

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова  
Сибирского отделения Российской академии наук**

**СОГЛАСОВАНО**  
Протоколом ПК  
от 17.02.2012 № 1  
Председатель ПК  
И.В. Олейник

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НИОХ СО РАН  
И.А. Григорьев  
«17» 02 2012 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

**№ 15326-027-11**

**по охране труда при работе  
с металлоорганическими соединениями (МОС)**

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА.**

1.1. Инструкция распространяется на все виды работ, связанных с получением, хранением и использованием металлоорганических соединений (МОС) щелочных, щелочноземельных металлов, а также металлов подгруппы алюминия в химических исследованиях.

1.2. К работе с МОС допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

- перед приёмом на работу медосмотр и не имеющие медицинских противопоказаний;
- вводный инструктаж в отделе ОТ и ЭБ института, и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;
- прошедшие квалификационное обучение на знание приёмов и методам работы, и изучившие данную инструкции;
- проверку знаний требований безопасного выполнения работы и получившие допуск к самостоятельной работе .

1.3. В процессе работы возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- брызги агрессивных жидкостей;
- загазованность воздуха рабочей зоны;
- недостаточная освещённость рабочей зоны;

- воздействие электрического тока.

Большинство МОС обладают высокой реакционной способностью, особенно по отношению к окислителям. Так, алкилы и арилы щелочных металлов при контакте с кислородом воздуха и водой практически моментально разрушаются со взрывом или самовоспламенением. Эти соединения сохраняются только в атмосфере инертного газа. Элементоорганические соединения Ba, Sr, Ca, Al по своей реакционной способности близки к МОС щелочных металлов. Большая часть магний- и бериллийорганических соединений воспламеняются на воздухе и гидролизуются со взрывом при контакте с водой. Триалкильные и триарильные соединения Al, Ga, In энергично взаимодействуют с кислородом воздуха, многие при этом воспламеняются.

При попадании на кожу большинство МОС вызывают сильные химические и термические ожоги, раздражают слизистые оболочки, очень опасно попадание в глаза. При попадании внутрь сильно поражают желудочно-кишечный тракт и центральную нервную систему.

1.4. В каждом рабочем помещении на определенном месте должны находиться следующие первичные средства пожаротушения:

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| огнетушитель углекислотный ОУ-2 | — 1 шт. на модуль; |
| асбестовое одеяло               | — 1 шт.            |
| суконное одеяло                 | — 1 шт.            |

песочницы с песком (по 1 шт. в каждом вытяжном шкафу).

1.5. При работе с МОС необходимо обеспечить спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, в соответствии с типовыми нормами:

- Халат хлопчатобумажный ГОСТ 12.4.131-83
- Перчатки резиновые ГОСТ 20.010.74 тип 2.
- Очки ГОСТ 12.4.013-85 ЗП8-80.
- Маска пластиковая ТУ 64-1-456-76.
- Противогаз марки "А" или "М".
- Нарукавники и фартук.

1.6. В случае загорания МОС тушить его следует сухим песком, асбестовым покрывалом. Следует пользоваться порошковым огнетушителем ПС-1, а для тушения алюминийорганических соединений - порошковым составом СИ-2. Запрещается пользоваться углекислотным и пенным огнетушителями, водой и четыреххлористым углеродом.

1.7. В лабораторных помещениях, используемых для работы с МОС, запрещается курить, хранить и принимать пищу, использовать посуду или химическое оборудование для

личных целей. Каждый сотрудник должен иметь индивидуальное полотенце и мыло, перед едой необходимо тщательно мыть руки, лицо и полоскать рот. Не допускать попадание МОС на одежду и средства индивидуальной защиты, при их загрязнении этими веществами немедленно дегазировать и удалить продукты нейтрализации.

1.8. После каждого случая, связанного с нарушением правил работ в химической лаборатории, или несчастного случая в частности, в подразделении под роспись в журнале инструктажа проводится внеплановый инструктаж и внеочередная проверка знаний, а также разбор и обсуждение произошедшего.

