

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

«Согласовано»

Председатель профкома


Юрина Н.П.
« 14 » _____ 2022 г.



«Утверждаю»

Директор ФИЦ Биотехнологии РАН


Федоров А.Н.
« 16 » _____ 2022 г.



Инструкция № 7
по охране труда для персонала при работе со щелочными
металлами и их гидридами

1. Область применения

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по обеспечению безопасных условий труда при работе со щелочными металлами.

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

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

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 со щелочными металлами 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 выполнении работ со щелочными металлами на сотрудника могут оказывать неблагоприятное воздействие в основном следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная ионизация воздуха;
- повышенная напряженность электрического поля;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;
- вредные химические вещества;
- брызги спецжидкостей (например, при их перемешивании или переливании);
- повышенная пожарная опасность при работе с горюче-смазочными материалами;
- 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 выполнении работ со щелочными металлами 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 мокрому полу;
- 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 натывания на неподвижную колющую поверхность (острие).

3.4. Перечень специальной одежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты, выдаваемых работникам в соответствии с установленными правилами и нормами.

3.4.1. При выполнении работ со щелочными металлами сотрудник обеспечивается спецодеждой, спецобувью и СИЗ в соответствии с положением о порядке обеспечения работников ФИЦ «Биотехнологии» РАН специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденным приказом директора ФИЦ.

3.4.2. Выдаваемая специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия.

3.4.3. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, к применению не допускаются.

3.4.4. Личную одежду и спецодежду необходимо хранить отдельно в шкафчиках и гардеробной. Уносить спецодежду за пределы предприятия запрещается.

4. Общие требования охраны труда

4.1. К самостоятельной работе со щелочными металлами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам работы, медосмотр, инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте), проверку знания правил безопасности и недельную стажировку под руководством опытного работника.

4.2. Беременные и кормящие женщины к работам со щелочными металлами не допускаются.

4.3. Допущенные к работе со щелочными металлами должны знать:
физико-химические и токсические свойства щелочных металлов и характер их действия на организм человека;
опасные и вредные производственные факторы, связанные с выполняемой работой;
технологический (лабораторный) регламент;
инструкции по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
правила личной гигиены;
правила пользования средствами индивидуальной защиты и первичными средствами пожаротушения;
меры по оказанию первой помощи.

4.4. Повторный инструктаж проводится не реже 1 раза в 6 месяцев.

4.5. Внеплановый инструктаж проводится:

- в случае изменения правил по технике безопасности;
- изменения технологического процесса, оборудования, материалов;
- при нарушении требований безопасности труда;
- при перерыве в работе более чем на 60 дней.

При регистрации внепланового инструктажа указывают причину, вызвавшую его проведение.

4.6. Знания, полученные при инструктаже, должны проверять должностное лицо, проводившее инструктаж. Лица, показавшие неудовлетворительные результаты при проверке знаний, к работе не допускаются – они обязаны вновь пройти инструктаж.

4.7. В лаборатории должны быть лица, ответственные за получение щелочных металлов и их гидридов со склада, хранение, учет и выдачу для работы внутри лаборатории.

4.8. Работа со щелочными металлами и их гидридами должна проводиться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией и в вытяжном шкафу. Удаление воздуха в вытяжных шкафах должно осуществляться из нижней и верхней зоны, скорость движения воздуха в расчетном проеме вытяжного шкафа должна быть 1,2-1,5 м/сек, воздухообмен - не менее 10-15 кратности.

4.9. Регуляция воздуха в помещениях, где проводится работа со щелочными металлами и их гидридами, не допускается.

4.10. При работе со щелочными металлами используются следующие средства индивидуальной защиты:

средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ ОД) типа ФА 3 степени защиты (фильтрующие противоаэрозольные СИЗ ОД 3 степени защиты с полумаской, например, респиратор типа ШБ-1 "Лепесток-5");

средства защиты лица: наголовный щиток с бесцветным химически стойким корпусом типа НБХ;

средства защиты глаз: очки закрытого типа с непрямой вентиляцией ЗНЗ, ЗН4, ЗН7;

средства защиты рук: рукавицы или перчатки группы Кк;

спецодежда: халаты групп Щ, фартуки типов А и Б;

спецобувь группы К.

