

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет»

« 24 » 03 2022 г.  
№ 0.1.4264.09-03/24/22

Казань

2/2/24

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по общим вопросам

Р.А. Гузейров

20 г.



СОГЛАСОВАНО

Председатель первичной профсоюзной  
организации работников ФГАОУ ВО  
«Казанский (Приволжский) федераль-  
ный университет»

Е.Н. Струков

20 г.



## ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда при работе

с фосфорорганическими соединениями

в лабораториях федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет»

## 1. Общие требования охраны труда.

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования охраны труда для работников и обучающихся в лабораториях ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» при работе с фосфорорганическими соединениями и является обязательной к исполнению.

1.2. К самостоятельной работе с фосфорорганическими соединениями (далее ФОС) 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, имеющие 1 группу по электробезопасности.

Во время работы с работником проводят инструктажи по охране труда: повторный, внеплановый, целевой:

– повторный инструктаж по безопасности труда на рабочем месте не реже 1 раза в 6 месяцев;

– внеплановый инструктаж: при изменении технологического процесса или правил по охране труда, замене или модернизации производственного оборудования, приспособлений и инструмента, изменении условий и организации труда, при нарушениях инструкций по охране труда, перерывах в работе: для работ, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ – 60 дней;

– целевой инструктаж при выполнении разовых работ, не связанных с должностными обязанностями (при ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и др.).

1.3. Ответственным должностным лицом за проведение инструктажа по охране труда с работниками при работе с фосфорорганическими соединениями является руководитель структурного подразделения.

1.4. Ответственным должностным лицом за проведение инструктажа с обучающимися по охране труда при работе с фосфорорганическими соединениями является закрепленный за группой преподаватель (руководитель проекта);

1.5. Лица, работающие с фосфорорганическими соединениями, обязаны:

- соблюдать законодательство Российской Федерации об охране труда, Устав КФУ, Правила внутреннего трудового распорядка КФУ и иные локальные акты КФУ; Положение о пропускном и внутриобъектовом режиме в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;

- 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 доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражениях электрическим током и других травмах и действовать согласно инструкции по оказанию первой доврачебной помощи при несчастных случаях в подразделениях ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;

- использовать и правильно применять сертифицированные средства индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с действующими нормативами;

- немедленно извещать своего непосредственного руководителя и службу охраны труда по телефону 292-74-80 о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом

несчастном случае, происшедшем на производстве, либо об ухудшении состояния своего здоровья.

1.6. При выполнении работ в лаборатории должно находиться не менее двух человек, при этом один из них – работник лаборатории. Обучающимся запрещается находиться в лаборатории в отсутствие преподавателя.

1.7. Количество работников и обучающихся, одновременно выполняющих работы в лаборатории, не должно превышать количества рабочих мест. Каждый должен работать на закрепленном за ним рабочем (учебном) месте

1.8. Во всех лабораториях должны иметься средства пожаротушения (песок, асбестовое полотно, огнетушитель) и аптечки с необходимым набором средств оказания первой доврачебной помощи, расположенные в удобном легкодоступном месте. Ответственность за наличие и исправное состояние необходимых средств пожаротушения и медицинских аптечек для оказания первой доврачебной помощи возлагается на руководителя структурного подразделения, в котором проводятся работы с ФОС.

1.9. Все работающие с ФОС, должны знать меры предосторожности при работе с ними, пути проникновения в организм, симптомы отравления ФОС и меры по оказанию первой помощи. Лицам, постоянно работающим с ФОС, необходимо систематически проверять уровень холинэстеразы сыворотки крови.

1.10. Работа с ФОС разрешается только при исправной приточно-вытяжной вентиляции, оборудованной вытяжными шкафами.

1.11. При работе с ФОС необходимо использовать спецодежду и средства индивидуальной защиты в соответствии с приказом КФУ "Об обеспечении работников КФУ специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты".

1.12. Беременные и кормящие женщины к работе с ФОС не допускаются.

1.13. Физико-химические свойства ФОС:

ФОС - органические соединения, в которых содержится химическая связь фосфор-углерод. Большинство ФОС обладают физиологической активностью. Многие из них являются ядами, поражающими центральную нервную систему и обладающими кумулятивным действием. Примерами могут служить эфиры пиррофосфорной кислоты, их тиоаналоги, фторфосфаты и фосфонаты, фосфины и др. Некоторые ФОС известны как боевые отравляющие вещества нервно-паралитического действия (табун, заман, зарин и боевые отравляющие вещества нового поколения – VX). Значительная часть мирового рынка промышленных химических средств защиты растений от болезней и вредителей (пестицидов) относится к классу органических производных фосфорной кислоты и ее фосфорсеросодержащих аналогов. Большинство из этих соединений в той или иной степени токсичны для человека и теплокровных животных. В последние десятилетия бурно развиваются исследования и практики применения фармакологических средств на основе ФОС. Все ФОС, таким образом, относятся к типу биологически активных веществ и по этой причине могут оказывать вредное воздействие на человека и теплокровных животных, находящихся в контакте с ФОС. Отравление ФОС может произойти при попадании их в организм через кожу, глаза, рот, а также через дыхательные пути. Поэтому при работе с ФОС следует соблюдать особую осторожность и аккуратность в работе, категорически избегая прямого контакта с этими веществами. Особенно опасно попадание даже малейших количеств ФОС на роговицу глаз и в дыхательные пути.

