МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

# Кафедра экологии и безопасности в ЧС

**Расчетно-пояснительная записка**

**к курсовой работе по дисциплине**

**«Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях»**

**Тема: «Обеспечение работы сельскохозяйственного объекта в чрезвычайной ситуации»**

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Группа \_\_Факультет \_\_\_\_\_\_

Руководитель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Москва

**Содержание**

Введение

[Раздел 1. «Оценка обстановки»](#_Toc41132593)

Раздел 2. «Защита персонала фермы КРС»

[Раздел 3. «Организационные и инженерно-технические мероприятия по обеспечению устойчивой работы фермы КРС»](#_Toc41132595)

Заключение

[Литература](#_Toc41132597)

**Введение**

Основой существования любого общества является экономика. Важнейшее место в экономике занимает сельское хозяйство, продукция которого жизненно необходима для обеспечения потребностей населения, промышленности страны и ее вооруженных сил.

Сельскохозяйственное производство и его продукция обладают повышенной уязвимостью к воздействию поражающих факторов источников возникновения ЧС, так как производство продукции растениеводства и частично животноводство осуществляется на открытой местности и оказывается практически не защищенным.

В современных условиях резко возросла опасность возникновения природных и техногенных ЧС, существенно увеличились возможные негативные последствия от них. Убедительным примером этого являются последствия аварии на Чернобыльской АЭС в 1986-м году.

Отсюда следует, что проблема обеспечения устойчивой работы с.-х. объектов в ЧС является весьма актуальной.

Под устойчивой работой с.-х. объекта понимается его способность в ЧС обеспечить производство с.-х. продукции в установленном объеме и номенклатуре, а также восстанавливать свою производственную деятельность в минимально короткие сроки после воздействия поражающих факторов источников возникновения ЧС.

В соответствии с заданием в курсовой работе рассмотрены отдельные вопросы обеспечения устойчивой работы с.-х. объекта в условиях загрязнения местности радиоактивными веществами от аварии на АЭС применительно к исходным данным из учебной характеристики с.-х. объекта “Луч”. Организационные и инженерно технические мероприятия по обеспечению устойчивой работы объекта сформулированы и обоснованы для машинного двора.

Краткая характеристика объекта - КРС:

1. место расположения – Ильинское;
2. назначение – ферма по выращиванию крупного рогатого скота;
3. количество голов - 200 ;
4. численность работников – 10 чел.;
5. ПРУ на работе, перекрытая щель на 14 чел.;

Основными целями курсовой работы являются:

1. оценка обстановки, сложившейся на объекте в результате аварии на АЭС;
2. формулирование предложений по защите работников фермы КРС;
3. обоснование принятых планировочного и конструктивного решений укрытия;
4. составление чертежа укрытия;
5. разработка мероприятий по обеспечению устойчивой работы ЧС.

Курсовая работа состоит из трех разделов:

1 Оценка обстановки;

2 Защита работающего персонала;

3 Организационные и инженерно-технические мероприятия по обеспечению устойчивой работы подразделения с.-х. объекта; и содержит расчетно-пояснительную записку, чертеж укрытия - на формате А2,.

**1 Раздел. Оценка обстановки**

**1.1 Оценка радиационной обстановки**

Радиационная обстановка - это масштабы и степень радиоактивного загрязнения местности, обусловленного аварией на радиационно-опасном объекте или ядерном взрывом. Она зависит в основном от характера аварии или от мощности и вида ядерного взрыва. Возможность поражения людей, с.-х. животных и растений требует быстрого выявления радиационной обстановки и оценки ее влияния на производственную деятельность с.-х. объекта, жизнедеятельность населения и на действия личного состава сил ликвидации ЧС.

Под выявлением радиационной обстановки понимается обнаружение факта радиоактивного загрязнения местности, установление времени аварии (ядерного взрыва) и определение основных характеристик загрязнения - уровня радиации; степени радиоактивного загрязнения техники, продовольствия, кормов, воды, зданий и сооружений; времени окончания выпадения радиоактивных осадков. Результаты выявления радиоактивной обстановки могут быть представлены в виде таблицы или отображены на карте (схеме местности). При необходимости на карте (схеме) отображаются зоны радиоактивного загрязнения местности путем нанесения изолиний установленного цвета, характеризующих степень загрязнения. При наземном ядерном взрыве район возможного загрязнения на схеме местности (карте) изображается в виде сектора с центральным углом, равным 40°. В секторе, как и на следе радиоактивного облака, выделяются зоны возможного загрязнения. При аварии на АЭС загрязнение местности характеризуется изолиниями, отражающими определенные степени загрязнения почвы различными долгоживущими радионуклидами.

Под оценкой радиационной обстановки понимается решение основных задач по различным вариантам производственной деятельности объекта, жизнедеятельности населения и действий сил ликвидации ЧС, анализ полученных результатов и выбор наиболее целесообразного варианта, при котором возможные дозы облучения людей и животных, а также потери производимой продукции будут минимальными. Перечень решаемых задач устанавливается в зависимости от конкретных условий обстановки с учетом характера производственной деятельности объекта, его подготовленности к работе в условиях радиоактивного загрязнения и других факторов. Результаты оценки обстановки используются при обосновании мероприятий по обеспечению устойчивости работы объекта и принятии решений по действиям людей в условиях радиационного загрязнения местности.

Независимо от причины, вызывающей радиоактивное загрязнение местности (авария на АЭС или ядерный взрыв), выявление и оценка радиационной обстановки осуществляется по данным прогноза (до формирования радиационного следа) и на основании данных радиационной разведки (после формирования следа).

Теоретические зависимости позволяют рассчитывать ожидаемое время выпадения радиоактивных веществ и максимально возможный уровень радиации на территории объекта. Вместе с тем, по результатам такого прогноза нельзя заранее, т.е. до выпадения радиоактивных веществ, определить с необходимой точностью уровень радиации на том или ином участке территории объекта. Только достоверные данные о радиоактивном загрязнении, полученные органами разведки с помощью дозиметрических приборов, позволяют объективно оценить радиоактивную обстановку. Поэтому оценка радиационной обстановки по данным прогноза является предварительной, ее результаты используются при планировании мероприятий по обеспечению устойчивой работы объекта и жизнедеятельности населения. Организация производственной деятельности объекта, жизнедеятельности населения и действий сил ликвидации ЧС в условиях реального (фактического) радиоактивного загрязнения местности осуществляется на основании данных радиационной разведки.