4.11. Работа со щелочными металлами без средств защиты запрещается.

4.12. В каждом помещении при выполнении работ со щелочными металлами и их гидридами должны находиться не менее 2-х человек для возможности оказания первой помощи при аварии или несчастном случае.

4.13. В лабораториях, где проводятся работы со щелочными металлами, должны быть в исправном состоянии первичные средства пожаротушения, а также укомплектованы средства оказания первой помощи.

4.14. Лаборатории, в которых осуществляется применение или хранение щелочных металлов, должны иметь знаки безопасности согласно ГОСТу 12.4.026-76 "ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности" (приложение 2).

5. Требования охраны труда перед началом работы

5.1. Одеть положенную спецодежду, застегнув её на все пуговицы (завязки), не допуская свисающих концов, убрать волосы под головной убор. Подготовить для работы другие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

5.2. Проверить исправность работы вентиляции, освещенность рабочего места, подготовить свое рабочее место к безопасной работе. На рабочем месте не должны находиться неиспользуемые в работе оборудование, приспособления и другие вспомогательные материалы.

5.3 Лица с поврежденной кожей и без средств индивидуальной защиты к работе не допускаются.

5.4. Перед началом работы необходимо проверить исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) и надеть их. Запрещается работа с щелочными металлами и их гидридами без защитных средств (очки, перчатки).

6. Требования охраны труда во время работы

6.1. Работа со щелочными металлами и их гидридами должна проводиться только в вытяжных шкафах с действующей вентиляцией. Работа при неисправной вентиляции

запрещается. Работа должна проводиться обязательно на противнях в защитных очках и резиновых перчатках, вдали от источников воды и огня.

6.2. При работе со щелочными металлами необходимо соблюдать (во избежание взрыва) особую осторожность: не допускать соприкосновения их с водой, а также с галогеносодержащими соединениями и твердой окисью углерода (сухим льдом). Запрещается работать со щелочными металлами в помещении, в котором относительная влажность длительно превышает 75% ("сырое помещение" по определению ПУЭ).

6.3. Для каждого помещения, где производится работа со щелочными металлами, устанавливаются нормы суточной (сменной) потребности в них. Нормы утверждаются в порядке, установленном для ЛВЖ.

6.4. При необходимости выполнения работ с большим количеством щелочных металлов, чем это предусмотрено нормами суточной потребности, требуется получить письменное разрешение от администрации учреждения по согласованию со службой (инженером) охраны труда.

6.5. Полученные со склада банки или барабаны со щелочными металлами необходимо вскрывать в следующем порядке: банку тщательно осматривают (вскрывать неисправную банку с металлом запрещается); после осмотра банку устанавливают в вертикальное положение на стол, имеющий бортики и предохранительный щит, и вскрывают ножом верхнюю крышку банки; специальными приспособлениями (клещами, пинцетом) из банки извлекают кусок щелочного металла. Если металл залит в банку сплошным блоком, ее вскрывают по вертикальному шву клещами, обильно смазанными минеральным маслом. Одновременно можно вскрывать только одну банку или барабан; вскрывать банку зубилом запрещается. В случае обнаружения неисправности отложить неисправную банку и сообщить руководителю для принятия мер.

6.6. Резать щелочные металлы необходимо на фильтровальной бумаге сухим острым ножом. Первичная резка калия должна производиться под слоем защитной среды (трансформаторного масла, парафина, лигроина) с целью снятия верхнего перекисного слоя. Куски лития, предварительно смазав защитным маслом, разбивают на тонкие пластинки размером 1-2 мм, а затем уже разрезают. Для образования суспензии измельчение лития следует проводить в атмосфере аргона или под парами керосина, рекомендуется применять парафиновое масло (т. кип. 200-230°C).

