


Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр  
«Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук»

«Согласовано»

Председатель профкома

  
Юрина Н.П.  
« 14 » ФИ 12 2022 г.



«Утверждаю»

Директор ФИЦ Биотехнологии РАН

  
Федоров А.Н.  
« 14 » ФИ 12 2022 г.



Инструкция № 37

По охране труда при работе с перекисью водорода, органическими  
перекисями и гидроперекисями

## **1. Область применения**

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по обеспечению безопасных условий труда при работе с перекисью водорода.

1.2. Настоящая инструкция по охране труда разработана на основе установленных обязательных требований по охране труда в Российской Федерации, а также:

- 1) изучения работ при работе с перекисью водорода;
- 2) результатов специальной оценки условий труда;
- 3) анализа требований профессионального стандарта при работе с перекисью водорода;
- 4) определения профессиональных рисков и опасностей, характерных при работе с перекисью водорода;
- 5) анализа результатов расследования имевшихся несчастных случаев при работе с перекисью водорода;
- 6) определения безопасных методов и приемов выполнения при работе с перекисью водорода.

1.3. Выполнение требований настоящей инструкции обязательны для всех сотрудников ФИЦ «Биотехнологии» РАН при выполнении ими трудовых обязанностей независимо от их квалификации и стажа работы.

## **2. Нормативные ссылки**

2.1. Инструкция разработана на основании следующих документов и источников:

2.1.1. **Трудовой кодекс Российской Федерации** от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

2.1.2. **«Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»** утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020, №835н;

2.1.3. **Правила по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации**, Приказ Минтруда от 27.11.2020 № 834н

2.1.4. **Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок**, Приказ Минтруда от 15.12.2020 № 903н;

2.1.5. **Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 772н "Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем"**.

## **3. Соблюдение правил внутреннего распорядка.**

3.1. Работник обязан соблюдать действующие на предприятии правила внутреннего трудового распорядка и графики работы, которыми предусматриваются: время начала и окончания работы, перерывы для отдыха и питания и другие вопросы использования рабочего времени.

### **3.2. Требования по выполнению режимов труда и отдыха при выполнении работ.**

3.2.1. При выполнении работ сотрудник обязан соблюдать режимы труда и отдыха.

3.2.2. Продолжительность ежедневной работы, перерывов для отдыха и приема пищи определяется правилами внутреннего трудового распорядка.

3.2.3 Каждый работник должен выходить на работу своевременно, отдохнувшим, подготовленным к работе.

### **3.3. Перечень опасных и вредных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, а также перечень профессиональных рисков и опасностей.**

3.3.1. При работе с перекисью водорода на сотрудника могут оказывать неблагоприятное воздействие в основном следующие опасные и вредные производственные факторы:

- вредные химические вещества;
- брызги спецжидкостей (например, при их перемешивании или переливании);
- повышенная концентрация вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны;
- электрический ток, путь которого при замыкании может пройти через тело человека;
- острые кромки на поверхности лабораторного оборудования, инструмента;
- статические нагрузки (например, при длительной работе в одной рабочей позе);
- недостаточная освещенность рабочего места.

3.3.2. В качестве опасностей, в соответствии с перечнем профессиональных рисков и опасностей представляющих угрозу жизни и здоровью работников, при работе с перекисью водорода могут возникнуть следующие риски:

а) механические опасности:

- опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам;
- опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот;
- опасность удара;
- опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия колющих частей;
- опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие).

## **4. Общие требования охраны труда**

4.1. Настоящая инструкция устанавливает требования охраны труда для сотрудников при работе с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями согласно приложению.

4.2. К самостоятельной работе с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр и не имеющие противопоказаний к данной работе, прошедшие инструктажи по охране труда (вводный и на рабочем месте), пожаро- и электробезопасности, с оформлением в журналах соответствующей формы, прошедшие обучение и проверку знаний по охране труда, изучившие настоящую инструкцию.

4.3. Лица, работающие в лаборатории, обязаны:

- соблюдать законодательство Российской Федерации об охране труда, правила внутреннего трудового распорядка и другие локальные акты ;
- соблюдать требования охраны труда, правила санитарии и гигиены; - соблюдать установленные режимы труда и отдыха;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- выполнять требования пожарной безопасности, уметь применять первичные средства пожаротушения;
- уметь оказывать первую помощь при ожогах, отравлениях, поражениях электрическим током и других травмах и действовать согласно инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях для работников ;
- использовать и правильно применять сертифицированные средства индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с действующими нормативами;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, о неисправностях оборудования.