При аварии на радиационно-опасном объекте, с последующим радиоактивным загрязнением обширной территории, методом прогноза (с учетом типа радиационно-опасного объекта, массы радиоактивных веществ, вида аварии и наиболее неблагоприятных метеорологических и других условий) устанавливается зона радиационной аварии. Под зоной радиационной аварии понимается территория, в пределах которой суммарная доза внешнего и внутреннего облучения людей может превышать 1 мЗв за первый после аварии год (средняя по населенному пункту). В этой зоне проводится мониторинг радиационной обстановки и предусматриваются мероприятия по защите населения.

На основании имеющихся данных можно полагать, что по истечении года с момента аварии на радиационно-опасном объекте или ядерного взрыва радиоактивное загрязнение будет определяться в основном долгоживущими радиоизотопами одних и тех же химических элементов, а соответствующие характеристики радиационной обстановки будут примерно одинаковыми. В первое же время после аварии (особенно в течение 2...3 месяцев) радиационная обстановка существенно отличается от той, которая характерна для ядерного взрыва.

При выполнении расчетов, связанных с выявлением и оценкой радиационной обстановки, используются аналитические и графические зависимости, табличные данные, а также различные технические средства, в том числе электронно-вычислительные машины, расчетные линейки и др.

**1.2 Исходные данные для оценки радиационной обстановки на территории фермы КРС**

а) характеристика прогнозируемого радиоактивного заражения:

Та - 7.00,

Твып- 10.00,

вып- 3 часа,

- 0,2мЗв/ч,

Р1- 20 мР/ч;

б) предельно допустимые критерии:

Нуст- 0,25 мЗв,

Рт.доп.- 0,1 мР/ч;

в) характеристика защитных свойств зданий:

производственные здания - одноэтажные кирпичные, Кз=7,

жилые дома- одноэтажные кирпичные, Кз = 10,

открытая местность, КЗ = 1

г) н.р.- 4 часа;

д) последовательность и продолжительность пребывания персонала в производственных зданиях - ΔТр, в жилых домах - ΔТд и на открытой местности - ΔТом в течении календарных суток для животноводческих ферм на рис. 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4** | **1** | **4** | **1** | **3** | **4** | **4** | **1** | **2** |

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 Т, ч

**Рис. 1 Условия пребывания работников коровника в Ильинмком в течении календарных суток**

Принятые обозначения:

|  |  |
| --- | --- |
| **4** |  - пребывание в жилом доме, ΔТд = 4ч, |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** |  - пребывание на открытой местности, ΔТом = 1ч, |

|  |  |
| --- | --- |
| **4** |  - пребывание в производственном здании, ΔТр = 4ч. |

**1.3 Определение возможной дозы внешнего облучения работающего персонала фермы КРС**

а) Определяем значения времени начала, продолжительности и окончания облучения в течении первых суток:

Продолжительность облучения определяется с момента окончания выпадения радиоактивных осадков. При Твып = 10.00 облучение работников начнется при нахождении их в жилом доме, а значения времени начала, продолжительности и окончания облучения будут соответственно равны:

н = Твып - Та = 10.00 - 7.00 = 3ч,

ΔТ = Тр.к. - Твып = 13.00 - 10.00 = 3 ч,

к = н + ΔТ =3+3 = 6ч.

Для последующих условий в течение первых суток получим:

- на открытой местности н = 6ч, ΔТ = 4ч,к = 6+4=10ч;

- в производственное здание н = 10ч, ΔТ = 4ч,к = 10+4=14ч;

- на открытой местности н = 14ч, ΔТ = 1ч,к = 14+1=15ч;

- в жилом доме н = 15ч, ΔТ = 6ч,к = 15+6=21ч;

- на открытой местности н = 21ч, ΔТ = 1ч,к = 21+1=21ч;

- в производственное здание н = 22ч, ΔТ = 4ч,к = 22+4=26ч;

- на открытой местности н = 26ч, ΔТ = 1ч,к = 26+1=27ч;

б) определяем дозу внешнего облучения работников для каждого вида деятельности за первые сутки:

 = /Кз \* Кд;

где- доза внешнего облучения, мЗв,

- мощность эквивалентной дозы, мЗв/ч,

Кз- коэффициент защиты,

Кд- коэффициент расчета дозы облучения.

за время нахождения в жилом (Кз=10), н = 3ч, ΔТ = 3ч, к = 6ч, доза составит:

1жд1 = 0,2/10 · 1,2396 = 0,0248 мЗв;

за время нахождения на открытой местности (Кз=1), н = 6ч, ΔТ = 4ч, к = 10ч, доза составит:

1ом1 = 0,2/1 · 1,16 = 0,2321мЗв;

за время нахождения в производственном здании (Кз=7), н = 10ч, ΔТ = 4ч, к = 14ч, доза составит:

1пр1 = 0,2/7 · 0,904 = 0,0258 мЗв;

за время нахождения на открытой местности (Кз=1), н = 14ч, ΔТ = 1ч, к = 15ч, доза составит:

1ом2 = 0,2/1 · 0,2010 = 0,0402 мЗв;

за время нахождения в жилом доме (Кз=10), н = 15ч, ΔТ = 6ч, к = 21ч, доза составит:

1жд2 = 0,2/10· 1,0641 = 0,0213 мЗв;

за время нахождения на открытой местности (Кз=1), н = 21ч, ΔТ = 1ч, к = 22ч, доза составит:

1ом3 = 0,2/1· 0,1587 = 0,0317 мЗв;

за время нахождения в производственном здании (Кз=7), н = 22ч, ΔТ = 4ч, к = 26ч, доза составит:

1пр2 = 0,2/7 · 0,5949 = 0,0170 мЗв;

за время нахождения на открытой местности (Кз=1), н = 26ч, ΔТ = 1ч, к = 27ч, доза составит:

1ом4 = 0,2/1· 0,1411 = 0,0280 мЗв

в) определяем суммарную дозу облучения работников за первые сутки:

Н1 = ∑ Н1, где

Н1 - суммарная доза облучения за первые сутки,

Н1 - доза облучения в первые сутки для определенных условий пребывания.

