меры предупрежде-

ния неисправности. Необходимо также учитывать специфику систем канализации. В самотечных системах отключение отдельных участков невозможно, поэтому здесь при восстановлении разрушенного или поврежденного участка канализационных сетей потребуются специальная обводная линия или устройство аварийного выпуска сточных вод.

### **Устойчивость систем газоснабжения**

В случае разрушения или повреждения газовых сетей и сооружений в очаге поражения от воспламенения газа могут возникнуть дополнительные очаги пожаров, а при выходе газа из поврежденных труб и сооружений газовой сети отдельные помещения, подвалы, коллекторы и т.п. могут оказаться загазованными, что может привести к разрывам и усложнит спасательные работы.

Ряд мероприятий может повысить надежность работы системы газоснабжения в сложных условиях и улучшить обстановку для аварийно-восстановительных работ на газовых сетях и сооружениях.

Наиболее уязвимы здания газораспределительных станций и пунктов. Эти здания всегда наземные.

Для понижения эффекта взрыва газа в таких зданиях окна, двери, фрамуги ставят так, чтобы они открывались наружу, давая выход появляющимся газам. В перекрытия укладывают облегченные панели, дается большая площадь остекления.

На случай разрушения этих сооружений, особенно тех, которые питают важные промышленные предприятия, должны быть предусмотрены подземные обводные газопроводы с установкой отключающих устройств.

Для обеспечения бесперебойной работы систем газоснабжения городов с магистральными газопроводами большой протяженности важным мероприятием является также заблаговременное создание неснижаемых запасов других видов топлива (угля, мазута) для особо важных предприятий.

Системы газоснабжения крупных городов с развитой промышленностью могут получать газ от нескольких источников. Это повышает надежность газоснабжения. Во многих случаях небольшие города и отдельно стоящие объекты питаются ответвлениями от магистральных газопроводов, проходящих в стороне, или тупиковыми газопроводами. В этом случае требуется особо тщательно решить вопросы о резервах топлива (на случай выхода из строя системы газоснабжения).

Эксплуатационная надежность проектируемых и реконструируемых систем газоснабжения может быть повышена путем кольцевания распределительной сети. Кольцевание газопроводов и резервирование пропускной способности удорожает систему, однако и то и другое необходимо, особенно если перерыв в подаче газа предприятию может привести к порче большого количества сырья или вывести из строя дорогостоящее оборудование (металлургические, стекольные заводы).

Надежность закольцованной системы зависит также от количества отключающих устройств, устанавливаемых на распределительной сети. Чем чаще они стоят, тем меньше потребителей отключается при авариях, однако отключающие устройства дороги и усложняют эксплуатацию.

Своевременное обнаружение нарушений работы отдельных элементов системы, быстрое отключение поврежденных участков позволяют с небольшими потерями и в короткие сроки ликвидировать аварии. Этому способствует внедрение в диспетчерское управление и обслуживание газового хозяйства телемеханических устройств и автоматики. Телемеханика позволяет не только фиксировать основные показатели работы главных узлов системы, но и дистанционно управлять регуляторами, задвижками с электроприводом, т.е. менять давление или отключать отдельные участки без выезда на место дежурных бригад.

В отличие от системы водоснабжения, где должны приниматься всевозможные меры для подачи пораженному городу максимального количества воды, здесь для уменьшения пожаров требуется максимально сократить подачу газа. На это должны быть направлены основные усилия.

Переход на минимальную подачу газа может быть осуществлен путем отключения второстепенных потребителей, сброски газа из газгольдеров, снижением давления в распределительной сети.

### **Устойчивость систем электроснабжения**

Выход из строя систем энергоснабжения города даже в условиях мирного времени грозит серьезными последствиями. В июле 1977 года грозовые разряды вывели из строя электростанцию северной Нью-Йорка, что послужило причиной распада всей системы энергоснабжения Нью-Йорка и его пригородов, где живут 10 млн. человек. Остановились заводы, поезда, электрифицированные железные дороги, закрылись аэропорты, тысячи людей застряли в поездах метрополитена и лифтах. Прекратилась подача воды, перестала работать канализация. Жизнь города оказалась на 25 часов парализованной.

Крупная энергосистема, базирующаяся на большом количестве электростанций, удаленных одна от другой на значительные расстояния, и имеющая систему автоматических устройств, способных мгновенно отключить любой энергоисточник и соответствующие мощности потребителей и тем самым сохранить работоспособность системы, является достаточно надежной. Возможность полного выхода из строя такой энергосистемы даже при применении ядерного оружия маловероятна. Наиболее уязвимыми элементами энергосистемы являются наземные сооружения (станции, подстанции, распределительные пункты, трансформаторные станции и др.) и воздушные линии электропередач.

Повреждения воздушных линий электропередач зависят от степени разрушения опор и столбов. Линии электропередач, совпадающие с направлением движения ударной волны ядерного взрыва, разрушаются в меньшей степени, чем линии, расположенные вдоль ее фронта.

## **Устойчивость подземных коммуникаций и транспортных сооружений**

Повреждение коллекторов может вывести из строя проложенные внутри коммуникации и вызвать аварии. В этом случае наибольшую опасность представляют паропроводы и теплопроводы с горячей водой, паром, а также газопроводы.

Коллекторы круглого сечения, прокладываемые закрытым способом, иногда на значительной глубине, устойчивее коллекторов прямоугольного сечения из сборных железобетонных конструкций, осуществляемых открытым способом.

На характер разрушения мостовых конструкций во многом будет влиять направление действия ударной волны. Боковая ударная волна наиболее опасна для мостов. Железобетонные мосты, выполненные в виде ферм, представляют собой устойчивую и прочную конструкцию.

Устойчивость мостов зависит также от принятых расчетных нагрузок, конструкции пролетных строений (фермы, арки, балки), формы сопряжений, общепространственной жесткости и некоторых других причин.

Так как в городских условиях под улицами проложены многочисленные инженерные коммуникации, инженерные формирования гражданской обороны должны уметь быстро возводить временные дорожно-мостовые сооружения, устраивать объезды, ликвидировать повреждения.

## **Мероприятия по повышению надежности работы объекта**

Защита рабочих и служащих. В условиях производственных аварий и стихийных бедствий надежная работа предприятий неразрывно связана с успешным решением задач по защите рабочих, служащих и членов их семей при взрывах, пожарах наводнениях, заражении района СДЯВ и т.п. В данном случае исследуются мероприятия, проводимые в целях защиты населения, снижения возможных потерь и разрушений, повышения надежности работы объектов промышленности, энергетики, транспорта и связи, а также в целях создания условий, способствующих более успешному проведению инженерно-спасательных и аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий производственных аварий и стихийных бедствий.