- 4.4. При выполнении работ с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями в лаборатории должно находиться не менее двух человек, при этом один из них - сотрудник лаборатории.
- 4.5. Количество работников, одновременно выполняющих работы в лаборатории, не должно превышать количества рабочих мест. Каждый должен работать на закреплённом за ним рабочем месте.
- 4.6. Ответственность за соблюдение Правил и инструкций по охране труда и порядка в лаборатории во время занятий возлагается на руководителя подразделения.
- 4.7. Во всех лабораториях должны иметься средства пожаротушения и аптечки с необходимым набором средств оказания первой доврачебной помощи, расположенные в удобном легкодоступном месте.
- 4.8. В лабораториях перекись водорода, органические перекиси и гидроперекиси различного строения могут применяться в качестве реагентов в органическом синтезе, как сильные окислители - в препаративной химии.
- 4.9. При работе с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов: химические и термические ожоги, порезы рук, отравление парами, поражение электрическим током, пожаро- и взрыво- опасные факторы и др.
- 4.10. Работа с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями разрешается только при исправной приточно-вытяжной вентиляции, оборудованной вытяжными шкафами с хорошей тягой.
- 4.11. На каждом сосуде с химическим веществом должна быть наклеена этикетка с четким наименованием содержащегося в нем вещества и его характеристикой (концентрация, удельный вес, чистота и т.п.).
- 4.12. При работе с перекисью водорода, органическими перекисями и гидроперекисями необходимо использовать спецодежду и средства индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормативами.
- 4.13. Беременные и кормящие женщины к работе в химической лаборатории с опасными и вредными веществами не допускаются.

#### 4.14. Физико-химические свойства перекисных соединений.

4.14.1. Перекиси и гидроперекиси - кристаллические или жидкие вещества, содержащие цепочку -O-O-. Они являются высоко реакционноспособными соединениями, их высокая активность основана на способности отдавать активный кислород.

4.14.2. В химических реакциях в зависимости от условий перекиси могут выступать как в роли окислителей, так и в роли восстановителей. Надкислоты - частично гидролизованные органические перекиси. Перекисные соединения способны к взрывному распаду. Низшие представители гомологических рядов каждого типа органических перекисей наиболее взрывоопасны и чувствительны к механическим воздействиям, поэтому для хранения и перевозки перекиси стабилизируют. Чистые и концентрированные перекисные соединения нельзя хранить из-за их чрезвычайной неустойчивости.

4.14.3. Свет действует на перекиси фотохимически и как нагреватель, что создает опасность их взрыва. В пожарном отношении все органические перекиси и их производные огнеопасны, их горение самоускоряется, что может приводить к взрывам и выбросам горячей массы. При действии перекисей на бумагу и другие горючие материалы может происходить само- возгорание.

#### 4.15. Общий характер действия перекисных соединений на организм.

4.15.1. Перекисные соединения не относятся к сильным ядам, однако они токсичны и оказывают на организм многофункциональное действие, в том числе гемолитическое и радиомиметическое, поражают центральную нервную систему.

4.15.2. Пары и аэрозоли перекисных соединений могут вызывать отек легких. Перекиси проникают в организм через кожу, а также оказывают местное действие на кожу раздражающе, что приводит к дерматитам, трудно поддающимся лечению.

4.15.3. Симптомы отравления: раздражение верхних дыхательных путей, учащение пульса, затруднение дыхания.

#### 4.16. Контроль и ответственность.

4.16.1. Ответственность за нарушение требований данной инструкции рассматривается как нарушение трудовой дисциплины и влечет за собой, в зависимости от нарушений, дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. лаборатории посторонних лиц.

### 5. Требования охраны труда перед началом работы

5.1. Изучить инструкции или методики по выполняемой работе, физико-химические и токсические свойства применяемых в работе химических веществ.

5.2. Включить приточно-вытяжную вентиляцию за 30 минут до начала работы с химическими веществами. Все работы с перекисными соединениями должны проводиться в вытяжном шкафу при работающей вентиляции.