1.14. Воздействие ФОС на организм человека:

Даже в малых концентрациях ( $10^{-5}$  –  $10^{-8}$  моль/л) ФОС вызывают ингибирование холинэстеразы – вещества живого организма, обеспечивающего передачу нервных импульсов. В результате подобного антихолинэстеразного действия ФОС происходит перевозбуждение парасимпатической нервной системы, что проявляется в виде миоза (сужения зрачков), спазма аккомодации, снижения зрения, бронхоспазма, затруднения дыхания, повышения секреции всех желез, повышения потливости, диареи, фибриллярного подергивания мышц, тремора, судорог, возбуждения, повышения артериального давления.

### 1.15. Признаки отравления ФОС:

Отравления ФОС может быть острым или хроническим. При остром отравлении различают стадию начальных симптомов, судорожную и паралитическую.

В первой стадии появляется тошнота, слезо- и слюнотечение, рвота, боли в животе, диарея, нарушение зрения, сужение зрачков, головокружение, чувство стеснения в груди, беспокойство, страх. При более сильном воздействии яда к этим признакам присоединяются головная боль, изменение чувствительности, бессонница или сонливость, нарушение координации движений и ориентации в пространстве, подергивание мышц. При тяжелом отравлении, кроме вышеперечисленных симптомов, возникают нарушения дыхания (удушье), судороги, коматозное состояние. Смерть наступает от остановки дыхания.

При хроническом отравлении возникают головные боли, головокружение, снижение трудоспособности, нарушение сна, появляется раздражительность, неуверенность в своих силах. Хронические запоры либо диарея.

### 1.16. Контроль и ответственность:

Ответственность за выполнение требований данной инструкции возлагается на лиц, работающих с ФОС и на руководителей подразделений.

Контроль и ответственность за выполнение требований данной инструкции обучающимися возлагается на преподавателя, проводящего учебное занятие.

Неисполнение 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.

### 1.17. Хранение инструкции.

Настоящая инструкция используется при прохождении работниками КФУ инструктажа на рабочем месте, размещена на веб-сайте Департамента по обеспечению внутреннего режима, гражданской обороны и охраны труда веб-портала КФУ.

Оригинальный экземпляр настоящей инструкции хранится в службе охраны труда до замены его новым вариантом. Копии настоящей инструкции хранятся в структурных подразделениях КФУ.

## **2. Требования охраны труда перед началом работы**

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

2.2. Надеть спецодежду, подготовить средства индивидуальной защиты (далее по тексту - СИЗ): халат хлопчатобумажный, резиновые перчатки, прорезиненный фартук с нагрудником, защитные очки или защитную маску (щиток), фильтрующий противогаз марки А или БКФ, предварительно проверив их на отсутствие повреждений и загрязнений. Запрещается работать в грязной или неисправной спецодежде, использовать СИЗ с истекшим сроком использования.

2.3. Включить приточно-вытяжную вентиляцию за 30 минут до начала работы.

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

2.5. 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 вблизи рабочего места средств пожаротушения (углекислотный огнетушитель, песок, асбестовое одеяло) и дегазирующих веществ (10% раствор хлорамина, кашица хлорной извести, раствор перманганата калия, концентрированный раствор щелочи, перекись водорода, соляная и азотная кислоты и другие вещества в зависимости от характера веществ, с которыми проводится работа).

2.6. При обнаружении каких-либо неисправностей сообщить об этом руководителю, к работе не приступать.

### **3. Требования охраны труда во время работы**

3.1. Рабочее место содержать в чистоте.

3.2. Во время работы следует быть внимательным, не отвлекаться от выполнения своих обязанностей и не отвлекать других работников.

3.3. Перемещение ФОС из одной емкости в другую, операции, связанные с синтезом и очисткой ФОС, должны производиться только при действующей вытяжной системе в вытяжном шкафу.

3.4. Полученные в процессе эксперимента вещества следует хранить в соответствующей посуде с этикетками и четкими надписями, с указанием названия, химической формулы вещества и его характеристики (концентрация, удельный вес, чистота и т.п.). Запрещается исправлять надписи на этикетках, наклеивать новые этикетки, не сняв старые.

3.4. Запрещается:

- загромождать рабочее место склянками с реактивами, не нужными в данный момент приборами, посудой и посторонними предметами;
- оставлять без присмотра рабочее место;
- выбрасывать фосфор и выливать его растворы в канализацию.

### **4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях**

4.1. При проливе или разбрызгивании ФОС вещество должно быть немедленно собрано тампоном или фильтровальной бумагой, а загрязнённое место обработано соответствующими дегазатором (5% раствором соды или борной кислоты или раствором перманганата калия).