6.7. Вынимать щелочные металлы из тары и переносить их в сосуды следует только сухим пинцетом или тигельными щипцами. Защитное масло или керосин удаляют с поверхности металла фильтровальной бумагой.

6.8. Отходы (обрезки) щелочных металлов необходимо собирать отдельно в толстостенную посуду. Их следует полностью залить керосином или минеральным маслом, которые должны быть проверены (испытаны) на отсутствие воды.

6.9. Небольшие количества отходов щелочных металлов (до 2 г) следует уничтожать, переводя их в алкоголяты, избытком спирта: калий – трет-бутанолом; натрий, литий – этанолом; причем разложение лития проводят, растворяя обрезки его в 96% спирте, а затем в разбавленном (1:1) водой спирте. Во избежание взрыва и пожара категорически запрещается выбрасывать остатки щелочных металлов в раковину или мусоросборники, а также накапливать обрезки металлов и смешивать их.

Отходы калия должны уничтожаться немедленно.

- 6.10. При работе со щелочными металлами необходимо пользоваться масляными, песчаными или воздушными банями.
- 6.11. Работать со щелочными металлами необходимо на противнях в вытяжном шкафу, при действующей (включенной) системе вытяжной вентиляции, вдали от источников воды и огня. Работающие должны пользоваться средствами индивидуальной защиты.
- 6.12. При работе со щелочными металлами следует пользоваться посудой из термостойкого стекла.
- 6.13. Жидкости, абсолютируемые щелочными металлами, должны находиться не в колбах, а в склянках, закрытых пробкой с нисходящей хлоркальциевой трубкой.
- 6.14. Плавление щелочных металлов необходимо вести при непрерывном вакуумировании полостей плавильной емкости или при избыточном давлении инертного газа. Вакуумирование рекомендуется начинать одновременно с включением электрообогрева.
- 6.15. Давление в полости плавильной емкости при плавлении щелочного металла должно постоянно контролироваться.
- 6.16. При использовании технологического оборудования при работе со щелочными металлами необходимо периодически проводить очистку его от остатков щелочных металлов.
- 6.17. Очистка оборудования от остатков щелочного металла может производиться паром, водой, спиртом, водным раствором щелочи, водным раствором аммиака, гидрированными полифенилами и другими моющими средствами. Выбор способа очистки оборудования должен производиться с учетом конкретных условий, однако предпочтение следует отдать такому способу, который гарантирует взрыво- и пожаробезопасность при проведении работ.
- 6.18. В лабораториях, где проводятся работы со щелочными металлами, должны быть в исправном состоянии первичные средства пожаротушения, а также укомплектованы средства оказания первой помощи.
- 6.19. Хранить металлический калий и натрий следует под слоем обезвоженного трансформаторного масла или керосина в стеклянной банке с плотно закрытой корковой пробкой (притертых пробок следует избегать); банки помещают в металлический ящик с песком. Слой масла или керосина над металлом должен быть не менее 15 мм.
- 6.20. В лабораториях, где проводятся работы со щелочными металлами, должны быть в исправном состоянии противопожарные средства, сухая сода или мел в ящиках, асбестовые одеяла, лопаты, совки, сухой песок. При возгорании нельзя применять воду, пенные огнетушители и углекислоту.
- 6.21. Все операции с гидридами щелочных металлов в лаборатории необходимо производить в герметической емкости, заполненной сухим азотом. Пересыпание порошков гидридов из сосуда в сосуд вне камеры допустимо лишь в небольших количествах (до 10 г под тягой).
- 6.22. При попадании порошков гидридов на кожу порошок надо удалить, а остатки его смыть обильным количеством воды. Запрещается проводить работу с гидридами щелочных

металлов вблизи горючих жидкостей и масел, воды, на сквозном ветре (особенно при раскрытых окнах в сырую погоду).

7. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

7.1. О каждом несчастном случае, связанном с производством или очевидец несчастного случая немедленно должен известить руководителя.