К путям и способам защиты их можно отнести следующее:

- заблаговременное строительство убежищ на предприятиях со взрывоопасными веществами и используемыми в производственных целях СДЯВ и радиоактивными веществами;
- планирование и подготовка к эвакуации населения из районов, подверженных катастрофическим затоплениям, землетрясениям, селевым потокам и заражению вредными веществами;



- разработка режимов работы рабочих и служащих в условиях заражения местности вредными веществами;
- обучение личного состава объекта выполнению конкретных работ по ликвидации очагов заражения, образованных вредными веществами;
- накопление для обеспечения всех рабочих и служащих объекта, хранение и поддержание в готовности индивидуальных средств защиты (промышленных и изолирующих противогазов, средств защиты кожи и т.д.);
- обучение рабочих, служащих и членов их семей способам защиты при утечках вредных веществ;
- организация и поддержание в постоянной готовности системы оповещения рабочих и служащих объекта и проживающего вблизи населения об опасности поражения СДЯВ и порядок доведения до них установленных сигналов оповещения.

### **Повышение надежности инженерно-технического комплекса объектов**

Инженерно-технический комплекс любого предприятия включает в себя здания и сооружения, технологическое оборудование и коммунально-энергетические сети - электричества, водопровода, канализации, теплофикации и газоснабжения. Мероприятия, повышающие надежность объектов и элементов их инженерно-технического комплекса, могут быть следующие.

Повышение устойчивости городов и других населенных пунктов. Планировка и застройка городов с учетом возможного воздействия стихийных и других бедствий, характерных для данного географического района, - важнейшее мероприятие, позволяющее снизить поражаемость населенных пунктов и дать возможность быстрого проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ (СНАВР), а в последующем эффективного ведения восстановительных работ.

В генеральных планах застройки новых городов, реконструкции старых жилых и промышленных районов, проектах строительства и реконструкции предприятий должны быть учтены требования защиты их от возможных аварий и стихийных бедствий.

К основным требованиям повышения устойчивости городов, сокращающим объем вероятных разрушений и способствующим ведению восстановительных работ, относятся:

- обеспечение защиты населения;
- повышение надежности управления;
- размещение объектов народного хозяйства вне зон возможного затопления и т.п.;
- деление территории города полосами зеленых насаждений на отдельные районы, микрорайоны и участки (в целях создания противопожарных разрывов и улучшения санитарного состояния города);

- устройство широких магистралей, кольцевых дорог и обходных путей вокруг города в целях создания незаваливаемых проездов, эвакуации населения, удобства борьбы с пожарами, ведения восстановительных работ;
- устройство искусственных водоемов для борьбы с пожарами;
- повышение устойчивости материально-технического снабжения и создание резервов жилья, продуктов и восстановительных материалов на случай бедствий.

### **Повышение надежности зданий и сооружений**

Для повышения надежности работы предприятий в ряде случаев разрабатываются мероприятия, направленные на повышение устойчивости, или механической прочности, зданий и сооружений. Целесообразным пределом повышения механической прочности зданий и сооружений к воздействию землетрясений, ураганов и других стихийных бедствий или производственных аварий считается такое, при котором предприятие в целом получит не более чем слабые или средние разрушения и восстановление объекта будет оправданным и реальным. Вместе с тем стремиться повышать устойчивость всех зданий и сооружений не следует, так как это связано с большими технологическими трудностями и материальными затратами, которые будут не всегда оправданы.

Повышение механической прочности зданий и сооружений целесообразно, если:

- основные цехи или сооружения предприятия, от которых зависит все производство, значительно слабее вспомогательных цехов или сооружений;
- сохранение некоторых основных цехов может обеспечить выпуск продукции при выходе из строя основных;
- необходимо обеспечить защиту особо ценных и уникальных агрегатов, станков и оборудования, установленных в недостаточно прочных зданиях и сооружениях.

Мероприятия, направленные на повышение надежности сооружений во время производственных аварий и стихийных бедствий, предусматриваются при проектировании новых предприятий, а на действующих - при их реконструкции и капитальном ремонте. К числу мероприятий, повышающих надежность и механическую прочность сооружений, относятся:

- проектирование сооружений с жестким каркасом (металлическим или железобетонным), с увеличенной площадью световых проемов, со стеновым заполнением из облегченных слоистых материалов в виде взаимозаменяемых плит сборно-разборной конструкции, с легкой, долговечной и огнестойкой кровлей. Такие материалы способствуют снижению степени разрушения несущих конструкций при землетрясениях, ураганах, взрывах и т.п. бедствиях и уменьшают действие обломков на технологическое оборудование, а также облегчают работы по восстановлению разрушенного сооружения. При наличии жесткого каркаса разрушение стенового заполнения и кровли ослабляет действие взрыва или ура-

гана, превращает здание в открытое каркасное сооружение, обладающее большой сопротивляемостью действию скоростного напора ветра;

- повышение устойчивости реконструируемых зданий и сооружений путем установки дополнительных связей между несущими элементами, повышающими их антисейсмические свойства, устройства каркасов, рам, подкосов, контрфорсов, опор для уменьшения пролета несущих конструкций, а также за счет применения более прочных материалов;

- дополнительное крепление воздушных линий связи, электропередач, наружных трубопроводов на высоких эстакадах в целях защиты от повреждения при ураганах, взрывах и наводнениях;

- дополнительные конструкции, обеспечивающие быструю эвакуацию людей при пожарах, особенно из высотных зданий;

- возведение насыпей и дамб в целях защиты от наводнений;

- возведение подпорных стенок, струенаправляющих дамб, насыпей, селевых ловушек и барражей в целях защиты от селевых выносов;

- возведение защитных галерей и лавинорезов, чтобы защитить дороги от горных обвалов, осыпей и снежных лавин;

- подготовка объездов узких мест и труднопроезжаемых участков на подъездных и внутриобъектных дорогах;

- создание запасов сборно-разборных дорожных покрытий для обеспечения движений в периоды распутицы;

- устройство соединительных перемычек между параллельными подъездными и внутриобъектными дорогами для переключения движения при разрушениях с одной на другую;

- заготовка сборных элементов конструкций для быстрого восстановления мостов и железнодорожных путей;

- устройство разъездов на однопутных подъездных дорогах;

- установка снегозащитных ограждений в целях защиты дорог от снеготанов;

- защита емкостей для хранения легковоспламеняющихся жидкостей и СДЯВ от воздействия взрывов и пожаров путем устройства подземных хранилищ, заглубление их в грунт или обвалования, увеличения механической прочности емкостей за счет установки ребер жесткости.