Н1=1жд1 + 1ом1 + 1пр1 + 1ом2 + 1жд2 +1ом3 + 1пр2 + 1ом4

Н1=0,0248 + 0,2321 + 0,0258 + 0,0402 + 0,0213 + 0,0317 + 0,0170+ 0,0280 = 0,4210 мЗв.

Аналогично определяется доза облучения работников за вторые, третьи и четвертые сутки:

Н2 = 0,2070 мЗв,

Н3 = 0,1529мЗв,

Н4 = 0,1253 мЗв.

г) определяем возможную дозу облучения работающего персонала за первые четверо суток:

Н1...4 = Н1+Н2+Н3+Н4

Н1...4 = 0,4210 + 0,2070 + 0,1529+ 0,1253= 0,9061 мЗв.

Результаты заносим в таблицу 1.

д) выводы:

Результаты расчета показывают, что возможная доза внешнего облучения работников фермы КРС за первые четверо суток пребывания на местности, загрязненной радиоактивными веществами, составит 0,9061 мЗв, то есть существенно превысит установленное значение дозы однократного внешнего облучения (Нуст = 0.25 мЗв).

С целью исключения поражения работников ионизирующими излучениями от выпавших радиоактивных веществ необходимо предусмотреть мероприятия по их защите, в том числе связанные с нарушением нормальной жизнедеятельности работников фермы КРС и всего населения, хозяйственного и социального функционирования.

Например:

изменить режим работы;

сократить время выполнения работ;

выполнять только первоочередные работы;

начинать работу как можно позже;

использовать защитные сооружения с Кз > 50.

Длительность соблюдения режима радиационной защиты работниками мастерской устанавливается с учетом продолжительности поражающего воздействия ионизирующих излучений от выпавших радиоактивных веществ.

**1.4 Определение степени первичного радиоактивного загрязнения техники машинного двора**

а) Определение возможного первичного радиоактивного заражения открыто расположенной с.-х. техники на один час после аварии:

Р1т = 0,1 Р1 =0,1·20 =2 мР/ч.

б) Расчет изменения уровня заражения техники в течение одних суток после аварии на АЭС:



Аналогично проводим дальнейший расчет. Полученные результаты заносим в таблицу 2.

Таблица 2

**Данные зависимости Рт от**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ,ч | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Рт, мР/ч | 2 | 1,32 | 1,03 | 0,87 | 0,68 | 0,57 | 0,50 | 0,45 | 0,38 | 0,33 | 0,29 |

в) сравниваем полученное значение уровня загрязнения техники, на время ее использования (t = 4ч), с допустимой величиной:

Рт = 0,87 мР/ч > Рт.доп. = 0,1 мР/ч

Исходя из данного соотношения, можно говорить о не допустимости использования зараженной техники в запланированное время.

г) по таблице 1.3 Л1 находим время естественной дезактивации техники. При Р1 = 20 мР/ч оно равно 147 ч.

д) строим график зависимости Рт от t (рис.1).

**ч**

**Рис. 1 Снижение степени первичного загрязнения техники за первые сутки после аварии**

**Выводы**

Возможная степень первичного радиоактивного загрязнения техники на планируемое время ее использования значительно больше допустимой величины Рт.н.р. Рт. доп.

С целью обеспечения радиационной безопасности людей, использующих технику, необходимо предусмотреть мероприятия по ее защите от первичного загрязнения радиоактивными веществами:

- содержать технику под навесом, брезентом;

- уменьшить скорость движения техники по зараженной местности;

- увеличить дистанцию между техникой при ее движении;

- располагать технику по отношению к ветру таким образом, чтобы машины получили возможно меньшую степень загрязнения;

- хорошо подготовить технику к работе в условиях радиоактивного заражения;

- проводить обработку техники

**2 Раздел. Защита работников подразделения**

**2.1 Способы защиты населения в ЧС**

**2.1.1 Защита населения в ЧС**

Под защитой населения в ЧС понимается совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий, направленных на предотвращение или максимально возможное снижение потерь людей и уменьшение угрозы их жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников ЧС.

Указанные цели достигаются проведением комплекса различных мероприятий, обеспечивающих снижение риска возникновения источников ЧС, уменьшение возможных масштабов ЧС, сокращение времени и снижение эффективности действия поражающих факторов источников ЧС, повышение устойчивости функционирования систем и объектов жизнеобеспечения населения, создание благоприятных условий для организации и проведения неотложных работ по ликвидации ЧС, реабилитация населения, территории и объектов окружающей среды, подвергшихся воздействию поражающих факторов.

**2.1.2 Основные способы защиты населения в ЧС**

Основными способами защиты населения в ЧС являются:

- укрытие населения в защитных сооружениях, а также умелое использование защитных свойств местности и местных предметов;

- эвакуация населения из зон ЧС;

- использование населением СИЗ органов дыхания и кожных покровов;

- использование населением средств медицинской защиты.

Эти способы защиты населения могут быть успешно реализованы, тем самым возможные потери людей от поражающих факторов источников ЧС существенно снижены при соблюдении ряда условий, к числу которых относятся:

- наличие защитных сооружений для всего укрываемого населения;

- подготовленность органов управления к руководству проведением эвакуации населения, а эвакуируемого из зон ЧС населения - к организованным действиям на всех этапах эвакуации;

- обеспеченность населения средствами индивидуальной и медицинской защиты;

- своевременное оповещение населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС;

- обученность всего населения способам защиты, умелому применению средств защиты, действиям по сигналам оповещения, а также основам оказания первой медицинской помощи;

- наличие материально-технической базы для проведения всех видов разведки, контроля за радиационной обстановкой и обработки полученных данных;

- проведение мер по защите продовольствия, воды, с.-х. животных и растений;

- строгое выполнение населением особых режимов жизнедеятельности в условиях ЧС;

- Наличие подготовленных сил и средств для проведения неотложных работ в зоне ЧС, в том числе для санитарной обработки людей и обеззараживания различных поверхностей (техники, территории, зданий, сооружений и др.) и т.д.