5.3. Надеть спецодежду и средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, защитные очки или защитную маску (щиток), предварительно проверив их на отсутствие повреждений и загрязнений. Запрещается работать в грязной или неисправной спецодежде. Запрещается использовать средства защиты с истекшим сроком годности. При работе с перекисными соединениями применяется фильтрующий противогаз марки А или БКФ. Допускается использование противогазов других марок, отвечающих требованиям на БКФ.

5.4. Подготовить к работе приборы, оборудование, лабораторную посуду.

5.5. Проверить: - соответствие взятых реактивов веществам, указанным в методике проведения работ, - стеклянную посуду на её целостность и отсутствие трещин, - исправность и правильность сборки приборов и оборудования, применяемых в работе, на соответствие требованиям безопасности, - наличие нейтрализующих веществ и средств пожаротушения (асбестовое полотно, песок, углекислотный или порошковый огнетушитель).

## 6. Требования охраны труда во время работы

6.1. При работе с перекисными соединениями следует учитывать возможность взрыва, пожара, токсическое воздействие.

6.2. Используемую в работе стеклянную посуду необходимо тщательно очищать от органических загрязнений смесью концентрированных серной и азотной кислот с последующей промывкой водой, органическими растворителями и снова водой. Нагреваемые колбы должны быть изготовлены из термостойкого стекла.

6.3. При проведении синтезов с участием перекисей после завершения реакции обязательно контролировать содержание остаточной перекиси. При ее наличии обработку реакционной массы (упаривание, перегонка и т.д.) проводить только после разрушения оставшейся перекиси соответствующими реагентами.

6.4. При хранении многих органических соединений (простых эфиров, жирно ароматических и непредельных, особенно диеновых углеводородов, альдегидов) возможно образование перекисей, концентрирование их при испарении или перегонке веществ может привести к взрыву. Проведение теста на наличие перекиси обязательно перед использованием растворителя для экстракции, упаривания и при работе с соединениями способными вступать в реакции по радикальному механизму. В случае наличия перекисей растворитель необходимо освободить от перекисей по методикам, разработанным конкретно для каждого растворителя.

6.5. Запрещается:

- использовать для нагревания бани открытый огонь, электронагревательные приборы должны иметь закрытую спираль,
- охлаждать жидкие перекисные соединения или растворы перекисных соединений до температуры замерзания (в кристаллическом состоянии повышается механическая чувствительность),
- плотно закупоривать сосуды с перекисными соединениями из-за возможности их саморазложения, пробки должны иметь выход в атмосферу,
- закрывать склянки с твердыми перекисными соединениями навинчивающимися крышками, так как при попадании частиц перекиси на резьбу при трении может произойти взрыв,
- использовать в качестве защиты от влаги воздуха хлоркальциевые трубки, непосредственно соединенные с обратным холодильником (попадание хлористого кальция в конденсат, а с ним в реакционную массу приведет к взрывному разложению перекисей),
- смазывать краны приборов органическими смазками. Допускается использовать силиконовые или фторированные смазки.
- проведение экспериментальных работ с концентрированными (более 50% вес.) перекисными соединениями,
- использовать посуду и приборы, используемые при работе с перекисными соединениями, для других целей.
- использовать посуду на шлифах,

- хранить чистые и концентрированные перекисные соединения. При невозможности использования сразу же после получения, допускается кратковременное их хранение в виде растворов, по возможности более разбавленные.

6.6. Промышленные стабилизированные перекисные соединения следует хранить в темноте или в темной посуде при температуре не выше 5 - 10°C.

6.7. Все операции с перекисными соединениями необходимо проводить, избегая прямого солнечного света и близких искусственных источников света, так как свет действует на перекисные соединения фотохимически, что создает опасность взрыва.

6.8. Не допускать контакта перекисей с металлическими поверхностями, так как металлы и их соединения являются активными катализаторами разложения перекисных соединений.

## 7. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

7.1. При работе с перекисными соединениями аварийные ситуации могут возникнуть в следствие:

- разлива жидкости или рассыпания твердых продуктов из-за разрушения емкости для хранения, установки для перегонки или проведения реакции,
- возгорания жидкости при соприкосновении ее паров с открытым огнем,
- образования взрывоопасной смеси с воздухом или другими реактивами.

7.2. При возникновении аварийной ситуации необходимо: - немедленно прекратить работу, отключить от электросети электрооборудование;

- сообщить о возникновении аварийной ситуации и ее характере вышестоящему руководителю;
- при необходимости покинуть опасную зону (рабочее место);
- принять участие в ликвидации создавшейся аварийной ситуации, если это не представляет угрозы для здоровья или жизни работников.