1.9. При работе с МОС сотрудник несет ответственность:

- за нарушение, неисполнение настоящей инструкции;
- за нарушение требований Правил внутреннего трудового распорядка Института;
- за правонарушение, совершенное в период осуществления своей трудовой деятельности;
- за нарушения требований по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности.

1.10. В течение всей рабочей смены следует соблюдать установленный администрацией института режим труда и отдыха.

1.11. Отдыхать и курить разрешается только в специально отведенных местах.

1.12. Лица, виновные в нарушении требований охраны труда, невыполнении требований данной инструкции, несут дисциплинарную ответственность в соответствии с требованиями, изложенными в Правилах внутреннего трудового распорядка Института.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ.**

2.1. Перед началом работы сотрудник должен подготовить и надеть спецодежду и средства индивидуальной защиты.

2.2. Руководитель лаборатории проводит инструктаж с исполнителями работы по инструкциям, лабораторным методикам, знание которых необходимо для выполнения работы.

2.3. Исполнитель обязан проверить наличие защитных средств, необходимых при выполнении данного синтеза.

2.4. Если исполнитель предполагает вести процесс с увеличением загрузки по сравнению с исходной методикой, об этом должен быть поставлен в известность непосредственный руководитель.

2.5. Исполнитель должен подготовить исходные вещества, необходимые для работы, проверив соответствие квалификации веществ требованиям методики. В случае несоответствия поставить в известность об этом непосредственного руководителя и решить с ним вопрос о возможности замены сырья.

2.6. Перед работой убедиться в исправной работе вытяжного шкафа, используемых приборов и посуды, наличии и исправности средств пожаротушения.

2.7. Приготовить реагенты для гашения МОС, средства первой помощи пострадавшим. В качестве реагентов для гашения использовать: для литийорганических соединений - 2-пропанол, для магния - этанол, для остальных металлоорганических соединений - бутанол.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.

3.1. Перечень работ включает в себя: синтез и очистку МОС, использование МОС в качестве катализаторов или реагентов в химических реакциях, мероприятия по правильному их хранению.

3.2. Все работы с МОС необходимо проводить в вытяжном шкафу. Скорость движения воздуха в проеме шкафа должна быть не менее 1м/сек.

3.3. Все работы с сильнолетучими веществами, а также с летучими самопроизвольно воспламеняющимися веществами следует проводить с применением вакуумной аппаратуры, в которой летучие вещества перемещаются при пониженном давлении в виде паров в совершенно замкнутой системе, при полном отсутствии воздуха и влаги.

3.4. Все работы по синтезу новых МОС должны выполняться высококвалифицированными химиками. Если получение МОС является промежуточным в синтезе, то его необходимо проводить непосредственно перед применением в работе, чтобы исключить хранение.

3.5. Работы с самовоспламеняющимися МОС необходимо проводить в атмосфере инертного газа в специальных герметических шкафах.

3.6. Все операции с МОС необходимо проводить вдали от открытого огня и сильно нагретых приборов с обязательным использованием экрана, защитных очков, перчаток. Перегонку легко воспламеняющихся МОС следует проводить с использованием передников и нарукавников из негорючих материалов, кожаных перчаток, маски. В вытяжном шкафу не должно быть никаких реактивов, приборов, посуды.

3.7. Для очистки магниевой стружки от масляных загрязнений используется промывание серным эфиром и последующая сушка при 80-100 °С. Во избежание взрыва паров эфира в сушильном шкафу необходимо предварительное выдерживание (до исчезновения запаха эфира) стружки на воздухе под тягой.

3.8. Реакция Гриньяра, ввиду возможности бурного ее протекания, должна проводиться в относительно большой колбе с хорошо действующей мешалкой и эффективным обратным холодильником. После прибавления начальной небольшой порции реагентов следует проследить за началом реакции (исчезновение желтой окраски йода, помутнение раствора, самопроизвольное кипение) и затем прибавлять реагент постепенно, с такой скоростью,

чтобы раствор слегка кипел. В случае бурной реакции следует прекратить прибавление реагентов и поставить баню с холодной водой.