Основные средства защиты населения - это защитные сооружения (средства коллективной защиты), средства индивидуальной защиты (СИЗ), средства медицинской защиты.

**2.1.3 Защитные сооружения**

К защитным сооружениям относятся инженерные сооружения, предназначенные для укрытия людей, с.-х. техники, с.-х. животных и имущества от опасностей, возникающих в результате последствий аварий или катастроф на потенциально опасных объектах либо стихийных бедствий в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения.

Основными видами защитных сооружений являются убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Для сельского населения предназначены в основном ПРУ. ПРУ могут быть: возводимые заблаговременно; и быстровозводимые. Кроме того, могут быть повышены защитные свойства помещений на первом этаже наземных зданий без приспособления их под укрытия.

ПРУ обеспечивают защиту находящихся в них людей от внешнего γ-излучения, попадания радиоактивной пыли в органы дыхания, на кожу и одежду, светового излучения, попадания на кожу и одежду капель ОХВ, ОВ и аэрозолей БС. Ограждающие конструкции укрытий, размещенных в пределах зоны возможных разрушений, дополнительно рассчитываются на действие ударной волны. ПРУ могут быть использованы также для защиты от холода, урагана и других негативных воздействий.

Защитные сооружения в обычных условиях используются под санитарно-бытовые, производственные, складские, спортивные, учебные помещения; гаражи для легковых автомобилей; помещения дежурных электриков, связистов, ремонтных бригад; под помещения торговли и общественного питания, культурного обслуживания и др. ПРУ размещаются в подвальных, цокольных и на первых этажах зданий, убежища - в подвальных и цокольных этажах зданий.

Проектом предусматривается сохранение защитных свойств сооружения при его эксплуатации в обычных условиях по другому назначению и возможность перевода сооружения на режим использования в качестве ПРУ в минимально короткие сроки. Требования к проектированию таких сооружений и их размещению, основные данные по объемно-планировочным и конструктивным решениям, санитарно-техническим системам (вентиляция и отопление, водоснабжение и канализация), электроснабжению и электрооборудованию, связи, а также по расчету противорадиационной защиты приведены в СНиП-П-11-77.

Вместимость ПРУ определяется суммой мест для сидения (на первом ярусе) и лежания (на втором и третьем ярусах) и принимается: 5 чел. и более - для укрытий, оборудуемых в существующих зданиях; 50 чел. и более - во вновь строящихся зданиях. В ПРУ предусматриваются основные и вспомогательные помещения. К основным относятся: помещение для укрываемых и санитарный пост; к вспомогательным - вентиляционная, санитарный узел, помещение для хранения загрязненной верхней одежды. В неканализованных укрытиях вместимостью до 20 чел. может быть помещение для выносной тары. Число входов в ПРУ предусматривается в зависимости от вместимости, но не менее двух. При вместимости укрытия до 50 чел. допускается устройство одного входа, при этом вторым эвакуационным выходом должен быть люк 0,6 \* 0,9 м с вертикальной лестницей или окно 0,7 \* 1,5 м со специальным приспособлением для выхода. Помещение для хранения загрязненной верхней одежды располагается при одном из входов. При вместимости укрытия до 50 чел. вместо этого помещения допускается устройство при входе вешалки, отделяемой шторой.

В случае отсутствия достаточного для укрытия всего населения числа убежищ и ПРУ предусматривается строительство простейших укрытий, а также приспособление под укрытия заглубленных в грунт помещений существующих наземных зданий и отдельных сооружений - погребов, подвалов, овощехранилищ и др. Наиболее распространенным видом простейшего укрытия является перекрытая щель.

**2.1.4 Обеспечение условий длительного пребывания людей в укрытии**

Длительное пребывание людей в укрытии возможно при обеспечении минимально необходимых условий, включающих наличие систем вентиляции воздуха, отопления, водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи, а также наличие запасов воды, продуктов, СИЗ, медикаментов, бытового оборудования, хозяйственного инвентаря.

В ПРУ вместимостью до 50 чел. предусматривается естественная вентиляция воздуха, 50 и более человек - вентиляция с механическим побуждением. В последнем случае в укрытии предусматривается вентиляционное помещение, размеры которого определяются габаритами оборудования и площадью, необходимой для его обслуживания.

Естественная вентиляция ПРУ, размещенных в подвальных и цокольных этажах зданий, осуществляется за счет теплового напора через воздухозаборные и вытяжные шахты (короба). Отверстия для подачи приточного воздуха располагаются у пола помещения, вытяжные - у потолка. Естественная вентиляция ПРУ, размещенных в первых этажах зданий, осуществляется через проемы, устраиваемые в верхней части окон или в стенах. Вентиляционные проемы предусматриваются с противоположных сторон укрытия. Общая площадь сечения проемов принимается в пределах 2...3% площади пола укрытия для 1-й и 2-й климатических зон и 5...7% - для 3-й и 4-й климатических зон.

Система отопления укрытия проектируется общей с отопительной системой здания или в виде отдельной ветки. В помещениях, не отапливаемых в обычных условиях, предусматривается место для установки временных подогревающих устройств (электрических, газовых и др.).

Водоснабжение ПРУ осуществляется от наружной или внутренней водопроводной сети, проектируемой по условиям эксплуатации помещений в обычных условиях. При отсутствии водопроводной сети в укрытии предусматриваются места размещения переносных баков для питьевой воды из расчета 2л в сутки на одного укрываемого.

В укрытиях, расположенных в зданиях с канализацией, устраиваются промывные уборные с отводом сточных вод в наружную канализационную сеть. В случае отвода сточных вод из помещений подвалов самотеком предусматриваются меры по исключению возможности затопления подвалов сточными водами при подпоре в наружной канализационной сети. В неканализованных помещениях для сбора нечистот устанавливается люфт-клозет или резервуар-выгреб с возможностью очистки из расчета 2 л/сут на одного укрываемого. В укрытиях вместимостью 20 чел. и менее для приема нечистот используется плотно закрываемая выносная тара.

