



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ИНСТРУКЦИЯ  
по технике безопасности для студентов, аспирантов,  
сотрудников и стажеров.**

**Москва 2022 г.**

«Согласовано»

Зам. декана по учебной работе  
химического факультета МГУ

 С.С. Карлов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Зам. декана по ОБФХФ  
химического факультета МГУ

\_\_\_\_\_ А.И. Болталин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель профкома  
химического факультета МГУ

 В.М. Сенявин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.


Начальник отдела охраны труда  
химического факультета МГУ

\_\_\_\_\_ С.В. Зателепина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

«Утверждаю»

Декан химического факультета  
МГУ академик РАН, профессор

 С.Н. Калмыков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.



## ИНСТРУКЦИЯ

по технике безопасности для студентов, аспирантов,  
сотрудников и стажеров химического факультета МГУ.

**В работе над инструкцией принимали участие:**

Доцент кафедры органической химии

Ливанцов М.В.

Доцент кафедры физической химии

Сенявин В.М.

Начальник отдела охраны труда  
химического факультета

Зателепина С.В.

Под общей редакцией  
зам. декана по ОБФХФ

Болталин А.И.

## Содержание.

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Введение.</i>                                                                   | 6  |
| § 1. Общие положения.                                                              | 7  |
| § 2. Правила безопасной работы с огне- и взрывоопасными веществами.                | 12 |
| § 3. Правила безопасной работы с едкими веществами.                                | 14 |
| § 4. Правила безопасной работы с сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ).   | 15 |
| § 5. Правила безопасной работы с щелочными металлами.                              | 17 |
| § 6. Правила безопасной работы с ртутью.                                           | 18 |
| § 7. Правила безопасной работы с жидкими и охлаждающими смесями.                   | 19 |
| § 8. Правила безопасной работы со стеклянной химической посудой и ампулами.        | 20 |
| § 9. Правила безопасной эксплуатации баллонов и сосудов, работающих под давлением. | 22 |
| § 10. Правила безопасной работы с электрооборудованием и электроприборами.         | 25 |
| § 11. Правила безопасной работы с лабораторными горелками.                         | 27 |
| § 12. Меры первой (доврачебной) помощи при несчастных случаях.                     | 28 |
| § 13. Список литературы                                                            | 31 |

В настоящем руководстве указаны меры безопасности, которые необходимо соблюдать при работе в практикумах и лабораториях химического факультета МГУ.

Студенты, работающие в практикумах, аспиранты и сотрудники лабораторий, должны не только сами соблюдать правила безопасного проведения работ, изложенные в инструкции, но и постоянно помнить о здоровье и безопасности окружающих их людей.

При всех случаях ранения, ожога или отравления, после оказания первой помощи, пострадавшего следует сопроводить в поликлинику МНОЦ МГУ - 8 (495) 939-37-59. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 103.

**Обо всех случаях ранения, ожога, отравления и других аварийных ситуациях незамедлительно информировать декана факультета и отдел охраны труда.**

**Руководителям подразделений представлять декану в срок, не позднее следующего дня, докладные записки о произошедшем в структурном подразделении несчастном случае с регистрацией в отделе делопроизводства.**

**Телефоны экстренных служб:**

**Единая служба спасения – 112;**

**В экстренных случаях: пожар, задымление - звоните 101**

**(Пожарная служба города Москвы);**

**Пожарная охрана МГУ - 8 (495) 939-37-50; 8 (495) 939-47-22;**

**Полиция – 102;**

**Скорая медицинская помощь - 103;**

**Газовая служба – 104;**

**Отдел охраны труда – 8 (495) 939-25-95**

Подробная информация на сайте: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

В химических практикумах и лабораториях проводятся работы, связанные с применением химических веществ, которые могут оказывать вредные воздействия на организм человека.

Токсическое воздействие химических соединений на организм человека и пожароопасность при обращении с ними резко возрастают в летнее время, а также при выполнении работ, связанных с применением высоких температур и давлений.

Значительная часть продуктов, используемых и синтезируемых в лабораториях, представляет собой горючие и легковоспламеняющиеся вещества. Они, в виде газов, паров и пыли образуют с кислородом воздуха взрывоопасные смеси.

В лабораториях широко применяются различные механизмы, электрические приборы и оборудование; неосторожное и неумелое обращение с которым может привести к тяжелым травмам.

Руководителям химических практикумов, лабораторий и подразделений факультета, сотрудникам, аспирантам и стажерам необходимо повседневно уделять самое серьезное внимание мероприятиям по технике безопасности, обеспечивающим безопасные и здоровые условия труда.

В настоящей инструкции приведены общие положения по безопасной работе с наиболее часто применяемыми химическими веществами, электрооборудованием и сосудами, работающими под высоким давлением.

# ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ И ЛАБОРАТОРИИ.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1) Организация работы по технике безопасности, санитарии и охране труда и общее руководство ею возлагаются на заведующих кафедрами и лабораториями и руководителей отдельных подразделений.

Руководители структурных подразделений обязаны вести систематическую работу по улучшению и оздоровлению условий труда, по предупреждению несчастных случаев и профзаболеваний.