7.3. Не приступать к работе до полного устранения повреждений и неисправностей оборудования или устранения аварийной ситуации.

7.4. При разливе жидкости, а также при утечках ее паров необходимо выключить все источники открытого огня, электронагревательные приборы. Место разлива жидкости засыпать песком, загрязненный песок собрать совком. Загрязненный участок окончательно очистить и промыть сначала большим избытком раствора 10%-ной щелочи, затем водой. При ликвидации аварии необходимо действовать с учетом специфики конкретного перекисного соединения и других химических продуктов, находящихся с ним.

7.5. При рассыпке твердых перекисных соединений с помощью совка при использовании средств индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные очки, респиратор или противогаз) собрать в специальную емкость, загрязненное место промыть. Если рассыпанный продукт невозможно использовать или регенерировать, передать его на уничтожение.

7.6. При воспламенении одежды нужно сотрудника уложить на пол и огонь гасить, накрыв его асбестовым или шерстяным одеялом или даже мокрым халатом, если это допустимо. Затем направить в медицинское учреждение.

7.7. При возникновении пожара необходимо прекратить работу, отключить оборудование от электросети, оповестить о пожаре находящихся поблизости людей, сообщить своему руководителю, в пожарную охрану по телефону 01 (по сотовому телефону 112), принять

меры к эвакуации людей из опасной зоны и принять участие в тушении пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения, а при невозможности ликвидировать пожар покинуть опасную зону, действуя согласно инструкциям по пожарной безопасности и планам эвакуации.

7.8. При прочих аварийных ситуациях (поломка систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и др.), препятствующих выполнению работы, прекратить работу и сообщить об этом вышестоящему руководителю.

7.9. Извещать отдел охраны труда о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

#### **7.10. Оказание первой помощи.**

7.10.1. При отравлении парами перекисных соединений необходимо пострадавшего вывести или вынести на свежий воздух, создать покой и немедленно обратиться за квалифицированной медицинской помощью. Пострадавшему необходимо создать покой. В случае потери сознания с остановкой дыхания немедленно делать искусственное дыхание и вызвать скорую помощь.

7.10.2. При попадании перекисных соединений в глаза немедленно проводить обильное и длительное (10-15 мин) промывание проточной водой или 2%-ным раствором питьевой соды и обратиться к врачу.

7.10.3. При попадании перекисного соединения на кожу необходимо снять его тампоном, смоченным спиртом, загрязненный участок тела промыть большим количеством воды с мылом и смазать ланолином.

7.10.4. При попадании жидкости на спецодежду, ее необходимо снять и заменить. Загрязненную спецодежду необходимо выстирать.

7.10.5. При получении из-за возгорания жидкости ожогов первой и второй степени (покраснение или пузыри) на раны наложить сухую антисептическую повязку. Для обезболивания применять поверх повязки сухой холод (лед, снег, холодная вода в пузырьке или полиэтиленовом мешочке). Охлаждение уменьшает отек и воспалительные процессы в обожженных тканях. При третьей степени ожога (разрушение ткани кожи) наложить антисептическую повязку и обратиться к врачу. При больших поверхностях ожога вызвать скорую помощь (тел.03, 112).

7.10.6. При получении травм в результате взрыва необходимо остановить кровотечение, наложить повязку, вызвать скорую помощь (тел.03, 112).

#### **8. Требования охраны труда по окончании работы**

8.1. Убрать реактивы в специально отведённое место. Отходы реактивов, использованные при работе, пробы, растворы, промывные воды, фильтры, бумагу убрать в специальную тару для дальнейшего обезвреживания и уничтожения, сливать химические вещества в канализацию запрещается.

8.2. Тщательно обезвредить, а затем вымыть, освободившиеся после опытов приборы и посуду. Разборку приборов проводить только после полного охлаждения содержащейся в них жидкости.

8.3. Привести в порядок рабочее место.

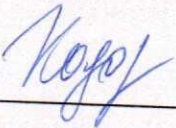
8.4. Выключить вентиляцию (через 30 минут после окончания работ с химическими веществами),



- 8.5. Закрыть створки вытяжных шкафов,
- 8.6. Снять и поместить в предназначенное место спецодежду и СИЗ.
- 8.7. Вымыть руки с мылом,
- 8.8. Сообщить руководителю об окончании работы, выявленных недостатках, неисправности оборудования, приспособлений и т.д.,
- 8.9. Закрыть окна (форточки),
- 8.10. Отключить электроприборы, воду, газ, свет,
- 8.11. Закрыть лабораторию и сдать ключи на вахту.