Электроснабжение ПРУ осуществляется от внешней сети объекта. На случай выхода из строя внешней сети в укрытии используются местные источники освещения (переносные электрические фонари, аккумуляторные светильники и др.).

ПРУ, в котором размещается руководство объекта, оборудуется телефонной связью с местным штабом по делам ГО и громкоговорителем, подключенным к районной и местной радиотрансляционным сетям. В остальных ПРУ устанавливаются только громкоговорители радиосети.

Запасы воды и продуктов хранятся в закрытой (герметичной) таре - металлических баках, бочках, бачках и ведрах с плотными крышками, полиэтиленовых мешках, сумках и пакетах, металлических и стеклянных банках с крышками и т.п. Запас медикаментов хранится в соответствии с рекомендациями органов здравоохранения в индивидуальных и коллективных аптечках.

В помещениях для укрываемых оборудуются места для лежания (0,55 \* 1,8 м на 1 чел.) и сидения (0,45 \* 0,45 м). Число мест для лежания составляет не менее 15% при одноярусном, 20% при двухъярусном и 30% при трехъярусном расположении нар от общего количества мест в укрытии. Нары-скамьи первого яруса располагаются на высоте 0,45 м, нары второго яруса - 1,4 м, третьего яруса 2,15 м от пола. Расстояние от нар верхнего яруса до перекрытия или его выступающих конструкций - не менее 0,75 м.

Для укрытий, оборудуемых в существующих зданиях и сооружениях, принимается: двухъярусное расположение нар при высоте помещений 2,2...2,4 м, трехъярусное - при высоте помещения 2,8...3,0 м. При приспособлении под укрытие помещений подвалов, погребов и подполий, имеющих высоту от 1,7 до 1,9 м предусматривается одноярусное расположение нар.

Состав бытового оборудования и хозяйственного инвентаря определяется в каждом конкретном случае с учетом особенностей укрытия и сложившейся обстановки.

Предполагается, что перед входом в укрытие с местности, загрязненной радиоактивными веществами, люди будут проходить санитарную обработку.

Исходя из этого, во входе укрытия предусматривается лишь размещение вешалки для загрязненной верхней одежды. Особое внимание уделяется проведению мероприятий по исключению заноса в укрытие радиоактивной пыли входящими в него людьми. Объем и содержание этих мероприятий определяются в каждом случае с учетом обстановки.

**2.2 Строительство перекрытой щели**

На территории коровника предусмотрено строительство перекрытой щели вместимостью 14 чел. ( 6 мест для лежания и 8 мест для сидения ). Участок для строительства выбран заблаговременно. Участок имеет уклон i=0,03 в южном направлении. Грунт – песок, уровень грунтовых вод-5 м. Климатическая зона – первая. Господствующий ветер в приземном слое – западный. Время строительства – май. Кз=100.

Одежда крутостей и перекрытой щели выполняется из лесоматериалов. Построить щель планируется силами рабочих фермы с привлечением экскаватора, бульдозера и грузового автомобиля.

Требуется разработать чертеж перекрытой щели (план и поперечный разрез), определить потребность основных материалов и инструмента, составить график строительства щели.

* + 1. **Определение размеров щели**

Длина помещения 9участка щели) для размещения укрываемых определяется из расчета 0,5 м на одного человека в положении сидя и 1,8 м на одного человека в положении лёжа. С учетом размещения в торце щели двух мест для лежания длина участка для укрываемых составит Принимаем 13 м. Длина участка щели для устройства тамбура во входе 1 м, для устройства санитарного узла – 1,2 м. Следовательно, общая длина щели (по дну) составит около 15 м. Ширина отрываемого в грунте рва составит  (0,1 – диаметр стоек. 0,05 – толщина забирки). Ширина щели по верху (между стойками) 1,2 м (ширина отрываемого в грунте рва по верху составит 1,5 м). Высота (в свету) помещения для размещения укрываемых 1,8 м (люди могут перемещаться по щели в полный рост). Вход в щель-тупиковый с двумя поворотами на (из условия обеспечения требуемой степени защиты), в виде лестничного спуска. Ступени высотой 0,3 м, ширина проступи 0,3 м, число ступеней – 6, длина лестничного спуска – около 2 м, общая длина входа – 5,5 м.

* + 1. **Обоснование планировки щели**

Поскольку длина щели составляет около 15 м, принимаем её в виде одного прямого участка (фаса). В помещении для укрываемых предусмотрены три ниши: одна – для размещения запаса продуктов, вторая - для бачка с водой, третья – для СИЗ и МСЗ. Все ниши размещены в крутости щели со стороны, свободной от мест для укрываемых.

Во входе расположены два тамбура, устраиваемые за счет навешивания штор из брезента на расстоянии 1 и 1,5 м друг от друга. В меньшем тамбуре страивается ниша для размещения ёмкости с сухими отходами, в большем \_ вешалка для загрязнённой верхней одежды.

Вблизи торцов щели устанавливаются вентиляционные короба: приточный – у глухого торца, вытяжной – у входного проёма. Каждый короб имеет сечение 200 . Кроме того, отдельный вытяжной короб устанавливается в санузле.

**2.2.3 Конструктивное решение**

Одежда крутостей щели предусмотрена из стоек диаметром 0,08…0,1 м и забирки из жердей диаметром 0,03…0,07 м. Исходя из этого, стойки устанавливаются через 1 м по длине щели. Положение стоек по дну и по верху фиксируется распорками из накатника такого же диаметра, как и стойки. Нижние распорки устанавливаются заподлицо с уровнем грунтового пола, с тем чтобы не создавать дополнительных трудностей укрываемым по перемещению по щели. Кроме того, положение распорок в этом случае более устойчивое, так как они зажаты с обеих сторон грунтом. Верхние распорки укладываются непосредственно на элементы перекрытия и фиксируются с помощью скруток из мягкой проволоки диаметром 2…3 мм.