**Руководители подразделений несут ответственность:**

а) за общее состояние техники безопасности, промышленной санитарии, охраны труда и за обеспечение противопожарной безопасности в лаборатории, в практикуме и на участке;

б) за случаи производственного травматизма и профзаболеваний, за своевременное расследование и учет микроповреждений (микротравм), несчастных случаев и выполнение указаний, сделанных в актах о несчастных случаях;

**в) за разработку и обеспечение каждого рабочего места инструкциями по технике безопасности и противопожарному режиму, утвержденными деканом факультета, и за соответствие их фактически проводимым работам;**

г) за допуск к работе лиц, не прошедших установленного инструктажа и проверки знаний правил и инструкций по технике безопасности и противопожарному режиму;

д) за организацию и проведение первичного инструктажа на рабочем месте, повторного, внепланового, целевого инструктажей и обучение безопасным методам работы лаборантов, аспирантов, студентов и научных сотрудников лабораторий, работников участков, **с обязательной записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте и подписью инструктируемого и инструктирующего;**

е) за правильную и безопасную организацию работ в практикуме и лаборатории, на участке, а также за содержание аппаратуры и оборудования в рабочем состоянии;

ж) за соблюдение работающими производственной дисциплины, правил и инструкций по технике безопасности и противопожарному режиму;

з) за поддержание нормальных санитарных условий работы в лаборатории, практикуме, на участке, во вспомогательных и бытовых помещениях, за своевременный контроль воздушной среды на содержание в ней вредных газов, паров и пыли не выше установленных предельно допустимых норм;

**и) за безопасное хранение и применение ядовитых, едких и огне – взрывоопасных веществ;**

- к) за обеспечение работающих индивидуальными средствами защиты в соответствии с утвержденными нормами;
- л) за наличие на рабочих местах предупредительных плакатов и инструкций по технике безопасности, противопожарному режиму и промышленной санитарии;
- м) за обеспечение необходимого количества средств пожаротушения, их исправного состояния и за обучение работающих пользованию этими средствами.

**2) Ответственность за обеспечение безопасности при выполнении работ по отдельным темам (работам) несут их руководители.**

**3) На руководителя подразделения возлагается:**

- а) надзор за исправным состоянием и правильным применением оборудования, коммуникаций, инструментов, ограждений, индивидуальных средств защиты и за правильным ведением работ в научной группе;
- б) контроль за обеспечением правильной эксплуатации и эффективной работы вентиляционных устройств, нормального освещения лабораторных помещений и рабочих мест во время проведения учебных и научных работ;
- в) проведение инструктажа и обучение безопасным методам работы всех работающих под его руководством;
- г) организация рабочего места и обеспечение безопасности при выполнении работ, надзор за чистотой в помещении лаборатории и на рабочих местах, недопущение захламленности и загроможденности рабочих помещений;
- д) обязательное присутствие на рабочем месте не менее 2-х сотрудников.

Первые опыты с новыми веществами, свойства которых мало известны, проводятся обязательно под наблюдением руководителя темы (работы) с обязательным использованием защитных приспособлений. Для этих опытов должны применяться минимальные количества веществ;

- е) своевременное предоставление сведений для заполнения справок по расследованию микроповреждений (микротравм), составления актов о несчастных случаях по **форме «Н-1»** и проведение профилактических мероприятий по актам о несчастных случаях;
- ж) оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае;
- з) проверка наличия защитных средств (противогазов, респираторов, и т.п.), а также средств пожаротушения.

**3) Заведующий лабораторией, а также имеет право:**

- а) останавливать работу отдельных видов оборудования и лабораторных установок, продолжение которой угрожает здоровью или жизни работающих или может привести к пожару, о чем немедленно ставить в известность декана факультета или одного из заместителей декана;
- б) не допускать к работе лиц без спецодежды, с неисправными или непроверенными индивидуальными средствами защиты;
- в) отстранять от работы лиц, нарушающих или не выполняющих правила, нормы и инструкции по технике безопасности, санитарии и



противопожарному режиму.

**г) Допускать к работе в химических лабораториях с вредными условиями труда лиц, не моложе 18 лет, прошедших инструктаж и обучение безопасным методам работы.**

**5) В числе материалов, подлежащих изучению, должны быть предусмотрены:**

а) свойства имеющихся в лаборатории химических реактивов, технических продуктов, продуктов реакции и синтезируемых веществ, а также веществ, поступающих в лабораторию для анализа, особенно их токсичность, огне- и взрывоопасность;

б) опасные моменты при проведении работ в лаборатории и способы их предупреждения;

в) меры первой (доврачебной) помощи при отравлениях, ожогах, поражениях электрическим током и других несчастных случаях;

г) противопожарные инструкции, пожарный инвентарь (огнетушитель, кошма, песок) и пользование ими;

д) средства индивидуальной защиты при работе с веществами и продуктами, имеющимися в лаборатории.

**6) Для закрепления знаний, работающих проводят: первичные, периодические инструктажи, стажировки на рабочем месте и проверку знаний.** Сроки проведения инструктажей на рабочем месте с научными сотрудниками, учебно-вспомогательным персоналом, с инженерно-техническими работниками – **не реже одного раза в полугодие**, заведующего лабораторией и его заместителя - **не реже одного раза в три года**. Проверка знаний сотрудников проводится ежегодно кафедральными комиссиями факультета, результаты проверки знаний оформляются протоколами.