## **Повышение надежности технологического оборудования**

Насыщение современных технологических линий сложным оборудованием и средствами автоматизации способствует совершенствованию технологического процесса, но в то же время делает эти процессы более уязвимыми к воздействию поражающих факторов производственных аварий и стихийных бедствий. Надежно защитить все оборудование крайне трудно. Задача состоит в том, чтобы свести к минимуму возможные потери наиболее ценного, уникального оборудования и повреждение слабых элементов технологической линии. Определенную

опасность представляют также участки приготовления и хранения химикатов и системы их подачи. К способам повышения надежности технологического оборудования относятся:

- рациональная компоновка технологического оборудования при разработке объемно-планировочного решения предприятия, чтобы по возможности исключить повреждения его обломками разрушающихся конструкций и ослабить воздействие землетрясений, взрывов и ураганов;

- размещение наиболее ценного и ударонестойкого оборудования в зданиях с повышенными прочностными характеристиками (наличие жесткого каркаса, пониженная высотность и т.д.), а более прочного оборудования - в зданиях с легкими несгораемыми конструкциями;

- защита пультов управления технологическим процессом и другого малогабаритного, но ценного оборудования защитными конструкциями (кожухами, козырьками и т.д.);

- создание запасов наиболее уязвимых деталей и узлов технологического оборудования (пульты управления, секции конвейеров, электрооборудования и др.);

- углубление и надежное закрепление емкостей для хранения и приготовления химикатов, а также устройство автоматических отключающих устройств на системах их подачи.

### **Защита инженерно-технического комплекса от заражения при утечках СДЯВ, радиоактивных и других вредных веществ**

Сильнодействующие ядовитые вещества, применяемые в производстве, а также радиоактивные вещества при утечках прямого поражающего действия на инженерно-технический комплекс предприятий не оказывают. Однако они могут заражать здания, сооружения, находящиеся в них людей и технологическое оборудование. Поэтому на тех предприятиях, где применяются указанные выше вещества, важное значение имеет повышение коэффициента защиты зданий и сооружений и ослабление поражающего действия этих веществ на людей и оборудование.

К основным мероприятиям инженерно-технического характера, проводимым в целях защиты от заражения СДЯВ и вредных веществ, относятся следующие:

- частичная герметизация помещений: замазываются щели и трещины в ограждающих конструкциях, заделываются оконные, дверные и другие проемы, отсутствие которых не нарушает нормальных условий эксплуатации оборудования, устанавливаются фильтры и герметические задвижки на системе приточно-вытяжной вентиляции, входы в производственные здания оборудуются тамбурами с двойными, плотно закрывающимися дверьми;

- оборудование емкостей, коммуникаций и производственных установок со СДЯВ автоматическими и ручными устройствами, предотвращающими утечку СДЯВ в случае аварии (клапаны-отсекатели, клапаны избыточного давления, терморегуляторы, перепускные или сбрасывающие устройства и т.д.);

- возможное усиление конструкций емкостей и коммуникаций со СДЯВ или устройства над ними ограждений для защиты от повреждения обломками строительных конструкций при аварии (особенно на пожаро- и взрывоопасных предприятиях);
- строительство под хранилищами с некоторыми ядовитыми веществами подземных резервуаров с водой для хранения и растворения СДЯВ при аварийном истечении, устройства для приема СДЯВ чаш, ловушек (аварийных амбаров) и направленных стоков;
- рассредоточение запасов СДЯВ, строительство для них заглубленных или полузаглубленных хранилищ;
- оборудование рабочих помещений объекта средствами аварийной сигнализации;
- изыскание полупродуктов, продуктов и отходов производства, пригодных для дегазации (нейтрализации) СДЯВ; подготовка необходимого оборудования для приготовления дегазирующих растворов и их подачи к местам возможных аварий; приспособление техники и приборов для проведения дегазационных работ;
- подготовка к обеззараживанию воды, поступающей на хозяйственные, бытовые и производственные нужды в условиях зараженных территорий СДЯВ (очистные сооружения-отстойники, фильтры, хлораторные установки и др. - оборудуются с учетом возможности обеззараживания воды от вредных веществ).

### **Исключение или ограничение поражения от вторичных факторов при авариях**

К вторичным факторам относятся пожары, взрывы, обрушения сооружений, утечки легковоспламеняющихся и ядовитых жидкостей в результате разрушения емкостей, установок, технологических коммуникаций, затопление территории при разрушении плотин ГЭС и других гидротехнических сооружений.

Причинами возникновения вторичных поражающих факторов могут служить аварии как на данном предприятии, так и на соседнем объекте.

В нормальных условиях производства на предприятиях проводится ряд мероприятий, обеспечивающих безаварийную и безопасную работу. Однако в условиях происшедшей аварии или стихийного бедствия этих мероприятий может оказаться недостаточно; поэтому необходимо предусматривать и внедрять ряд дополнительных мероприятий, направленных на ограничение действия вторичных факторов при аварии.

Мероприятия, проводимые с целью уменьшить разрушения и поражения от вторичных факторов при производственных авариях и стихийных бедствиях, тесно связаны с мероприятиями, проводимыми для повышения надежности (механической прочности) инженерно-технического комплекса. К числу специальных можно отнести следующие мероприятия:

- максимально возможное сокращение запасов СДЯВ, легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей на промежуточных складах и технологических емкостях предприятия;
- защита емкостей для хранения СДЯВ на строящихся и реконструируемых предприятиях от воздействия взрывов, ураганов и т.п. путем расположения их на низких опорах, заглубления и обваловки грунтом;
- применение приспособлений, исключающих разлив СДЯВ по территории предприятия, строительства подземных хранилищ, устройства самозакрывающихся и обратных клапанов, поддонов, ловушек и амбаров с направленным стоком, земляных валов или железобетонных бортов, высота которых рассчитывается на удержание полного объема жидкости, которая может вытечь из поврежденной емкости;
- создание запасов нейтрализующих веществ (щелочей, кальцинированной или каустической соды и др.) в цехах, где используются ядохимикаты; внедрение автоматической сигнализации в цехах предприятия, которое позволило бы предотвратить аварии, взрывы, загазованность территории и т.п.; размещение складов древесины, ядохимикатов, легковоспламеняющихся жидкостей и др. с учетом направления господствующих ветров;
- устройство противопожарных разрывов и пожарных проездов, строительство пожарных водоемов и емкостей на объектах и создание запасов средств пожаротушения;
- устройство лесных просек, лесных дорог, противопожарных траншей и канав и оборудование местных водисточников; ликвидация последствий буреломов с целью защиты от лесных пожаров;
- устройство противопожарных ограждений и окраска их огнестойкими красками, обмазка лесоматериалов на складах; пропитка деревянных конструкций зданий антипиренами;
- заглубление линий электроснабжения и установка автоматических отключающих устройств, чтобы исключить воспламенение материалов при коротких замыканиях.

### **Подготовка объекта к безаварийной остановке производства**

С началом стихийного бедствия предприятие необходимо подготовить к безаварийной остановке, обеспечивающей максимальное снижение возможных потерь и разрушений.

При подготовке объекта предусматриваются следующие мероприятия:

- организация защиты рабочих, служащих и членов их семей (обеспечение индивидуальными средствами защиты, проведение специальных профилактических мероприятий); повышение надежности работы предприятия в условиях аварии, стихийного бедствия (подготовка к безаварийной остановке производства по установленным сигналам; обеспечение предприятия электроэнергией, водой и т.д. в случае нарушения централизованного снабжения; защита уникального оборудования и технической документации; мероприятия по исключению и

ограничению возможности возникновения вторичных факторов поражения и на случай нарушения материально-технического снабжения; защита материалов, сырья и готовой продукции; частичная герметизация производственных зданий и другие мероприятия при угрозе заражения СДЯВ);

- разработка графиков работы производственного персонала с учетом специфики стихийного бедствия (обеспечение транспортными средствами для перевозки рабочих и служащих из зоны их эвакуации и т.п.).