Перекрытие выполняется из брёвен диаметром 0,12…0,14 м. Концы брёвен длиной по 0,5 м опираются на грунт. С учетом этого их длина равна 2,5 м. Концы элементов перекрытия щели у входа опираются на лежни из брёвен диаметром 0,18…0,20 м. По элементам перекрытия насыпается выравнивающий слой из грунта и укладывается гидроизоляция. Толщина слоя грунтовой обсыпки 0,5 м (с учетом выравнивающего слоя) из условия обеспечения требуемого значения коэффициента защиты от гамма-излучения.

Вентиляционные короба изготавливаются из досок. Верхние отверстия коробов, при необходимости, закрываются крышками (заглушками).

**2.2.4 Определение значения Кз**

Значение  для заглублённых в грунт или обсыпных сооружений (без надстройки) определяется по формуле

,

где - кратность ослабления перекрытием первичного излучения. =400 (табл. 1, вес 1  перекрытия 1000 кгс);

- коэффициент, зависящий от высоты и ширины помещения. =0,05 (табл. 2, графа 2, по интерполяции);

- часть суммарной дозы радиации, поникающей в помещение через входы, определяем по формуле 

- коэффициент, учитывающий тип и характеристику входа. =0,2 (тупиковый вход с двумя поворотами на );

- коэффициент, характеризующий конструктивные особенности входа и его защитные свойства. =0,018 (табл. 3, графа 2, по интерполяции, расстояние от входного проёма 5,7 м).

.

Подставим значения коэффициентов в формулу

,

получим =201, что отвечает предъявляемым требованиям.

**2.2.5 Расчет потребности материалов для строительства перекрытой щели**

Обмеряем конструкцию щели (по чертежу) и определяем, что на её строительство требуется: лесоматериалы-13,4  (в том числе бревна d=0,18…0,20 м – 0,3 ; d=0,12…0,14 м – 5,2 ); накатник d=0,08…0,10 м – 1,9 ; жерди d=0,03…0,07 м – 5,4 ; доски толщиной 0,025…0,04 м – 0,6 ;рубероид (25,5 на 2,5) – 64 или глина – 6,4 ; пакля – 10 кг; гвозди - 1 кг; проволока d=2…3 мм – 8 кг; брезент – 12 ; шнур или шпагат – 24 м.

Для строительства щели необходимо иметь следующий инструмент: лопат штыковых – 5…6; лопат совковых – 3…4; ломов – 2; топоров – 4; пил поперечных – 2; молотков – 2; клещей – 2.

**2.2.6 График строительства перекрытой щели**

Отрывание рва производиться экскаватором. Объём вынутого грунта по отрыванию рва проектных размеров составляет 63 , из них примерно 50  разрабатывает экскаватор за 1 ч, а остальные 13  разрабатываются вручную (выравнивание и подчистка крутостей и дна рва). Если на разработку 1  грунта затрачивается 1,5 ч, трудоёмкость выравнивания рва вручную – 20 чел.-ч. Бригада из 10 чел. выполнит эту работу за 2 ч. Если участок местности, на котором строиться щель имеет развитый дерновый покров, то перед отрыванием рва производиться снятие дёрна с площади около 63. При норме времени 0,5 ч на 1  на снятие дерна требуется 32 чел.-ч (эта работа в графике не учтена).

Общая площадь крутостей рва составляет около 95 . При норме времени на устройство 1  одежды крутостей 9 без заготовки материалов) 1 чел.-ч трудоемкость этой работы составляет 95 чел.-ч; бригада из 10 чел. выполнит её за 9,5 ч.

Перекрытие щели (объём бревен около 5,5 ) бригада из10 чел. смонтирует за 2,5 ч. Обсыпку щели в объёме около 70  выполнит бульдозер за 1,5 ч с последующим выравниванием грунта вручную бригадой из 4 чел. за 1,5 ч.

**Выводы**

1. Общая трудоёмкость работ по строительству перекрытой щели на 14 чел. составляет 200 чел.-ч.
2. Две бригады рабочих по 10 чел. в каждой смогут построить перекрытую щель за 20 ч при работе в две смены по 10 ч каждая.

**3 Раздел.** **Организационные и инженерно-технические мероприятия по обеспечению устойчивой работы подразделения с.-х. объекта**

**3.1 Мероприятия, обеспечивающие устойчивую работу фермы КРС**

**а) Защита персонала фермы КРС.**

Поражение персонала может быть значительно уменьшено, если подразделения заранее оповещены об угрозе или о возникновении ЧС, выданы СИЗ, приведены в готовность ПРУ, созданы запасы воды, продуктов и медикаментов, выполнены другие мероприятия.

Оповещение об угрозе или возникновении ЧС осуществляется соответствующим штабом по делам ГО и ЧС. Основным средством доведения сигналов оповещения и распоряжений является централизованная автоматизированная система оповещения, которая организуется на базе телефонной и радиотрансляционной сети. На территории населенных пунктов используются местные радиотрансляционные узлы, местная телефонная (диспетчерская) связь, а непосредственно на территории фермы КРС для этих целей используются громкоговорящая связь, электрические сирены, вспомогательные средства оповещения (ручная механическая сирена, колокол, рельс) иди посыльные. Оповещение осуществляется в течение 15 - 30 мин.

Выдача СИЗ производится по распоряжению (команде) штаба по делам ГО и ЧС. С целью сокращения сроков выдачи СИЗ они должны храниться на складе материальных средств подразделений фермы КРС. Время на выдачу СИЗ - до 2-х часов.

Для укрытия персонала фермы КРС используются перекрытые щели. Время на приведение ПРУ в готовность - до 12 ч.

В ПРУ создается, как правило, двухсуточный запас воды, продуктов и медикаментов и оборудуются системы жизнеобеспечения. В случае необходимости разрабатывается новый режим защиты (работы) персонала. Цель его разработки - обеспечить работу свинофермы и не допустить облучения людей в условиях РЗМ выше установленного предела доз.