**7) Работника, нарушившего правила и инструкции по технике безопасности, подвергают в обязательном порядке внеочередному инструктажу – проверке знаний (независимо от мер, принятых по отношению к нарушителю).**

**8) Перед началом работ по новой теме руководитель работы обязательно проводит внеплановый инструктаж, фиксируемый в журнале проверки знаний по технике безопасности.**

**9) В случае проведения особо опасных работ (взрывчатые вещества, яды, высокое давление, высокое напряжение и т.п.) заведующий лабораторией (зав. практикумом) составляет специальную инструкцию с учетом специфики данного эксперимента, согласовывает её с отделом охраны труда и под расписку знакомит с ней исполнителей до начала эксперимента.**

**10) Лабораторные приборы (рентгеновские установки, лазеры, автоклавы и т.д.) работа на которых связана с особой опасностью, должны приниматься комиссией факультета и Роспотребнадзором или Ростехнадзором. Эксплуатация таких установок разрешается при наличии специального**

пакета документов для получения санитарно-эпидемиологического заключения и лицензии на деятельность.

**11)** Проверку знаний работников, занятых на работах с радиоактивными веществами, проводят в сроки, указанные в «Санитарных правилах работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений».

**12)** Хранение различных химических веществ в лаборатории должно проводиться с учетом их свойств и «Правил совместного хранения огне- и взрывоопасных веществ». При хранении химических реактивов следует обращать особое внимание на их совместимость. Ниже приводится таблица совместимости хранения некоторых реактивов:

|                                                                                                                                                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Твердые вещества, образующие взрывчатые смеси (селитры, бертолетова соль, пикриновая кислота и др.)                                                      |   | X | X | X | X | X | X | X |
| 2. Горючие и сжиженные газы, образующие с воздухом взрывчатую смесь (водород, углерод, C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub> )                                     | X |   | X | X | X | X | X | X |
| 3. Негорючие газы-окислители, способные при смешивании с горючими газами вызвать взрыв или пожар (Cl <sub>2</sub> , F <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> и т.д.) | X | X |   |   | X | X | X | X |
| 4. Инертные газы (аргон, гелий, CO <sub>2</sub> )                                                                                                           | X |   |   |   | X | X | X | X |
| 5. Вещества, способные к самовозгоранию при действии воздуха или воды (щел. металлы, фосфор, гидриды, амид Na)                                              | X | X | X | X |   | X | X | X |
| 6. ЛВЖ (ацетон, спирт, бензин и гомологи, сероуглерод, этилацетат)                                                                                          | X | X | X | X | X |   | X | X |
| 7. Твердые легко возгорающиеся вещества (камфора, нафталин)                                                                                                 | X | X | X | X | X | X |   | X |
| 8. Вещества, способные вызвать воспламенение других веществ (HNO <sub>3</sub> , нитраты, KMnO <sub>4</sub> , пероксиды,)                                    | X | X | X | X | X | X | X |   |

**Знак «X» означает: «совместное хранение не разрешается»**

**13)** Запрещается выполнение в лаборатории работ, не связанных с заданием и не предусмотренных рабочими инструкциями.

**14)** Запрещается проводить какие-либо научные работы без предварительного утверждения методик у заместителя декана по научной работе.

**15)** Запрещается исправлять надписи на этикетках, наклеивать новые этикетки, не сняв старых, наносить на тару легко смывающиеся надписи. Запрещается пользоваться реактивами без этикеток и с неясными надписями на них.

**16) Запрещается сливать в раковины отходы химических реактивов: органических растворителей, водные растворы химических веществ, представляющих опасность для трубопроводов канализации, обладающих резкими запахами, токсичными свойствами, взрыво- и пожароопасные. Отходы химических реактивов необходимо подписывать, с указанием содержимого канистры (емкости) и размещать в шкафу № 16 в северной части двора химического факультета, для последующей утилизации.**

**17) Запрещается уходить с рабочего места и оставлять без присмотра зажженные горелки и другие нагревательные приборы.**

Перед уходом даже на короткое время источник нагрева должен быть выключен.

**18) В случае выполнения работ, требующих круглосуточного включения нагревательных или иных приборов необходимо оформлять разрешение на проведение работ в ночное время, выходные и праздничные дни. Представление подается на имя начальника Управления обеспечения безопасного функционирования МГУ, как правило, не позже чем за неделю до начала проведения работ, (за бланками обращаться в отдел охраны труда тел.: 8 (495) 939-25-95).**

**19) При наличии в лаборатории индивидуальной вытяжная вентиляция ее следует включать за 30 мин. до начала работы и выключается по окончании рабочего дня. При проведении работ с высокотоксическими и радиоактивными веществами вентиляция должна работать круглосуточно. Эффективность работы вентиляционных установок должна систематически проверяться специальными приборами лицом, ответственным за правильную эксплуатацию вентиляционных систем, назначенным приказом по факультету. В каждом лабораторном помещении и практикуме должна быть инструкция по пользованию вытяжным шкафом.**

**Проводить работы при неисправной вентиляции запрещается.**

**20) Работающие в лаборатории обязаны перед началом работы надеть индивидуальные средства защиты (халаты, защитные очки, перчатки), предусмотренные инструкцией.**

Хранить личную одежду в помещениях лаборатории запрещается.

**21) Ремонтные работы в помещениях лаборатории с применением огня (газо- и электросварочные работы) можно проводить только при наличии письменного разрешения заместителя декана по научной работе (главного инженера факультета) и по согласованию с заведующим лабораторией, с начальником пожарной охраны и отделом охраны труда.**

**22) В лабораторных помещениях должны обязательно находиться: огнетушители, кошма из стекловолокна или суконное одеяло, ящик с сухим песком и совком. Каждый работник лаборатории должен уметь пользоваться средствами пожаротушения и знать место их нахождения.**

**23) В помещениях лаборатории запрещается:**

- а) загромождать и захламлять пути эвакуации: проходы, а также подходы к средствам пожаротушения;
- б) сушить какие-либо предметы на отопительных приборах;
- в) убирать пролитые огнеопасные жидкости при зажженных горелках и включенных электронагревательных приборах;
- г) оставлять на рабочем месте промасленные тряпки и бумагу; их нужно собирать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками, а ящики в конце рабочего дня освобождать;
- д) хранить в рабочих помещениях какие-либо вещества неизвестного происхождения;
- е) хранить и принимать пищу.