### **Раздел III. ЗАЩИЩЕННОСТЬ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Надежная работа предприятия при чрезвычайных ситуациях неразрывно связана с защитой рабочих, служащих и членов их семей. Оценка надежности защиты производственного персонала на объекте проводится в следующей последовательности.

1. Изучаются все имеющиеся на объекте защитные сооружения и определяются их защитные свойства.

2. Определяется вместимость каждого защитного сооружения: количество укрываемых, на которых рассчитано сооружение по существующим нормам объемно-планировочных решений.

3. Изучается оборудование защитных сооружений системами жизнеобеспечения укрываемых и определяются их возможности - количество укрываемых, для которых обеспечивается жизнедеятельность в течение установленного срока непрерывного пребывания их в защищенных сооружениях.

4. На основании оценки систем жизнеобеспечения определяется фактическое время возможного непрерывного пребывания людей в защитном сооружении, которое сравнивается с требуемой продолжительностью пребывания.

5. Отбираются те защищенные сооружения, которые удовлетворяют требованиям по защитным свойствам и обеспечению жизнедеятельности укрываемых в течение установленного срока.

6. Определяется суммарное количество мест для укрываемых.

7. Определяется число мест для укрываемых в защитных сооружениях, оборудованных системами жизнеобеспечения на установленные сроки, и рассматривается показатель, характеризующий возможности по обеспечению непрерывности пребывания людей в защитных сооружениях в течение установленной продолжительности.

8. Определяется возможность своевременного укрытия людей в защитных сооружениях и определяется показатель своевременности укрытия. Выявляется число укрываемых, которые смогут укрыться за установленное время. Последнее определяется по расстоянию от места работы до укрытия.

9. Изучается система оповещения и оценивается возможность по своевременному оповещению рабочих и служащих.

10. Оценивается обученность рабочих правилам действий при чрезвычайных ситуациях. Подготовка персонала к действиям в чрезвычайной ситуации имеет большое значение. Ибо даже если на объекте будут подготовлены надежные защитные сооружения, отвечающие всем требованиям, разработаны четкие планы укрытия и четкая система оповещения, но рабочие и служащие не будут знать, как действовать по сигналам оповещения, в каких убежищах укрываться и как следовать к ним, как действовать при возникновении угрозы жизни, то решить задачу надежной защиты производственного персонала будет невозможно.

11. Определяется готовность убежищ к приему укрываемых.

12. Результаты оценки надежности защиты производственного персонала сводятся в таблицу и анализируются. Определяются слабые места в подготовке объекта для успешного решения задачи защиты производственного персонала и предусматриваются возможные пути повышения показателя надежности защиты.

13. Оценивается обеспеченность производственного персонала средствами индивидуальной защиты: количество, техническое состояние, условия хранения и время на их выдачу.

В заключении проводится тщательный анализ полученных данных оценки и делается вывод о надежности защиты объекта.

В выводах указываются:

- предел надежности защиты производственного персонала;
- необходимость повышения защитных свойств имеющихся на объекте защитных сооружений и мероприятия, которые целесообразно провести для повышения надежности защиты до требуемого предела;
- помещения, которые целесообразно приспособить под защитные сооружения;
- мероприятия по надежной защите дежурного персонала, строительству защитных сооружений для него;
- мероприятия по полному обеспечению производственного персонала необходимыми средствами индивидуальной защиты;

На основе выводов разрабатывается план повышения надежности защиты рабочих и служащих объекта.

### **Оценка физической устойчивости материально-технического снабжения и системы управления**

Материально-техническое снабжение является одним из важнейших факторов обеспечения устойчивости работы объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Основными задачами материально-технического снабжения являются



обеспечение предприятия сырьем, материалами, топливом, электроэнергией, комплектующими, инструментами и т.д.

При оценке надежности системы материально-технического снабжения и производственных связей определяются запасы сырья, топлива, комплектующих изделий, система поставки продукции потребителю, устойчивость связей с поставщиками и т.д.

Резерв материальных средств непосредственно на объекте гарантирует возможность его работы в случае частичного или полного разрушения системы снабжения. В этих целях соответствующими министерствами и ведомствами заранее устанавливаются для предприятия запасы средств, обеспечивающих их работу на определенные сроки.

При оценке условий хранения запасов материальных средств важно установить возможность надежного и рассредоточенного хранения их непосредственно на объекте и в загородной зоне, а также состояние и устойчивость складских помещений. При этом следует учитывать, что непосредственно на объекте могут храниться те виды сырья, которые мало подвержены воздействию поражающих факторов бедствия (тяжелые металлические изделия и заготовки, железобетонные блоки и конструкции, каменный уголь и т.д.). Виды сырья и материалов, не обладающие такими свойствами, должны храниться в основном в загородной зоне. На объекте может содержаться минимально необходимое количество этих материалов.

При оценке условий хранения готовой продукции и системы поставки ее потребителям устанавливается, какое количество готовой продукции может оказаться на предприятии на момент аварии и возможность отправки ее потребителям.

При оценке надежности существующих и намечаемых производственных связей учитывается устойчивость существующих предприятий-поставщиков, транспортных связей с ними. При этом выявляются наиболее уязвимые места транспортных коммуникаций, а также замены одного транспорта другим.

Полученные результаты оценки обобщаются, анализируются и на основе этого делаются выводы, в которых определяются мероприятия по повышению надежности материально-технического снабжения в чрезвычайных ситуациях.

Управление объектом составляет основу деятельности начальника обеспечения нормального функционирования объекта экономики, его штата и служб и заключается в постоянном руководстве подчиненными силами, в организации их действий и направлении усилий на своевременное и успешное выполнение поставленной задачи. Управление должно обеспечивать непрерывность, твердость, гибкость и устойчивость руководства производительной деятельностью и проведения соответствующих мероприятий.

*Непрерывность управления* достигается своевременным принятием решения, бесперебойностью действующей связи с подчиненными и вышестоящими орга-

нами, автоматизацией процессов управления и быстрым восстановлением нарушенного управления.

*Твердость управления* заключается в решительном контроле за исполнением принятого решения, обеспечивающего выполнение задач в установленные сроки.

*Гибкость управления* обеспечивается быстрым реагированием на изменение обстановки, своевременным уточнением принятого решения и задач, поставленных подчиненным.

*Устойчивость управления* достигается наличием оборудованного пункта управления (ПУ) на объекте и в загородной зоне; созданием резерва сил и средств связи для восстановления нарушенного управления; надежностью защиты личного состава.

Оценка устойчивости системы управления производится специальной исследовательской группой. При этом определяются состояние оборудования пунктов управления; надежность защиты личного состава ПУ и узлов связи. Полученные данные обобщаются, анализируются и на основе сделанных выводов определяются конкретные мероприятия по повышению устойчивости системы управления при чрезвычайных ситуациях.