**Разработал:**

Главный технолог

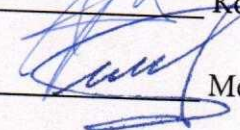
  
\_\_\_\_\_ Кадоркина Ю.С.

**Согласовано:**

Начальник отдела ОТ, ТБ и ПП

  
\_\_\_\_\_ Козлов С.Р.

Главный инженер

  
\_\_\_\_\_ Меньшиков П.Г.

## СПИСОК

## основных перекисных соединений, используемых в лабораториях

**Перекись водорода  $H_2O_2$**  - бесцветная сиропообразная жидкость горько-вяжущего вкуса, без запаха. Ткип  $70^\circ C$ . Растворяется в воде, в эфире. В продажу поступает в виде 3%- или 30%-ного раствора в воде (пергидроль). Концентрированные растворы могут взрываться, растворы низкой концентрации могут разлагаться при нагревании, разлагаясь на воду и кислород. В концентрации выше 70% самовозгорается при соприкосновении с органическими веществами, при наличии веществ, ускоряющих разложение, взрывается. Может действовать как окислитель, так и как восстановитель. На коже человека при постоянной работе с перекисью водорода наблюдаются дерматиты.

**Перекись натрия  $Na_2O_2$** - бледно-желтый порошок, плавится без разложения и самопроизвольно не взрывается. При соприкосновении с органическими веществами (эфир, уксусная кислота, нитробензол и др., хлопок, уголь, порошкообразный алюминий и т.п.) она реагирует чрезвычайно энергично, может произойти возгорание или взрыв. Реагирует с водой с образованием едкого натра и перекиси водорода и выделением значительного количества тепла. При смачивании небольшим количеством воды легко воспламеняется. Действует на организм также, как и перекись водорода и как концентрированная щелочь может вызывать ожоги.

**Перекись ацетила  $CH_3CO-O-O-COCH_3$**  - бесцветные кристаллы с резким специфическим запахом, Тпл.  $30^\circ C$ , Ткип.  $65^\circ C$  (23 мм рт. ст.). Хорошо растворяется в воде с образованием уксусной кислоты и гидроперекиси ацетила. При хранении на свету разлагается. Взрывается при нагревании выше  $70^\circ C$ , а также от удара, трения, от прикосновения с острым предметом, детонирует при встряхивании, переливании из сосуда в сосуд, при перемешивании. Сильно раздражает слизистые оболочки глаз и кожу.

**Перекись бензоила  $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$**  - бесцветные кристаллы, Тпл.  $106^\circ C$  (разлагается со вспышкой). Легко воспламеняется от искры, горит также быстро, как порох, причем горение легко переходит во взрыв. Трудно растворима в воде, растворяется в хлороформе. Перекись бензоила и ее растворы при нагревании часто взрывают. Сухая перекись бензоила по чувствительности к механическим воздействиям приближается к инициирующим взрывчатым веществам. Чистая и сухая перекись бензоила может длительно сохраняться. Сильно раздражает и sensibilизирует кожу. ПДК  $5 \text{ мг/м}^3$ .

**Гидроперекись трет-бутила  $(CH_3)_3COOH$**  - жидкость, Тпл.  $-4^\circ C$ , Ткип.  $111^\circ C$ , растворяется в воде, хорошо растворяется во многих органических растворителях. Поражает центральную нервную систему, обладает раздражающим действием, проникает через кожу. ПДК  $5 \text{ мг/м}^3$ .

**Гидроперекись изопропилбензола  $C_6H_5C(CH_3)_2OON$**  - бесцветная маслянистая жидкость с запахом озона, горючая, взрывоопасная. Ткип.  $60^{\circ}C$  (0,2 мм рт. ст.), Тразл.  $74^{\circ}C$ , Твоспл.  $80^{\circ}C$ , взрывается при  $170^{\circ}C$ , бурное разложение может произойти при сравнительно низких температурах при контакте с кислотами и щелочами, разложение ускоряется металлами и их окислами. Плохо растворяется в воде. Разлагается на фенол и ацетон. Обладает раздражающим действием, проникает через кожу. ПДК  $1 \text{ мг/м}^3$