**24)** Для предупреждения возникновения пожаров и несчастных случаев в помещениях, где ведутся работы с опасными веществами (легковоспламеняющимися или ядовитыми), а также при работе в вечерние и ночные смены, в выходные и праздничные дни в каждой комнате лаборатории должно находиться не менее двух человек, при этом один из них назначается старшим.

**Проведение работ в ночное время, выходные и праздничные дни разрешается в порядке, установленном Положением «О порядке организации и проведения работ в научно-исследовательских лабораториях химического факультета МГУ в ночное время, выходные и праздничные дни» утвержденным решением Ученого совета (протокол № 1 от 27 января 2022 г.) и оформляется Представлением (заявкой). Отдел охраны труда тел.: 8 (495) 939-25-95.**

**25)** При возникновении пожара следует немедленно вызвать по телефону пожарную охрану, приступить к тушению огня имеющимися средствами пожаротушения и поставить в известность руководителей лаборатории и факультета.

**26)** По окончании той или иной операции (работы), не дожидаясь конца рабочего дня, необходимо выключить воду, газ, сжатый воздух, электроприборы, применявшиеся при выполнении данной операции.

**27)** По окончании рабочего дня каждый сотрудник лаборатории обязан проверить и привести в порядок свое рабочее место, приборы и аппараты, а дежурный – выключить общий газовый и водяной краны, общий силовой электрорубильник, вентиляцию и свет, а также проверить, закрыты ли форточки, удалены ли из помещения лаборатории излишки горючих и легковоспламеняющихся веществ, отработанные жидкости (сливы), мусор и промасленные тряпки, все ли склянки и посуда с реактивами и другими веществами закрыты пробками и поставлены на отведенные места.

**28)** Лабораторию после проверки и приведения в порядок закрывают работники, уходящие последними.

## 2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ОГНЕ - И ВЗРЫВООПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.

1) Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением веществ, имеющих низкую температуру кипения) должны храниться в лабораторном помещении в толстостенных банках (склянках) с притертыми пробками. Банки помещают в специальный металлический ящик с плотно закрывающейся крышкой, стенки и дно которого выложены асбестом.

Ящик должен быть установлен на полу вдали от проходов и от нагревательных приборов, с удобным подходом к нему. На внутренней стороне крышки ящика делают четкую надпись с указанием наименований и общей допустимой нормы хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей для данного помещения утвержденные заместителем декана по научной работе.

**Примечание.** *Емкость стеклянной посуды для легковоспламеняющихся жидкостей не должна превышать 1 л.*

2) Диэтиловый (серный) эфир следует хранить изолированно от других веществ в холодном и темном помещении, так как при хранении серного эфира на свету образуется взрывчатое вещество – пероксид этила.

3) Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует доставлять в лабораторию в закрытой небыющей посуде или в стеклянной посуде, помещенной в футляр.

4) Транспортировка металлоорганических соединений должна осуществляться в хорошо закрытых емкостях, поставленных в металлический сосуд с 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 металлический сосуд рекомендуется аккуратно, не подвергая его никаким встряскам. При перевозке необходимо обеспечить устойчивое положение сосуда с емкостями.

5) Общий запас одновременно хранящихся в лабораторном помещении ЛВЖ и ГЖ не должен превышать 3-5 л. (объем емкостей с ЛВЖ не должен превышать 1 л.).

6) Все работы с легковоспламеняющимися веществами и горючими жидкостями должны проводиться в вытяжном шкафу при работающей вентиляции и только при выключенных газовых горелках и электроприборах с открытой спиралью.

Огнеопасные вещества могут находиться на рабочем месте лишь в количествах, нужных непосредственно для работы.

**7) Категорически запрещается нагрев сосудов с находящимися в них низкокипящими огнеопасными жидкостями на открытом огне, а также на всех электронагревательных приборах открытого типа.**

**Примечание.** 1. Вся аппаратура, применяемая для нагревания легковоспламеняющихся веществ, должна быть в полной исправности, контакты во избежание искрения должны быть припаяны.

2. Все работы, связанные даже с небольшим испарением в атмосферу лаборатории сильно пахнущих ядовитых веществ, таких, как бензол, нитробензол, толуол, ксилол, хлороформ, диэтиловый эфир, спирты, эфиры органических кислот, сероуглерод, необходимо проводить только в вытяжном шкафу.

**3. Во избежание взрыва запрещается выпаривать диэтиловый эфир досуха.**

4. Необходимо помнить, что вещества, легко отдающие свой кислород, могут взрываться при взаимодействии с восстановителями.

К таким веществам относятся: пероксиды водорода, пероксиды натрия, пероксиды калия, пероксиды магния, ртути и серебра, озониды и др.

**Работу с этими веществами необходимо проводить в вытяжном шкафу.**

**8) Сосуды, в которых проводились работы с горючими жидкостями, после окончания исследований (опыта) должны немедленно промываться.**

**9) Запрещается выливать горючие жидкости в канализацию.**

Отработанные горючие жидкости следует собирать в специальную герметично закрывающуюся тару, которую, в конце рабочего дня удаляют из лаборатории для регенерации или утилизации этих жидкостей (*отходы для утилизации подписываются и складываются в металлический шкаф №16 северная часть хоз. двора*).