## **Раздел IV. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **Функции службы экстренной медицинской помощи города в чрезвычайных ситуациях**

Служба экстренной медицинской помощи (ЭМП) является важнейшей составляющей частью единой системы медико-социальной защиты населения при ЧС. В основу формирующейся в нашей стране службы экстренной медицинской помощи при ЧС положен территориальный принцип, учитывающий реальную структуру и мощность учреждений здравоохранения и потенциальную аварийную опасность конкретной территории.

Целью службы экстренной медицинской помощи является обеспечение в реальных условиях города устойчивой адекватной оперативной реакции элементов службы на конкретную ситуацию для удовлетворения внезапно возникшей потребности в ликвидации медицинских последствий ЧС. Результатом оптимального функционирования службы ЭМП является минимизация санитарных потерь и рациональное использование ее ресурсов в условиях реальной катастрофы. Однако своевременная и эффективная медицинская помощь пострадавшим возможна лишь при одновременном осуществлении всего комплекса спасательных мероприятий в зоне катастрофы и содействия службы ЭМП.

Основными задачами службы экстренной медицинской помощи является:

- организация и управление медицинскими силами и средствами, привлекаемыми к ликвидации медицинских последствий ЧС;
- оказание оперативной экстренной медицинской помощи установленного объема пострадавшим в ЧС по программе “спасение жизни, поддержание функций органов жизнеобеспечения” в зоне катастрофы, во время эвакуации, в стационаре;
- проведение лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение психо-неврологического и эмоционального воздействия ЧС на население и реабилитацию нетравмированных жертв катастрофы;
- сохранение здоровья личного состава службы в период ликвидации медицинских последствий ЧС;
- судебно-медицинская экспертиза погибших и освидетельствование пострадавших для оценки тяжести повреждений и прогноза потери трудоспособности;
- взаимодействие с чрезвычайными и противоэпидемическими комиссиями, военно-медицинской, аварийно-спасательными службами и службами государственной обороны.

Выполнение службой ЭМП возложенных на нее задач может быть реально обеспечено только при серьезной заблаговременной подготовке к действиям в условиях ЧС, включающей целый ряд научно-практических и организационно-методических мероприятий, главнейшими из которых являются:

- обоснование рациональной структуры службы ЭМП с учетом “местных” особенностей и реальных возможностей каждого структурного подразделения. Разработка и утверждение уточненного плана для учреждений, входящих в состав службы;
- обеспечение и контроль постоянной готовности службы ЭМП с учетом “местных” особенностей к работе в условиях ЧС любых категорий;
- разработка и внедрение современных медицинских технологий оказания экстренной медицинской помощи при различных видах повреждений в результате ЧС с изменением организации работы с системы “врач-больной” на систему “врач-контингент пострадавших”;
- накопление, хранение, освежение, учет и контроль медицинского оснащения - имущества, необходимого для работы формирований и учреждений службы ЭМП в ЧС;
- моделирование потенциальных вариантов ЧС с учетом специфики города, прогнозирование возможных санитарных потерь и ресурсообеспечения при конкретных вариантах ЧС;
- совершенствование форм организации и управления силами и средствами службы ЭМП в ЧС;
- подготовка медицинского персонала к работе в ЧС и обучение населения приемам само- и взаимопомощи и правилам адекватного поведения при различных видах ЧС;
- разработка и внедрение единого информационного обеспечения службы ЭМП города;

- разработка и внедрение зонально-территориальной формы введения экстренных медицинских сил и средств для ликвидации медицинских последствий ЧС на территории города.

### **Организационная и штатная структура службы экстренной медицинской помощи города**

Служба экстренной медицинской помощи создана на базе действующих и вновь организуемых учреждений здравоохранения Главного медицинского управления города для оказания медико-санитарной помощи пострадавшим при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и массовых заболеваниях.

Основополагающий принцип эффективного функционирования службы ЭМП - единоначалие и централизованное управление - реализован возложением обязанностей руководителя службы на начальника Главного медицинского управления города и созданием научно-практического центра экстренной медицинской помощи населению в ЧС с автоматизированной системой управления, находящегося в непосредственном подчинении руководителя службы.

### **Управление службой экстренной медицинской помощи города**

Генеральная цель управления службой ЭМП - обеспечение адекватной оперативной ответной реакции на конкретные виды ЧС, направленной на минимизацию санитарных потерь путем привлечения рациональных медицинских сил и средств и своевременного оказания установленного в соответствии с принятыми медицинскими технологиями объема медицинской помощи.

Система управления любой типовой структурой состоит из двух подсистем: управляющей и управляемой. Управляемая подсистема включает в себя ресурсы, непосредственно участвующие в процессе оказания ЭМП пораженным или материально-технически обеспечивающие его. Эти ресурсы имеют различный качественный и количественный состав для различных элементов рассматриваемой системы. Кроме того, качественный к количественный состав приданных сил и средств может меняться в зависимости от складывающейся медицинской и общей обстановки. Управляющая подсистема включает в себя ресурсы, организующие и регулирующие протекание процесса оказания ЭМП. В отличие от управляемой подсистемы она имеет стабильные группы ресурсов во всех типовых структурах системы: специалист или группа специалистов соответствующего уровня ответственности, вырабатывающие управленческие решения; средства получения, преобразования, передачи, хранения информации (документация, ЭВМ с математическим и программным обеспечением, средства связи и др.).

Система управления службой ЭМП в ЧС мирного времени функционирует в двух режимах: заблаговременного планирования и подготовке к работе в условиях ЧС, оперативного управления силами и средствами службы в условиях реальной ЧС.

Основными управленческими задачами при заблаговременной подготовке к ликвидации медицинских последствий ЧС являются:

- разработка типовых планов организации ЭМП и типовых сценариев действий аппарата управления различных уровней при конкретных видах ЧС, включающих:

- а) типовые варианты общей и медицинской обстановки для потенциально возможных в черте города вариантов ЧС и расчет всех видов ресурсообеспечения службы ЭМП;
- б) порядок оповещения аппарата управления и подразделений службы ЭМП;
- в) порядок введения экстренных медицинских сил и средств в зону ЧС и организацию процесса оказания ЭМП при типовых вариантах развития аварии и складывающейся обстановки;
- г) порядок организации взаимодействия со всеми экстренными службами города;
- д) схемы информационного обеспечения для всех уровней управления;

- поддержание в постоянной готовности имеющихся сил и средств ЭМП к работе в условиях ЧС;

- совершенствование сил и средств службы ЭМП и медицинских технологий оказания неотложной помощи пострадавшим в ЧС;

- подготовка и обучение личного состава службы ЭМП к действиям при конкретных видах ЧС; обучение населения приемам первой медицинской помощи и правилам адекватного поведения при ЧС с учетом реальной аварийной опасности территории проживания.