При разработке режима защиты исходят из того, что допустимая доза однократного внешнего облучения (в течение первых четырех суток) не должна превышать 0.25 мЗв. Для лиц, работающих в производственных зданиях (Кэ=7), проживающих в одноэтажных каменных (кирпичных) домах (Кз=10) и использующих ПРУ с Кз=200 (по месту работы) и 50 (по месту жительства), в качестве основного используется режим № 4.

Таким образом, в результате изменения режима защиты, использования защитных сооружений (ПРУ) и СИЗ возможная доза облучения не превышает допустимую (0.25 мЗв).

В зависимости от создавшейся ситуации персонал может оставаться на месте или эвакуироваться в безопасную зону. В условиях химического заражения может быть организован экстренный вывод (вывоз) людей.

**б) Повышение защитных свойств зданий и сооружений коровника.**

При необходимости усиливаются наиболее слабые элементы несущих конструкций. Для уменьшения воздействия внешних излучений обваловываются на уровне окон наружные стены, часть оконных проемов закладывается мешками с песком или устанавливаются короба, заполненные грунтом, напротив дверных проемов устанавливаются защитные экраны. Для уменьшения внутреннего облучения производится герметизация оконных и дверных проемов, мест ввода (вывода) коммуникаций и других неплотностей.

При необходимости до заданного коэффициента защиты (Кз) могут повышаться защитные свойства отдельных помещений, в которых будут работать люди при выполнении неотложных работ.

После выполнения работ по герметизации должен соблюдаться режим вентиляции. С целью уменьшения попадания в здания РВ и ОХВ на входных патрубках приточной вентиляции устанавливаются фильтры ячейковые (ФЯ), аэрозольные фильтры типа ЛИКК на основе ткани Петрянова или фильтры-поглотители ОХВ типа ФП-100. ФП-200, ФП-300 и др.

Поддержание оптимальных параметров микроклимата осуществляется посредством работы системы вентиляции и других систем. Кратность воздухообмена находиться в пределах 3,5-5.

В период выпадения РВ и ОХВ и при сильном ветре вентиляция может быть отключена или уменьшена кратность воздухообмена. Особое внимание обращается на поддержание параметров микроклимата в свинарниках после выполнения работ по их герметизации.

**Оптимальные параметры показателей микроклимата для коровника**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Коровник |
| Температура, 0С | 10 |
| Относительная влажность, % | 65-80 |
| Воздухообмен, м3/ч | На 1 голову |
| зимой | 100 |
| в переходный период | 200 |
| летом | 350 |
| Концентрация вредных газов: |  |
| углекислого газа, % | 0,25 |
| аммиака, мг/м3 | 20 |
| сероводорода, мг/м3 | 10 |

**в) Повышение устойчивости электроснабжения.**

Подача электроэнергии к трансформаторным подстанциям фермы осуществляется по воздушным ЛЭП. Трансформаторные подстанции выполнены по двухтрансформаторной схеме или по однотрансформаторной с двухсторонним питанием. При прекращении централизованного электропитания нарушается нормальная работа всех систем, что отрицательно сказывается на продуктивности и состоянии здоровья животных.

Проведенные исследования показывают максимально-допустимые перерывы в кормлении, поении, в отключении вентиляции и удалении навоза. Они приведены в таблице

**Максимально-допустимые перерывы в электроснабжении**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды животных | Продолжительность перерыва, ч |
|  | кормление | поение | вентиляция | удаление навоза |
| Молочные коровы | 4 | 6 | 2 | 24 |
| КРС на откорме | 12 | 3 | 2 | 24 |

ферма чрезвычайная ситуация облучение радиационный

С целью недопущения перерывов в электроснабжении, согласно нормативным документам по проектированию электроснабжения фермы КРС по надежности электроснабжения отнесены к 1 и 2-й категориям. Поэтому в качестве резервного источника питания на них необходимо иметь ДЭС или РИПТ.

**г) Обеспечение устойчивости водоснабжения.**

Наиболее распространенная система водоснабжения механизированных животноводческих ферм состоит из водозабора с насосной станцией, разводящей сети и регулирующих сооружений.

Для обеспечения устойчивого водоснабжения в условиях ЧС повышаются требования к элементам всей системы. Основной принцип защиты источников водопоя и водоснабжения ферм заключается в недопущении попадания в них РВ, бактериальных и вирусных аэрозолей и стоячих вод.

В артезианских скважинах устанавливают крепление и герметизируют водонапорную башню, устанавливают фильтры в вентиляционные трубы из ткани Петрянова. У шахтных колодцев защищают оголовок, деревянный сруб уплотняют воздухонепроницаемым материалом, а вокруг сруба в радиусе 1 м и на глубину 30 - 40 см устраивают глиняный замок.

В условиях прекращения подачи воды помещениях устанавливают или оборудуют закрытые емкости. Так. На ферме КРС на 200 голов создаётся 5-7 суточный запас воды. При минимальной норме потребления 30 л/сут объём её составляет 30000-42000 л соответственно. При необходимости воду очищают отстаиванием, фильтрованием и перегонкой. Для осаждения радиоизотопов, растворенных в воде, применяются коагуляторы (сернистый аммоний, хлорное железо, сульфат железа, которые добавляют в воду из расчета 0,1-0,3 г/л).

**д) Повышение устойчивости теплоснабжения.**

На животноводческих фермах тепло используется на отопление, кормоприготовление, подогрев питьевой воды.

В качестве теплоносителей в основном применяется горячая вода, пар низкого давления и теплый воздух. Основными источниками тепла являются котельные и калориферные установки. Подогрев воздуха производится электрокалориферами типа СФОЦ производительностью от700 до 5000 м3/ч. При снижении температуры воздуха в отапливаемом помещении включаются секции калорифера.

Считается, что нормальная продуктивность у животных может быть при колебаниях температуры от 5 до 15 0 С.