При случайных проливах огнеопасных жидкостей необходимо немедленно выключить все газовые горелки, нагревательные приборы, обесточить комнату общим выключателем, а при больших количествах разлитого вещества необходимо также выключить все нагревательные приборы и в соседних (прилегающих) комнатах. Место пролива жидкости следует засыпать песком.

**10) В случае воспламенения горючей жидкости (возникновения пожара) необходимо:**

а) обесточить помещение;

б) немедленно выключить газовые горелки, электронагревательные приборы и вентиляцию;

в) применять наиболее эффективные для данного случая средства тушения, руководствуясь действующей противопожарной инструкцией;

г) при возникновении пожара вызвать **пожарную охрану** по телефону:

**Пожарная служба города Москвы - 101;**

**Пожарная охрана МГУ - 8 (495) 939-37-50; 8 (495) 939-47-22.**

применить соответствующие средства пожаротушения, расположение которых должны знать все работающие, и поставить в известность руководителей факультета и лаборатории.

### **3. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЕДКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ.**

1) Едкие вещества, например, (кислоты соляная, азотная, серная, фтористоводородная и др.), хромовый ангидрид, концентрированные растворы щелочей (гидроксид натрия, гидроксид калия и растворы аммиака), попадая на кожу, вызывают ожоги, напоминающие термические. Щелочь и в сухом виде при попадании на кожу может вызвать ожоги.

Особая опасность едких агрессивных веществ заключается в возможности поражения ими глаз, поэтому для предупреждения ожогов при работах с ними следует пользоваться предохранительными очками (с кожаной или резиновой оправой) и резиновыми перчатками.

**Выполнение работ с кислотами и щелочами без предохранительных очков запрещается.**

2) Бутыли с кислотами и щелочами следует хранить в исправных корзинах или обрешетках, переносить только вдвоем или перевозить на специальной тележке. Предварительно проверяют исправность тары.

3) Слянки с кислотами, щелочами и другими едкими веществами переносят только в специальных ящиках, деревянных или металлических, выложенных древесной стружкой.

4) Для приготовления растворов серной кислоты ее необходимо приливать в воду тонкой струей при непрерывном перемешивании. **Приливать воду в серную кислоту запрещается.**

5) **Применять серную кислоту в вакуум - эксикаторах в качестве водопоглощающего средства запрещается.**

6) Отработанные кислоты и щелочи следует собирать отдельно в специальную посуду и сдавать для утилизации в специально отведенное для этих целей место **(в металлический шкаф № 16, расположенный в северном крыле внутреннего двора основного здания факультета).**

7) Растворять щелочи следует путем медленного прибавления к воде небольших кусочков вещества при непрерывном размешивании, куски щелочи брать только щипцами.

Разлитые кислоты или щелочи необходимо немедленно засыпать песком, нейтрализовать и лишь после этого проводить уборку. Осколки разбитого стекла собирают при помощи щетки и совка. В случае выделения ядовитых газов или паров надевают противогаз.

8) **Работа с плавиковой кислотой требует особой осторожности.** Попадание кислоты на кожу, в особенности под ногти, вызывает сильную

боль и труднозаживающие раны. Вдыхание паров плавиковой кислоты вызывает воспаление верхних дыхательных путей и порчу зубов.

9) В случае попадания брызг плавиковой кислоты на кожу следует немедленно обмыть пострадавшее место сильной струей воды и прикладывать компресс из 5% - ного раствора соды (бикарбоната натрия).

10) Хромовая смесь вызывает сильные ожоги с омертвлением тканей до костей.

11) При мытье посуды хромовой смесью необходимо остерегаться попадания смеси на кожу, одежду и обувь.

12) Отбор жидких проб проводить только с помощью пипетаторов.

#### **4. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИМИ ЯДОВИТЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ (СДЯВ).**

1) При работе с сильнодействующими ядовитыми веществами (синильной кислотой и ее солями, меркаптофосом, сероуглеродом и др.) необходимо соблюдать особую осторожность и строго выполнять правила работы с СДЯВ.

2) Руководители лаборатории должны знать перечень сильнодействующих ядовитых веществ, в отношении которых применяется особый порядок приобретения, сбыта и отпуска, хранения, учета и перевозки.

3) Ядовитые вещества, используемые в лабораториях, хранятся в специальном месте в шкафу или стальном ящике **под замком и пломбой**.

Сосуды с ядовитыми веществами должны иметь четкие яркие этикетки с надписью «ЯД» и названием вещества.

4) Ответственность за хранение, учет и расходование ядовитых веществ возлагается на заведующего лабораторией и руководителя предприятия (учреждения). На израсходованное количество ядовитых веществ составляется акт.

5) Растворы СДЯВ, необходимые для текущей работы, нужно ежедневно по окончании рабочего дня сдавать ответственному лицу и хранить в запечатанном и опечатанном шкафу.

6) Работу с ядовитыми веществами можно поручать только работникам, прошедшим специальный инструктаж и утвержденным приказом декана факультета.

7) **Склянки, банки и другую тару с ядовитыми веществами запрещается ставить на рабочие столы; для работы с этими веществами выделяются специальные места.**

Все работы с ядовитыми веществами проводят в вытяжном шкафу (голова работающего при этом должна быть вне шкафа). В случае повышенной ядовитости веществ, особенно газообразных (хлора, аммиака,



фосгена, фтора и др.), работы следует проводить в противогазе с коробкой соответствующей марки и размера.