3.9. Реакционные смеси, содержащие литийорганические соединения, гидролизуют выливанием на лед, а растворы магнийорганических соединений - выливанием на лед с разбавленной кислотой.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ.

##### 4.1. При любом возгорании:

- по телефону 555 (радиовещательная сеть института) сообщить информацию о пожаре (где, что горит), вызвать к месту возгорания членов ДПД и руководителя подразделения.
- по телефону 01 вызвать государственную пожарную часть, сообщить при этом:
  - адрес института (проспект Лаврентьева, д. 9);
  - что горит;
  - угрожает ли пожар людям;
  - кто передал (должность, Ф.И.О.).

4.2. Тушить возгорание МОС следует сухим песком, покрывалом. Следует пользоваться порошковым огнетушителем ПС-1, а для тушения алюминийорганических соединений - порошковым составом СИ-2. Запрещается пользоваться углекислотным и пенным огнетушителями, водой и четыреххлористым углеродом.

4.3. При получении травмы (несчастный случай) необходимо сообщить руководителю работ и руководителю подразделения, оказать пострадавшему необходимую помощь и:

- обратиться немедленно в медицинский пункт (тел.2-60);
- воспользоваться аптечкой на рабочем месте;
- вызвать скорую помощь (тел. 03).

До прибытия скорой помощи на рабочем месте, где произошел несчастный случай, оставлять все нетронутым, если это не угрожает здоровью окружающих или другими последствиями.

##### 1.6. Меры первой помощи.

При попадании раствора МОС на кожу следует обработать пораженный участок спиртом, а затем смыть водой. При попадании в глаза тщательно промыть водой и срочно обратиться к врачу. При отравлении МОС пострадавшего следует вынести на свежий воздух, вызвать врача, устранить все, что затрудняет дыхание (расстегнуть воротник, пояс). При потере сознания - нашатырный спирт. При остановке дыхания необходимо начать искусственное дыхание, давать кислород.

4.2. Разлив растворов МОС: засыпать сухим песком или собрать сухой бумагой, ветошью, поместить в кастрюлю, залить средством для гашения (см. п.2.7). Место разлива обработать соответствующим спиртом, затем водой и слабым раствором кислоты, протереть влажной ветошью, проветрить помещение.

4.3. Содержимое кастрюли по окончании гашения постепенно разбавить водой, нейтрализовать слабой кислотой.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ.

5.1. По окончании работы привести в порядок рабочее место, а именно:

- убрать ненужное оборудование;
- убрать пустую тару от растворителей и реактивов;
- проверить размещение использованных реактивов и наличие надписей;
- вымыть посуду.

5.2. Выключить освещение в вытяжном шкафу и электрощит.

5.3. Емкости, содержащие МОС, герметично закрыть.

5.4. Использованные приборы и оборудование с остатками МОС обработать реагентами для гашения.

5.5. Активированный магний приобретает свойства щелочного металла, его запрещается гасить водой, следует использовать для этого спирт. Нельзя оставлять на ночь растворы МОС.

5.6. Хранить МОС следует в герметичных емкостях, поставленных в металлический сосуд с сухим песком. Каждая емкость должна быть зарыта в песок не менее чем на половину своей высоты, уровень песка должен быть выше уровня жидкости в емкости. Металлический сосуд должен быть плотно закрыт крышкой. Переносить его следует аккуратно, избегая встряхивания. При перевозке необходимо обеспечить устойчивое положение сосуда.

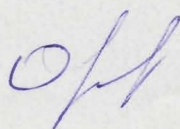
5.7. Проверить полноту записей в лабораторном журнале.

5.8. Вымыть лицо и руки тёплой водой с мылом и прополоскать водой рот.

5.9. Сообщить руководителю работ обо всех неполадках, обнаруженных в процессе работы, и принятых мерах.

Составил:

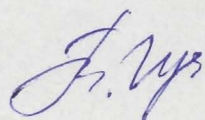
с.н.с. ЛОСМ к.х.н.



Орлова Н. А.

Согласовал:

Начальник ООТ и ЭБ



Губанова Т.М.