Период оперативного управления службой ЭМП имеет для руководителей органов здравоохранения ряд существенных особенностей: наличие конкретных условий, требующих немедленной коррекции плана предварительной готовности службы; наличие жестких временных ограничений на процесс выработки и реализации управленческих решений; “циклический” характер работы аппарата управления в виде - управленческая ситуация - управленческое решение - реализация решения эффективность принятого решения - новая управленческая ситуация.

В общем виде процесс работы руководителей органов здравоохранения в аварийный период может быть представлен следующим образом: внутренние и внешние условия формируют управленческую ситуацию, информация о которой по каналам прямой и обратной связи поступает к руководителям соответствующего уровня управления. После анализа поступившей информации принимается управленческое решение, определяющее цель, содержание и методы воздействия на силы и средства, участвующие в ликвидации медицинских последствий ЧС. Принятое решение конкретизируется определенной программой действий, которая устанавливает сроки и границы действий, круг исполнителей, методы осуществления намеченных мероприятий и результаты, которые должны быть достигнуты. Управленческое решение носит директивный характер и является сигналом, побуждающим соответствующие медицинские силы и средства к действию. Реализация принятого управленческого решения в конкретных

ствию. Реализация принятого управленческого решения в конкретных условиях складывающейся обстановки приводит к новой управленческой ситуации и новому циклу процесса управления. Таким образом, в организационном аспекте выработка и реализация решений при оперативном управлении представляет собой совокупность закономерно следующих друг за другом в определенной временной и логической последовательности этапов, между которыми существует сложная прямая и обратная связь.

Следует подчеркнуть, что только планомерная работа органов управления службы ЭМП в режиме совершенствования предварительной готовности сил и средств, привлекаемых к работе при ЧС, является залогом успешного оперативного управления. Анализ процесса управления службой ЭМП позволил установить основные управленческие задачи и наметить пути автоматизированной поддержки их решения при развертывании медицинских сил и средств для ликвидации последствий ЧС, а также определить рациональную для города структуру аппарата управления службы ЭМП.

Управление силами и средствами службы ЭМП в городе осуществляется территориальными органами здравоохранения: Главным медицинским управлением города, медицинскими управлениями административных округов, руководителями лечебно-профилактических учреждений городского подчинения, включенных в состав службы, и их заместителями по экстренной медицинской помощи в ЧС.

Как было сказано выше, руководство службой экстренной медицинской помощи возложено на начальника службы ЭМП города, являющегося начальником Главного медицинского управления, и на научно-практический центр экстренной медицинской помощи (ЦЭМП) с автоматизированной системой управления, непосредственно подчиняющийся начальнику службы.

Руководство службы ЭМП осуществляет свою деятельность во взаимодействии с постоянной комиссией по охране здоровья народа.

На руководящий орган управления (начальник службы ЭМП города и ЦЭМП) возложена ответственность за организацию процесса оказания всех видов экстренной медицинской помощи при ЧС в черте города. При возникновении ЧС все учреждения, входящие в службу ЭМП, поступают в оперативное подчинение руководителя ЭМП, им же обеспечивается координация деятельности службы ЭМП и других служб спасения и жизнеобеспечения. Выполнение данной функциональной обязанности сопряжено на текущий момент со значительными трудностями. Известно, что в основе организации ЭМП при ЧС лежит комплексный подход к защите и спасению людей. Это означает, что своевременная и эффективная медицинская помощь пострадавшим возможна лишь при одновременном осуществлении всего комплекса спасательных мероприятий в зоне катастрофы и содействии смежных и обеспечивающих служб, не входящих в состав службы ЭМП и не находящихся, следовательно, в подчинении руководства этой службы. Исходя из этого, абсолютно необходимым представляется создание городского органа власти по управлению всеми материально-техническими и кадровыми ресурсами служб, организаций и ведомств, привле-

каемых к ликвидации последствий ЧС. На этот же орган должна быть возложена функция введения в городе постоянно действующей системы обучения и тренировок персонала экстренных служб, работающего в зоне ЧС или в непосредственной от нее близости, и подготовке населения.

Главное медицинское управление, медицинские управления административных округов, руководители лечебно-профилактических учреждений, включенных в службу ЭМП, осуществляют текущее и перспективное планирование организации ЭМП в городе (округе) с определением доли участия подразделений, корректировку планов с учетом имеющихся кадровых, материально-технических и транспортных ресурсов и степени соответствия возможностей ожидаемым последствиям различных ЧС.

Руководящие органы службы ЭМП в повседневной деятельности разрабатывают и осуществляют комплекс мероприятий, направленных на совершенствование службы, внедрение эффективных форм организации и управления, улучшение ресурсообеспечения, повышение квалификации персонала всех категорий. В условиях ЧС - оперативно мобилизуют все службы здравоохранения городского подчинения, корректируют характер и степень их участия в работе в режиме ЧС, организуют взаимодействие со службами государственной обороны, ведомственного здравоохранения и другими отраслями народного хозяйства.

Деятельность Центра экстренной медицинской помощи осуществляется по двум взаимосвязанным направлениям - в условиях возникшей в городе ЧС и вне экстремальной ситуации.

Вне ЧС: проведение плановых научных работ и разработок по оптимизации службы ЭМП города; участие в комплексной междисциплинарной оценке "очагов риска" на территории города в аспекте потенциальной аварийной опасности; создание классификации возможных ЧС с оценкой прогноза медико-санитарных потерь и прогноза выживаемости пострадавших; создание имитационных моделей потенциальных ЧС с расчетом потребностей в ресурсообеспечении; создание и корректировка общегородской информационной системы о всех силах и средствах службы ЭМП: обеспечение постоянной готовности службы ЭМП к работе в условиях ЧС, контроль степени готовности и разработка предложений по устранению выявляемых недостатков; организация системы обучения персонала службы ЭМП путем проведения различного вида учений, занятий по имитационным моделям, выпуска специальных печатных изданий и др.; организация системы мероприятий по обучению населения и персонала аварийных служб приемам первой медицинской помощи, правилам адекватного поведения в ЧС.

При возникновении ЧС: обеспечение бесперебойного приема, анализа и передачи срочной информации о ЧС по каналам экстренного оповещения; оперативная организация ЭМП пострадавшим с введением в действие сил и средств, соответствующих характеру и масштабу ЧС; управление службой ЭМП на протяжении всего периода ликвидации медицинских последствий ЧС с использованием создаваемой автоматизированной системы управления; координация деятельности службы ЭМП города с другими службами, привлекаемыми к ликвидации последствий ЧС; сбор полной информации о ЧС, ее анализ и ввод в обще-

городской “банк данных по ЧС”; предоставление информации справочного характера заинтересованным службам города.

Функции управления службой ЭМП округов города (медицинские управления) в ЧС включают: введение в действие медицинских сил и средств округа согласно плану-заданию с осуществлением корректив в зависимости от конкретной обстановки и распоряжений вышестоящего органа управления службой ЭМП. Организация оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим подведомственными лечебно-профилактическими учреждениями, принятие оперативных решений по наращиванию усилий по оказанию всех видов медицинской помощи на конкретных участках лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших. Контроль своевременности и ритмичности обеспечения ЛПУ района материально-техническим, медикаментозным оснащением и перевязочными средствами. Организация сбора, анализа и передачи установленной информации выше- и нижестоящим уровням управления службой ЭМП.