Работы с жидкими ядовитыми веществами следует проводить в резиновых перчатках, защитных очках и, при необходимости, в противогазе.

**8)** Приборы, в которых содержались ядовитые газы, перед работой должны быть обезврежены путем продувания инертным газом или путем заполнения водой. Ядовитый газ вытесняют в тягу.

**9) Наполнение сосудов ядовитыми веществами следует проводить сифоном или специальными пипетками с резиновой грушей.**

**10)** Пролитую (просыпанное) на пол или на стол ядовитую жидкость необходимо немедленно дегазировать, облитое место промыть водой в соответствии со специальной инструкцией по уничтожению сильнодействующих ядовитых веществ.

**11)** Измельчать твердые ядовитые вещества следует в закрытых ступках и взвешивать в посуде под тягой.

**12)** При систематической работе с ядовитыми веществами все операции следует проводить в специально оборудованных шкафах или боксах, соединенных с усиленной вытяжной вентиляцией и имеющих отверстия для рук с вмонтированными перчатками с резиновыми рукавами. Запрещается проводить в этих помещениях другие работы.

**13)** Нагревать ядовитые вещества можно только в круглодонных колбах, применение открытого пламени запрещается. Фильтры и бумага, использованные при работе с ядовитыми веществами, должны немедленно уничтожаться.

**14)** Освободившиеся после опыта посуду и приборы должны тщательно обезвреживать сами работающие и только после этого передавать на общую мойку. Это требование относится также к посуде и приборам, направляемым для ремонта в стеклодувную мастерскую.

**15)** В помещениях, где проводится работа с ядовитыми веществами, категорически запрещается хранить, принимать пищу.

**16)** Использованные при работе пробы, продукты дегазации и промывные воды сливают в специальную тару; **сливать эти вещества в канализацию категорически запрещается.**

**17)** По окончании работы следует тщательно вымыть руки мылом, рот прополоскать водой, а в отдельных случаях почистить зубы.

**18)** В рабочих помещениях лабораторий, в которых проводят работу с ядовитыми веществами, необходимо особенно тщательно соблюдать периодичность анализов воздушной среды.

При работе с ядовитыми веществами, являющимися также легковоспламеняющимися или горючими, необходимо строго соблюдать правила обращения с огне-, и взрывоопасными веществами.

## 5. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ КАЛИЕМ И НАТРИЕМ.

1) Металлический калий и натрий энергично взаимодействуют с водой, выделяя при этом большое количество тепла; образующийся при этом водород воспламеняется и взрывается.

Поэтому при работе с металлическим калием и натрием необходимо соблюдать особую осторожность, не допуская соприкосновения их с водой, а также с хлорсодержащими органическими соединениями и твердой двуокисью углерода (сухим льдом).

Загорание может возникнуть при наличии влаги в трансформаторном масле (или в керосине и парафине), под слоем которого хранятся металлический калий и натрий, а также при неисправности барабанов, в которые упакованы эти металлы.

Запрещается работать со щелочными металлами в помещениях с высокой влажностью.

2) Работа с металлическим калием и натрием должна проводиться обязательно на противнях в вытяжном шкафу, в защитных очках и резиновых перчатках, вдали от источников воды и огня.

3) Хранить металлические калий и натрий следует под слоем обезвоженного керосина, парафина или трансформаторного масла в стеклянной банке с притертой пробкой или лучше с плотно закрытой корковой пробкой; банки помещают в металлический ящик с песком.

Загружать эти металлы в аппараты и вынимать их из тары следует только сухим пинцетом или тигельными щипцами. Керосин с поверхности кусков металла удаляют фильтровальной бумагой.

4) Резать металлический калий и натрий необходимо на фильтровальной бумаге сухим и острым ножом.

**Первичная резка калия должна проводиться под слоем трансформаторного масла или керосина с целью снятия верхнего перекисного слоя, потому что контакт перекисных соединений с чистым металлическим калием на открытом воздухе может вызвать взрыв.**

5) Отходы (обрезки) металлических калия и натрия необходимо собирать в банку с керосином для последующего уничтожения.

**Выбрасывать отходы металлических калия и натрия в канализационную раковину, ведро и т.п. категорически запрещается.**

Отходы металлических калия и натрия в количествах до 2гр. уничтожают путем полного растворения их в этиловом спирте, растворение следует вести небольшими порциями.

**Накапливание остатков и обрезков щелочных металлов категорически запрещается.**

**Категорически запрещается смешивать обрезки калия и натрия.** Обрезки калия собирают в отдельную банку и уничтожают в тот же день.

б) При гашении загоревшихся металлических калия и натрия следует применять порошковый огнетушитель, сухой песок и сухую магнезию. Категорически запрещается применять воду, пенный огнетушитель и двуокись углерода (углекислоту).

## **6. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ СО РТУТЬЮ.**

1) Ртуть применяется в приборах для изменения температуры и давления, в вакуумных насосах, в предохранительных и регулирующих устройствах; она используется при проведении полярного графического анализа, при электрохимических исследованиях и т.д.

Пары ртути и большинство ее соединений (соли) имеют высокую токсичность.

Предельно допустимая концентрация паров ртути в воздухе рабочих помещений – **0,01 мг/м<sup>3</sup>**.