4.2. В случае попадания капель ФОС на халат, полотенце или перчатки их немедленно дегазируют 10% раствором хлорамина, после чего обязательна стирка в горячей воде с содой и мылом.

4.3. При возникновении пожара необходимо прекратить работу, вызвать пожарную охрану, отключить оборудование от электросети, оповестить о пожаре находящихся поблизости людей, 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.

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

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

4.5. При несчастных случаях (травмировании, отравлении, поражении током, внезапном заболевании и т.д.) необходимо:

- оказать пострадавшему первую доврачебную помощь, вызвать скорую помощь на место происшествия (тел. 03, моб. 112). При оказании первой доврачебной помощи соблюдать требования «Инструкции по оказанию первой доврачебной помощи при несчастных случаях в подразделениях федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;

- немедленно сообщить своему непосредственному руководителю и в дежурно-диспетчерскую службу по телефону 233-78-20 о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве.

4.6. Первая доврачебная помощь при отравлении ФОС:

При попадании ФОС в организм человека, а также при подозрении на отравление и при появлении признаков отравления необходимо срочно вызвать врача. До его прихода следует начать оказывать помощь.

Если ФОС попало на кожу, немедленно обработать ее 5-10% раствором нашатырного спирта (аммиака) или 2-5% раствором хлорамина. Снять препарат ватой или кусочком материи (не втирая), затем промыть водой.

При попадании ФОС в глаза необходимо моментально и обильно промыть их водой.

При попадании ФОС в организм через рот немедленно дать пострадавшему несколько стаканов воды, а затем вызвать рвоту. Повторить это следует несколько раз для возможно более полного удаления яда из организма. После этого дать выпить полстакана 2% раствора питьевой соды, в котором размешаны 2-3 столовые ложки активированного угля.

При отравлении ФОС категорически запрещается использовать в качестве противоядия молочные продукты.

При появлении головной боли, слюноотделения, потоотделения, тошноты, сужения зрачков, одышки, дрожания или других признаков отравления ФОС необходимо принять следующие препараты: атропина серноокислого 0,001г (или содержимое одной ампулы 0,1% раствора), амизила 0,001 г, тропацина 0,02 или, в крайнем случае, 2 таблетки экстракта белладонны (по 0,015 г каждая). В случае остановки дыхания необходимо до прибытия медицинского персонала делать искусственное дыхание.

## 5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. Остатки от синтезов, перегонок, фильтры и тампоны, загрязненные ФОС, необходимо дегазировать под тягой соответствующим дегазирующим раствором:

а) арил- и алкилфористые, фосфонистые, фосфорные и пиродифосфорные кислоты и их производные дегазируются 20% водным раствором щелочи,

б) фосфины галоганфосфины дегазируются 10% раствором перекиси водорода,

в) любые ФОС дегазируются 10% раствором хлорамина или кашицей хлорной извести, или дитретриосновной солью гипохлорита кальция (ДТСГК),

г) производные тиофосфорной и дитиофосфорной кислот дегазируются 10% раствором перманганата калия и 10% раствором азотной кислоты.

При уничтожении остатков необходимо учитывать возможность бурной реакции некоторых ФОС с водой и дегазирующими растворами и принимать меры предосторожности. Низшие триалкил-фосфины и триамидофосфиты реагируют с водой и водными растворами со взрывом, а галогенангидриды кислот фосфора с сильным разогревом и обильным выделением галогеноводородов. Если характер соединения недостаточно известен, следует сначала провести дегазацию с малым количеством вещества, проверить, как оно взаимодействует с соответствующим дегазирующим раствором.

5.2. Остатки от реакций, фильтры и т.п., дегазированные и собранные в склянках, по мере накопления должны уничтожаться в специально отведённом для этого месте.


5.3. Посуду и аппаратуру после работы с ФОС следует дегазировать одним из указанных дегазирующих веществ с соблюдением мер предосторожности.

5.4. После окончания работы с ФОС следует:

- привести в порядок рабочее место;
- склянки с ФОС убрать в отведённое для хранения место;
- привести в порядок спецодежду и индивидуальные средства защиты, снять их и убрать в специально отведенное место;
- тщательно вымыть с мылом лицо и руки;
- сообщить руководителю (преподавателю) об окончании работы, выявленных недостатках, неисправности оборудования, приспособлений и т.д.;
- отключить вентиляцию спустя 30 минут после работы;
- закрыть окна (форточки);

Инструкция по охране труда при работе с фосфорорганическими соединениями в лабораториях ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

- отключить электроприборы, воду, газ, свет;
- закрыть лабораторию и сдать ключи на вахту.

Инструкцию разработал заведующий кафедрой ВМ и ЭОС (удостоверение о прохождении обучения по охране труда: УПК-20-072286/ 2022 от 28.02.2022)  Ю.В. Бахтиярова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель службы охраны труда



Л.Г. Нуруллина

СОГЛАСОВАНО

Директор Химического института  
им. А.М. Бутлерова



М.А. Зиганшин