**е) Повышение надежности работы системы канализации животноводческих ферм.**

Сточные воды от зданий подсобного назначения выпускаются в навозоприёмники. Системой горизонтальных транспортеров, заключенных в каналы, либо системой гидросмыва кал и моча из коровников удаляются также в общефермские навозоприемники, из которых по напорному трубопроводу насосами перекачиваются в отстойники – накопители. В них навоз выпадает в осадок, а жидкая фаза перекачивается на поля орошения или фильтрации для естественной биологической очистки. Объём сточных вод на ферме КРС 200 голов объем сточных вод составляет до 35 м3, в том числе в навозонакопители – 21,5 м3/сут. На фермах строят несколько навозоприемников по 100 м3 каждый. Навозоприёмники и навозонакопители (навозохранилища) строятся согласно типовым проектам с влагонепроницаемыми стенами. Объём навозохранилища на ферме КРС 200 голов составляет 1250-1500 м3.

**3.2 Разработка режима защиты персонала коровника**

При разработке режима защиты исходим из того, что допустимая доза однократного внешнего облучения (в течение первых четырех суток) не должна превышать 0,25 мЗв. В 1-м разделе курсовой работы был приведен расчет по определению возможной дозы облучения работающего персонала в течение первых четырех суток после аварии (см. табл.1) В основе расчета лежали условия пребывания работников коровника в течение календарных суток (см. рис. 1)

Работники коровника с началом заражения могут прекратить свою работу без особого вреда для производственного процесса.

Для лиц, работающих в производственных зданиях (Кз=7), использующих ПРУ с Кз = 200 (по месту работы) в качестве основного используется режим №4.

Для Р1=20 мР/ч в течение первых четырех суток персонал сначала на 18 часов уходит в ПРУ , в течении 4-х часов может работать в здании коровника и находиться на открытой местности 2 часа.

Исходя из этого режим защиты на первые сутки принимаем следующим. В течение первых 7-ми часов персонал находится в ПРУ, в течение 2-х ч работает в коровнике, на 8 часов убывает в ПРУ, в течение 2-х ч работает в коровнике, на 3 часа убывает в ПРУ. В течение вторых – четвертых суток персонал по такому же графику.

Для условий , ,  по методике, изложенной в первом разделе определяем возможную дозу внешнего облучения персонала коровника в Ильинском за первые четверо суток.

Условия пребывания персонала коровника в течение календарных суток:

в противорадиационном укрытии 18 ч, днём с 8.00 до 17.00 и вечером с 20.00 до 5.00;

в производственном здании фермы 6 ч, утром с 5.30 до 7.30 и вечером с 17.30 до 19.30.

на открытой местности 2 ч, утром с 5.00 до 5.30 и с7.30 до 8.00, а также вечером с 17.00 до 17.30 и с 19.30 до 20.00

Для всех четырёх суток находим значение времени начала , продолжительности  и времени окончания  пребывания персонала коровника в данных условиях. Значения  и  отсчитываются с момента аварии. Продолжительность облучения (96 часов) определяется с момента окончания выпадения радиоактивных осадков. При  облучение работников начнётся при нахождении их в ПРУ, а значения времени начала, продолжительности и окончания облучения будут соответственно равны:

;

;

.

Для последующих условий в течение первых суток получим:

* на открытой местности – , , ;
* в производственном здании коровника – , , ;
* на открытой местности – , , ;
* в ПРУ – , ,;
* на открытой местности – , , ;
* в производственном здании коровника – , , ;
* на открытой местности – , , ;
* в ПРУ – , , ;

Аналогично проводим вычисления для вторых, третьих, четвёртых суток и результаты заносим в таблицу 3.1.

Рассчитываем дозу облучения персонала коровнмка за первые сутки:

.

Рассчитываем дозу облучения работников за время пребывания:

— в ПРУ:

;

— на открытой местности:



— в производственном здании коровника:

;

— на открытой местности:



— в ПРУ:

;

— на открытой местности:



— в производственном здании коровника:



— на открытой местности:



— в ПРУ:



Таким образом, Аналогично определяем дозу облучения работников за вторые , третьи  и четвёртые . Результаты расчёта сведены в таблицу 3.1.

Возможная доза внешнего облучения работников фермы КРС за первые четверо суток:



Приводим расчет возможной дозы облучения персонала в течение первых 4-х суток. Результаты расчета заносим в таблицу 3.1

Таким образом, в результате изменения режима защиты, использования защитных сооружений (ПРУ) и СИЗ возможная доза снижена с 0,9061 мЗв (см. раздел 1) до 0,2415 мЗв , что не превышает допустимую (0,25 мЗв).

# **Заключение**

В первом разделе курсовой работы составлен прогноз воздействия радиоактивного заражения на работающий персонал и инженерно-технические средства фермы КРС и отмечена необходимость организации и проведения мероприятий по их защите.

Во втором разделе рассмотрен вариант приспособления под ПРУ помещения жилого дома.

В третьем разделе на основании сделанных выводов, обоснованы конкретные мероприятия по обеспечению устойчивой работы фермы КРС, а также принят режим защиты, который позволит снизить дозу внешнего облучения персонала фермы КРС до установленного предела.

Все расчёта и обоснования базировались на данных задания и соответствующих материалах учебной литературы.

# **Литература**

1. Николаев Н.С., Дмитриев И.М. «Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса». Учебник. М.: ВО «Агропромиздат», 1990.
2. Дедов В.Н., Дмитриев П.С., Турищев Г.Ф. «Защита сельского населения в чрезвычайных ситуациях». Учебное пособие. М.: МГАУ 1998.
3. Под ред. Дмитриева П.С. «Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях». Методические указания по выполнению курсовой работы. М.: 2002.
4. Дмитриев П.С. «Противорадиационные укрытия для сельского населения. М.: МГАУ.1994
5. Богданов В.Д. «Основы устойчивости работы сельскохозяйственного объекта в чрезвычайных ситуациях». М.: МГАУ, 1999.
6. «Характеристика сельскохозяйственного объекта “Луч”. М.: МГАУ, 1995.
7. «Альбом схем и чертежей подразделений сельскохозяйственного объекта». Учебное пособие. М.: МГАУ, 1996.
8. Будзко И.А., Зуль Н.М. «Электроснабжение сельского хозяйства. Учебник. М.: ВО «Агропромиздат», 1990.