В повседневной деятельности органы управления службой ЭМП округов проводят экспертный анализ планов заблаговременной готовности подведомственных учреждений к работе в условиях ЧС и составляют единый план округа, утверждаемый начальником службы ЭМП города. Контролируют подготовку и накопление материально-технических средств и медицинского оснащения в конкретных ЛПУ в соответствии с планом-заданием; контролируют выполнение программ обучения медицинского персонала; организуют и контролируют эффективность обучения методам само- и взаимопомощи организованных групп населения и персонала спасательных служб района. Отрабатывают схемы взаимодействия службы ЭМП со всеми спасательными и вспомогательными службами округа, привлекаемыми к работе в ЧС; определяют формы взаимосвязи и привлечения к работе по ликвидации последствий ЧС добровольных обществ и неформальных организаций и общественных объединений.

На уровне лечебно-профилактических учреждений после получения официального сообщения о ЧС руководитель - главный врач, или сотрудник, его заменяющий, - переводит работу учреждения на режим, предусмотренный планом предварительной готовности учреждения к работе в ЧС. В зависимости от складывающейся ситуации и распоряжений вышестоящего органа управления службой ЭМП вводятся в действие силы и средства учреждения, развертываются дополнительные лечебно-диагностические подразделения, перепрофилируются отделения, проводятся выписки и переводы больных. Организуется процесс оказания экстренной медицинской помощи доставляемым в учреждения пострадавшим. Осуществляется передача информации по принципу прямой и обратной помощи и связи.

В периоды повседневной деятельности аппарат управления в соответствии с задачами, поставленными территориальным органом здравоохранения, осуществляет заблаговременную подготовку учреждения к работе в условиях ЧС: проводит обучение персонала, создает резерв медицинского, санитарно-хозяйственного и специального оснащения, создает на базе учреждения предписанные медицинские формирования.



К функциональным обязанностям службы ЭМП на всех уровнях относится защита персонала и медицинское обеспечение пострадавшего населения.

### **Учреждения и формирование службы экстренной медицинской помощи города**

Структура созданной в городе службы представлена на рис. 1. Она предусматривает этапность, непрерывность и преемственность медицинского обслуживания пострадавших.

В состав службы ЭМП города включены:

- Главное медицинское управление города;
- Научно-практический центр ЭМП с автоматизированной системой управления;
- Станция скорой и неотложной медицинской помощи с ее филиалами (подстанциями);
- станция переливания крови;
- Медицинские управления округов;
- городские больницы ГМУ, имеющие план-задание на экстренное развертывание приемно-сортировочных отделений и коек для массового приема пострадавших при ЧС и оказание им квалифицированной и специализированной медицинской помощи;
- научно-исследовательские институты городского подчинения;
- медицинские формирования созданные в ЛПУ городского и окружного подчинения;
- автотранспортные и материально-технические объединения.

Рис. 1. Схема службы экстренной медицинской помощи

### *Служба скорой медицинской помощи города*

Наиболее мобильной и оперативной службой здравоохранения в городе является служба медицинской помощи, располагающая значительными возможностями оказания догоспитальной медицинской помощи и эвакуации пострадавших. В состав выездных бригад СМП входят: бригады общего профиля - линейные (врачебные и фельдшерские), специализированные, бригады интенсивной терапии, бригады для перевозки. В центральной аптеке станции СМП и на подстанциях создан неприкосновенный запас медицинского имущества для обеспечения работы бригад СМП в ЧС.

### *Бригады экстренной медицинской помощи*

Создаются на базе ЛПУ города, округов (больницы, медико-санитарные части, поликлиники, диспансеры и др.), медицинских сил гражданской обороны, военно-медицинской службы. Основное назначение этих бригад - усиление при необходимости службы СМП.

Функциональными обязанностями бригад ЭМП являются:

- проведение медицинской сортировки;
- оказание экстренной медицинской помощи по программе “спасение жизни, поддержание функций органов жизнеобеспечения”;
- осуществление эвакуационно-транспортной сортировки;
- медицинское сопровождение во время транспортировки пострадавших с поддержанием у них жизненно важных функций;
- при завершении работы в зоне происшествия усиление бригад в ЛПУ: проведение медицинской сортировки, участие в работе бригад стационара.

Состав подвижных бригад быстрого реагирования строго не регламентирован: обычно в нее входит 1-2 врача и 4-5 человек среднего медицинского персонала.

Одним из основных факторов, играющих ведущую роль в исходе поражения, как известно, является фактор времени. В связи с этим число сил и средств в очаге катастрофы должно быть достаточным для оказания медицинской помощи нуждающимся в кратчайшие сроки.

При расчете необходимого числа бригад ЭМП (врачебно-сестринских и доврачебных) исходит из того, что их возможности по оказанию экстренной медицинской помощи составляет 50 пораженных за 5 часов работы.

Нормативом работы бригады при проведении медицинской сортировки является в среднем 40-60 секунд на одного носилочного больного.

Оснащение бригады ЭМП представляет собой комплект оборудования, медикаментозного и перевязочного оснащения, хранящегося на месте сбора бригады; обеспечение бригады транспортными средствами осуществляется автотранспортным предприятием, постоянно закрепленным за ЛПУ.

### *Медицинские отряды (МО)*

МО состоят из бригад экстренной медицинской помощи. Базами их создания являются городские, центральные районные и районные больницы, а также в случае необходимости они могут формироваться на базе двух и более лечебных учреждений. Основным назначением данных формирований является оказание неотложной медицинской помощи пораженным на догоспитальном этапе.

### *Бригады специальной медицинской помощи постоянной готовности и бригады экстренной специализированной помощи (БСМПППГ и БЭСМП)*

Они формируются на базе многопрофильных больниц, клиник, научно-исследовательских учреждений для оказания специализированной медицинской помощи массовому потоку пострадавших, преимущественно в условиях стационара. Но при необходимости бригады могут направляться для работы в околока-тастрофную зону.

Количественный состав БЭСМП превышает состав бригад экстренной медицинской помощи постоянной готовности и составляет ориентировочно 12-15 человек специалистов по профилям. Готовность бригад специализированной помощи определена в три-четыре часа в нерабочее и ночное время и 2-3 часа - в дневное.

В зоне катастрофы БСМПППГ выполняют наиболее сложные в профессиональном отношении вмешательства, оказывают консультативную, организационно-методическую помощь. Специализированную помощь БЭСМП могут оказывать в стационаре - месте их постоянной работы вне очага ЧС или в других ЛПУ.

### *Стационары службы экстренной медицинской помощи*

Указанные стационары в соответствии с заданием ГМУ формируют БСМП постоянной готовности и бригады специализированной медицинской помощи, обеспечивают их необходимым медицинским имуществом и оборудованием, профессиональную подготовку бригад. Основным функциональным предназначением стационаров службы ЭМП при ЧС является оперативный прием потока пострадавших, проведение медицинской сортировки (норматив - 3-5 минут на одного носилочного больного), оказание специализированной медицинской помощи по утвержденным профилям.