7.2. Пожарная опасность щелочных металлов обусловлена их сравнительно низкой температурой самовоспламенения, а также способностью исключительно активно реагировать с целым рядом элементов и соединений. Нижний предел температуры самовоспламенения щелочных металлов равен: лития – 180°C; натрия – 330°C; калия – 440°C.

7.3. Основными веществами, рекомендуемыми для тушения горящих щелочных металлов, являются:

- для лития – сухой графитовый порошок, бариевый флюс, инертный газ (аргон);
- для натрия, калия, сплавов натрий-калий и других щелочных металлов – сухая кальцинированная сода (влажность не более 0,5-1%); сухой чистый песок; графитовый порошок; инертный газ (аргон).

7.5. Категорически запрещается:

- тушить горящие щелочные металлы водой;
- тушить горящие щелочные металлы огнетушителями, не предназначенными для этой цели (углекислотными, пенными и др.);
- тушить горящий литий песком (расплавленный литий бурно взаимодействует со многими материалами, например, кварцем, бетоном);
- использовать для тушения горящих щелочных металлов влажные асбестовые покрывала и влажный песок.

7.6. В соответствии с ГОСТом 12.4.009-75 к первичным средствам пожаротушения (применительно к щелочным металлам) относятся: порошковые огнетушители, асбестовые и грубошерстные полотна, ящики с песком (сухим).

7.7. Для тушения горящих щелочных металлов применяются порошковые огнетушители ОПС-6, ОПС-10, ОППС-100, ОП-1 "Спутник".

7.8. Первичные средства пожаротушения необходимо размещать на видных местах вблизи наиболее вероятного их применения, с обеспечением к ним свободного доступа. При этом целесообразно размещать их в лабораториях – у вытяжного шкафа или у мест постоянной работы с щелочными металлами, но не на пути эвакуации людей из помещения.

7.9. Для успешного применения ручных огнетушителей необходимо приводить их в действие недалеко от места горения, чтобы не терять огнегасящего вещества (площадь тушения с помощью порошкового огнетушителя колеблется от 0,4 до 3м²), и действовать огнетушителем быстро, так как продолжительность его действия исчисляется десятками секунд.

7.10. Горящий щелочной металл считается потушенным только после остывания продуктов горения и огнегасящих средств до комнатной температуры.

7.11. После тушения щелочных металлов в помещении должны быть проведены профилактические мероприятия (проветривание, уборка остатков щелочных металлов, протирка стен, потолков, оборудования от налетов окислов и т.д.).

7.12. Не разрешается оставлять без надзора очаг горевшего металла до полной ликвидации (уборки) остатков сгоревшего металла.

7.13. При воспламенении порошка гидрида запрещается тушение водой, углекислотой, четыреххлористым углеродом. Горящие гидриды могут быть погашены, если прекратить доступ воздуха, закрыть сосуд с гидридом пробкой, засыпать большим количеством сухого песка или создать вокруг гидрата атмосферу сухого азота.

7.14. В подразделениях, где проводятся работы со щелочными металлами аптечка первой помощи, которая должна содержать:

- пакет со стерильными салфетками;
- стерильную вату;
- сосуд с 3-5% раствором уксусной или борной кислоты с подписью «Для промывки кожного покрова. Не применять для промывки глаз»;
- сосуд с 1-2% раствором борной кислоты с надписью «Для промывки глаз»;
- обезвоженное минеральное масло;
- рыбий жир.

7.15. Попавший на тело щелочной металл необходимо удалить сухим тампоном или смоченным обезвоженным минеральным маслом, а затем пораженный участок обильно обмыть быстро текущей струей воды. После обмывания водой на обожженную кожу надо наложить примочку из слабого раствора 3-5% уксусной или борной кислоты.

7.16. При тяжелых ожогах надо очень осторожно снять платье и обувь (или разрезать их). Затем осторожно удалить сухим тампоном попавший на тело щелочной металл, обожженную поверхность покрыть стерилизованным материалом из пакета, сверху наложить вату и завязать бинтом.