Для выполнения указанных функций стационар формирует сортировочные врачебно-сестринские бригады из числа наиболее квалифицированных сотрудников ЛПУ и специализированные бригады - торакоабдоминальные, реанимационно-анестезиологические, нейрохирургические, токсико-терапевтические и др.

Результаты системного анализа стационарных баз СЭМП (с учетом их размещения, транспортной доступности, мощности, профильности, удаленности от аварийных объектов и др.) и предварительные расчеты показали, что перспективным путем повышения эффективности оказания ЭМП при ЧС является ранжирование стационаров по категориям и выделение на территории города нескольких зон ЭМП. К настоящему моменту уточнены ориентировочные границы этих зон и для каждой из них выбраны по два опорных стационара, на которые возлагаются функции головного учреждения зоны по приему потока пострадавших. Помимо опорных в каждой зоне будут функционировать стационары второй категории - вспомогательные - и стационары третьей категории - резервные.

Предлагаемая система госпитализации при ЧС позволит ориентировать расходование ресурсов отрасли на обоснованные укрепления материально-технической базы конкретных ЛПУ и установить очередность в осуществлении реорганизационных и реконструкционных перестроек.

#### *Резервные врачебно-сестринские бригады*

Они создаются на базе амбулаторно-поликлинических учреждений для оказания неотложной медицинской помощи на дому населению района обслуживания, на период ликвидации ЧС, когда большинство бригад СМП направляется на работу в зону катастрофы. При необходимости эти бригады могут быть направлены в помощь бригадам СМП. Подобные же бригады целесообразно в качестве резервных организовать в ЛПУ и НИУ, не входящих в структуру службы ЭМП города.

#### *Научно-практический центр экстренной медицинской помощи (ЦЭМП)*

ЦЭМП - головное учреждение по организации и управлению медицинскими силами и средствами города при ЧС. Структура ЦЭМП представлена на рис. 2.

В своей деятельности служба ЭМП взаимодействует с медицинскими силами ГО, ведомственного здравоохранения, Всероссийским и Специализированным центрами ЭМП, городской станцией переливания крови, санитарно-эпидемиологической службой и другими учреждениями и организациями, причастными к ликвидации последствий ЧС в черте города.

Рис. 2. Схема структуры ЦЭМП

### **Информационно-управляющая система службы ЭМП**

Под управлением в организационной системе понимается целенаправленное воздействие субъекта на объект посредством решений, обеспечивающих достижение конечного результата деятельности системы. Конечный результат управляющей системы службы ЭМП может быть сформулирован как “решение, обеспечивающее достижение генеральной цели, т.е. гарантированное и своевременное обеспечение удовлетворения потребности пострадавших в ЧС в спасении, всех видах санитарно-медицинской помощи, осуществлении жизнеобеспечивающих мероприятий”.

Цикл функционирования системы управления включает в себя следующие основные элементы, направленные на обеспечение:

1. Адекватных оперативных реакций системы на поступивший сигнал о ЧС.
2. Рациональных решений по первичному вводу сил и средств для:
  - проведения первичной медицинской сортировки;
  - оказания квалифицированной медицинской помощи по сортировочным группам;
  - осуществления эвакуационно-транспортной сортировки;

- констатации смерти и доставки трупов в морг;
  - осуществления транспортировки по сортировочным группам;
  - обеспечения лечебных баз с соответствующей профилизацией коечного фонда;
  - обеспечения бесперебойного приема пострадавших в стационары и вторичной медицинской сортировки;
  - осуществления всех видов специализированной медицинской помощи;
  - проведения судебно-медицинской экспертизы.
3. Оперативных решений по коррекции функционирующей системы в зависимости от динамики ситуации (“хода события”).
  4. Выполнения указаний вышестоящих организаций.
  5. Выполнения действий по координации с другими службами и передачи им информации (инициативный или по запросу).
  6. Своевременного освобождения системы от деятельности по ликвидации последствий ЧС.

Цикл функционирования управления включает этапы прогнозирования, планирования, контроля, анализа проблемных ситуаций.

Совершенствование процесса управления службы ЭМП в ЧС может быть достигнуто созданием системы автоматизированной поддержки решения соответствующих задач, которую целесообразно осуществлять по двум направлениям:

- автоматизация соответствующего информационно-справочного обеспечения, в основе которой должны лежать базы данных и система управления этими базами;
- создание экспертной системы, аккумулирующей неформальный опыт и знания по типологии прогнозируемых ЧС, в основе которой лежат как базы данных информационно-справочного обеспечения, так и базы соответствующих знаний.

Полноценное информационное обеспечение - обязательное условие оперативного и действенного управления силами и средствами службы ЭМП при ликвидации медицинских последствий ЧС.

При условии создания постоянно действующего вневедомственного органа, обладающего достаточными полномочиями координации и объединения усилий всех без исключения возможных сил и средств, участвующих в ликвидации последствий ЧС с приоритетом в первые двое-трое суток за медициной - предложенная система способна обеспечить современный уровень ликвидации медицинских последствий ЧС, существенно сократить неоправданные санитарные потери и рационально использовать ресурсы здравоохранения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в современных условиях любой промышленный объект должен обладать высокой степенью устойчивости функционирования при чрезвычайных ситуациях. Это необходимо для организации работ по ликвидации стихийных бедствий, аварий, катастроф, обеспечения постоянной готовности органов управле-

ния и сил для ведения этих работ, а также для осуществления контроля за разработкой и реализацией мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Управление стихией - дело не такого близкого будущего. Человек не владеет еще энергией, сравнимой с энергией ураганов, смерчей и других грозных природных явлений. Но первые шаги уже сделаны. Есть методы, позволяющие вызвать дождь, снег, рассеять туман. Разрушительные силы стихийных бедствий огромны, но не безграничны, и при соответствующих мерах по их прогнозированию, предотвращению, включая и современную ликвидацию последствий, их в значительной мере можно избежать или свести к минимуму.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтунин А.Т. Формирование гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями. М.: Стройиздат, 1978.
2. Каммерер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения. М.: Воениздат, 1980. 208 с.
3. Цивилев М.П., Никоноров А.А., Осадченко Е.М., Кудрявцев П.П. Инженерные работы в очаге ядерного поражения. М.: Воениздат, 1968.
4. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. М.: Атомиздат, 1979.
5. Мягков С.М., Козлов К.А. Распространенность техногенных и природных чрезвычайных ситуаций в России // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1993. № 5.
6. Анализ причин аварий и повреждений строительных конструкций. М.: Стройиздат, 1973.
7. Баранов А.А. Обеспечение устойчивой работы объектов народного хозяйства в военное время. М.: Атомиздат, 1970.
8. Дмитриев Ф.Д. Крушение инженерных сооружений. М.: Стройиздат, 1953.