7.17. Во избежание заражения раны микробами при тяжелых ожогах расплавленным щелочным металлом нельзя касаться руками обожженного участка, смазывать мазями или растворами, вскрывать пузыри.

7.18. При попадании щелочного металла в глаза необходимо немедленно удалить его ватным тампоном или хлопчатобумажной тканью, смоченными рыбьим жиром, затем промыть глаза струей раствора борной кислоты (1-2% раствором) или чистой водой. Струю воды следует направить от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу). Тереть глаза не следует.

7.19. При отравлении продуктами горения щелочных металлов пострадавшего необходимо немедленно вывести на свежий воздух, а в тяжелых случаях – обратиться к врачу.

7.20. Первая помощь, оказанная немедицинскими работниками, не должна заменять врачебную помощь. Пострадавшего после оказания первой помощи необходимо направить в лечебное учреждение.

8. Действия по оказанию первой помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и других повреждениях здоровья.

- 8.1. При несчастном случае, микротравме необходимо оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь, сообщить своему непосредственному руководителю и сохранить без изменений обстановку на рабочем месте до расследования, если она не создаст угрозу для работающих и не приведет к аварии.
- 8.2. Первая помощь пострадавшему должна быть оказана немедленно и непосредственно на месте происшествия сразу же после устранения причины, вызвавшей травму.
- 8.3. При работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями сотрудник должен знать о том, что эти жидкости в основном являются токсичными и при попадании внутрь организма могут вызвать отравления различной формы, а при попадании на кожные покровы или глаза – раздражающее или разъедающее действие.
- 8.4. При наличии признаков отравления от повышенной концентрации вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны необходимо выйти из помещения на свежий воздух, по возможности выпить молока.
- 8.5. Рабочие растворы, случайно пролитые на пол или стеллаж, нужно засыпать опилками и убрать, предварительно надев резиновые перчатки; затем это место протереть насухо.
- 8.6. При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) необходимо немедленно уведомить об этом пожарную охрану по телефону **101 (112 по мобильному)**.
- 8.7. До прибытия пожарной охраны нужно принять меры по эвакуации людей, имущества и приступить к тушению пожара.
- 8.8. Следует иметь в виду, что для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, нужно применять углекислотные или порошковые огнетушители.
- 8.9. Применение воды для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, не смешивающихся с водой, не разрешается.
- 8.10. Следует организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.
- 8.11. Сотрудник должен сообщить подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожара, сведения об имеющихся опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.
- 8.12. При отравлении химическими веществами пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух и вызвать скорую медицинскую помощь.
- 8.13. В случае обнаружения какой-либо неисправности, нарушающей нормальный режим работы, ее необходимо остановить. Обо всех замеченных недостатках поставить в известность непосредственного руководителя.

9. Требования охраны труда по окончании работы

- 9.1. По окончании рабочего дня каждый работник лаборатории обязан:


- проверить и привести в порядок свое рабочее место, приборы и аппараты, ИСЗ;
- отключить вентиляцию и электроприборы (кроме электрооборудования, которое условиям технического регламента должны функционировать круглосуточно);
- проверить закрытие кранов газовых горелок;
- удалить из помещений излишки веществ, отработанные жидкости, отходы, мусор и ветошь;
- провести санитарную уборку лаборатории в соответствии с правилами работы в лаборатории;
- отключи освещение;
- обо всех замеченных недостатках доложить руководителю лаборатории.

9.2. По окончании работы, выполняющий эти работы должен тщательно вымыть руки теплой водой с мылом, при необходимости, почистить зубы и прополоскать рот.

9.3. При загрязнении щелочными металлами и их гидридами спецодежды и полотенца необходимо их немедленно сменить, принять меры для нейтрализации, после чего сдать в стирку.

РАЗРАБОТАЛ

Главный технолог


Кадоркина Ю.С.

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОТ, ТБ и ПП


Козлов С.Р.