2) Пары ртути поглощаются штукатуркой, деревом, тканями, ржавчиной и другими веществами, создавая при этом ртутное депо – источники отравлений при последующей десорбции. Ртуть в виде мельчайших частиц способна проникать в поры и трещины стен, полов и мебели, также создавая ртутные депо. Поэтому работы, связанные с нагревом, промыванием и дистилляцией ртути, наличием открытых поверхностей ртути, наличием аппаратов, из которых ртуть может проливаться, необходимо проводить в отдельных помещениях, изолированных от остальных рабочих помещений и специально оборудованных. Приборы с ртутным наполнением должны быть снабжены специальными поддонами для сбора ртути при ее случайном проливе. Никакие другие работы, не связанные с применением ртути, не должны вестись в этих помещениях.

3) Оборудование лабораторных помещений для работы с ртутью, а также организация и выполнение работ, связанных с ртутью, должны соответствовать требованиям ГОСТу 12.3.031-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы со ртутью. Требования безопасности.

Приказом по Химическому факультету МГУ № 046а от 28 февраля 2005 г. проведение работ, связанных с использованием ртути, строго запрещено.

## **7. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЖИДКИМИ ГАЗАМИ И ОХЛАЖДАЮЩИМИ СМЕСЯМИ.**

1) Жидкие воздух и кислород при соприкосновении с органическими веществами, маслом, жирами образуют взрывоопасные смеси; поэтому необходимо беречь сосуды со сжиженным воздухом или кислородом от попадания в них органических соединений.

Все работы следует проводить в чистой спецодежде, защитных перчатках, ни в коем случае не допуская каких-либо загрязнений.

**Жидкие воздух, кислород и азот при попадании на кожу вызывают ожоги и обморожения;** поэтому нельзя допускать попадания их на кожу.

Нельзя прикасаться к изолированным сосудам, наполненным этими веществами, незащищенными руками.

Наиболее распространенными сосудами для транспортировки, работы и хранения жидких воздуха, кислорода и азота, применяемыми в химических лабораториях, являются сосуды Дьюара, изготовленные из стекла или тонкой листовой меди.

2) Все работы с жидким воздухом, кислородом и азотом должны производиться в защитных очках и при необходимости в рукавицах.

3) Стекланные сосуды Дьюара должны быть чистыми и сухими. Перед наполнением их помещают в защитный чехол и устанавливают в деревянную подставку. Для укрепления сосудов Дьюара следует пользоваться стекловолокном. Использование ваты или войлока категорически запрещается.

4) Опасно переливать жидкие воздух, кислород, азот из стекланных сосудов Дьюара через край.

5) Жидкие воздух, кислород и азот переливают из сосудов Дьюара через горловину, наклоня их, или же при помощи специального приспособления, предназначенного для этой цели.

6) При работе с металлическими сосудами Дьюара следует руководствоваться «Инструкцией по эксплуатации и хранению металлических сосудов Дьюара с жидкими кислородом, азотом и воздухом».

7) Металлические сосуды Дьюара наполняют жидким кислородом, азотом, воздухом через металлическую воронку с трубкой, длина которой должна быть значительно больше длины горловины сосуда, чтобы жидкость из нее вытекала внутри сосуда.

8) Сосуды Дьюара должны иметь специальные колпачки, прикрепленные к горловине и легко пропускающие испаряющийся из сосуда газ.

Отсутствие колпачков на горловине может привести к попаданию в сосуд органических веществ и других загрязнений, что вызовет взрыв. Попадание влаги в горловину сосуда может привести к закупорке горловины (образованию льда) и последующему разрыву сосуда.

9) **Категорически запрещается:**

а) применять для охлаждения чистый (не разбавленный жидким азотом) жидкий кислород.

б) хранить в рабочих помещениях металлические сосуды Дьюара с жидкими газами без колпачков или в неисправном состоянии;

в) протирать внутреннюю поверхность горловины сосуда Дьюара ветошью и другими обтирочными материалами;

г) использовать сосуды, предназначенные для жидких воздуха, азота и кислорода, в качестве тары для других веществ;

10) В помещениях лаборатории, в которых проводят работы с применением жидкого кислорода, должна особо тщательно поддерживаться чистота.

## 8. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ СО СТЕКЛЯННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДОЙ И АМПУЛАМИ.

1) Чтобы избежать травмирования при резании стеклянных трубок, сборе и разборке приборов и деталей, изготовленных из стекла, необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

а) стеклянные трубки небольшого диаметра ломать после надрезки их напильником или специальным ножом для резки стекла, **предварительно защитив лицо маской и руки полотенцем;**

б) вставляя стеклянные трубки в резиновые пробки или резиновые трубки, надевая резиновые трубки на стеклянные трубки (при сборке приборов) предварительно смачивать снаружи стеклянную трубку и внутренне края резиновой трубки или отверстие в пробке водой, глицерином или вазелиновым маслом. Острые края стеклянных трубок должны быть оплавлены. **Во всех случаях руки необходимо защищать полотенцем во избежание ранения от поломки стекла;**

в) собирать стеклянные приборы или отдельные их части осторожно, применяя, где это необходимо, эластичные соединения и прокладки. Особенно следует защищать приборы и стеклянные детали в местах крепления на металлических кольцах штативов или держателях упругими прокладками (резиной, кожей и т.д.);

г) вставляя стеклянные трубки в просверленную пробку последнюю не упирать в ладонь, а держать за боковые стороны.

Трубку держать как можно ближе к вставляемому в пробку концу.

2) При закрывании тонкостенного сосуда пробкой следует держать его за верхнюю часть горла как можно ближе к пробке; руки при этом должны быть защищены полотенцем.

Нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не охладится.

3) При переливании жидкостей необходимо пользоваться воронкой. Если же нет треугольника, то воронку следует вставлять в кольцо штатива над сосудом-приемником переливаемой жидкости.

4) Нагревая жидкость в пробирке, необходимо держать последнюю так, чтобы отверстие было направлено в сторону от себя и соседей по работе.

5) При переносе сосудов с горячей жидкостью следует пользоваться полотенцем или другими материалами, сосуд при этом необходимо держать обеими руками: одной за дно, а другой за горловину. Большие химические стаканы с жидкостью нужно поднимать только двумя руками так, чтобы отогнутые края стакана опирались на указательные пальцы.

6) Работы, при проведении которых возможно бурное течение процесса, повышение давления, перегрев стеклянного прибора или его поломка с разбрызгиванием горячих или едких продуктов, а также работы под вакуумом должны выполняться в вытяжных шкафах на противнях; по фронту работ следует устанавливать предохранительные щитки из прозрачной пластмассы. Работу проводят в защитных очках, перчатках и резиновом фартуке.

7) При смешивании или разбавлении веществ, сопровождающемся выделением тепла, следует пользоваться термостойкой стеклянной или фарфоровой посудой.

При вакуум-фильтровании горячих масс следует обертывать колбу полотенцем, надевать на нее чехол или защищать другим способом.

8) При вакуум-перегонках, проводимых при помощи лабораторных водоструйных насосов, чтобы избежать попадания вредных веществ в канализацию, необходимо перед насосом ставить ловушки с химическими поглотителями, обеспечивающими поглощение отсасываемых вредных паров и газов, или отбойники.

9) Во избежание попадания вредных паров и газов в атмосферу, при перегонке легколетучих веществ, перегнанный продукт собирают в приемную колбу, подсоединенную к холодильнику. Шариковую часть этой колбы необходимо опускать в охлаждающую смесь, а отводную трубку соединять со склянкой Тищенко.

10) В стеклянные ампулы, как правило, разрешается запаивать сконденсированные газообразные вещества, имеющие температуру кипения не ниже 20°C. **Вещества, разлагающиеся при нагревании со взрывом, запаивать в ампулы запрещается. Ампулу разрешается заполнить не более чем на 50% ее объема.**

Примечание. Разрешается запаивать в ампулы вещества, имеющие температуру кипения ниже 20°C, если эти вещества имеют заводскую упаковку в ампулах (например, хлористый этил с температурой кипения 12°C).

11) Ампулы перед запаиванием необходимо охладить ниже температуры кипения, помещенного в них вещества. Нижняя часть ампулы во время запаивания должна быть погружена в соответствующую охлаждающую смесь так, чтобы уровень последней был выше уровня сконденсированного в ампуле вещества. Для охлаждения ампул следует пользоваться негорючими охлаждающими смесями.

12) Запаиваемые ампулы, содержащие сконденсированные газообразные вещества, после охлаждения места обогрева до комнатной температуры следует вынуть из охлаждающей смеси и немедленно поместить в цилиндр из металлической сетки, мешок из бельтинга или другого защитного материала в зависимости от свойства вещества, находящегося в ампуле.

13) Запаиваемые ампулы вскрывают только после их охлаждения ниже температуры кипения, запаиваемого в них вещества. Ампулу после охлаждения

следует завернуть в полотенце, сделать надрез ножом или напильником на капилляре и отломить капилляр.

**14)** Все операции с ампулами до их вскрытия следует проводить, не вынимая из них защитной оболочки, под тягой и в защитных очках (защитных масках) и перчатках.

**15)** Перед ремонтом – с применением огня (стеклодувные работы) – стеклянных сосудов (аппаратов), в которых хранились и содержались легковоспламеняющиеся жидкости или горючие газы, необходимо полностью освободить сосуд (аппарат) от содержимого, промыть и продуть азотом, а если нужно, сделать анализ воздуха.

## **9. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАЛЛОНОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.**

**1)** Баллоны со сжатыми, сжиженными и растворенными газами широко используются во всех химических лабораториях.

**2)** В сжатом состоянии в баллонах могут находиться кислород, водород, азот и др. газы; в сжиженном – двуокись углерода, аммиак, хлор, сероводород и другие газы; в растворенном – ацетилен.

**Причинами взрыва баллонов, наполненных газами, могут быть:**

а) увеличение давления в баллонах под влиянием тепла (нагрев их возможен от различных источников: открытого огня, теплового излучения и солнечных лучей);

б) удары баллонов о твердые тела;

в) для кислородных баллонов – загрязнение арматуры баллонов всевозможными органическими веществами; для водородных – загрязнение водорода кислородом.

**Баллоны со сжиженными и растворенными газами наиболее опасны, так как взрыв этих газов происходит при более низкой температуре, чем взрыв баллонов со сжатыми газами.**

**3)** Все сосуды, работающие под давлением, должны удовлетворять Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 536.

**4)** Для предупреждения ошибочного применения баллонов и правильной их эксплуатации в боковом патрубке вентиля делают разную резьбу для разных газов (для кислорода и инертных газов – правую; для горючих газов – левую). Баллоны в зависимости от находящихся в них газов окрашиваются в разные цвета и снабжают соответствующими надписями.

**5)** Лица, имеющие непосредственное отношение к эксплуатации баллонов, должны пройти соответствующее обучение и их знания ежегодно

проверяются комиссией, назначенной приказом по факультету, в соответствии с требованиями, указанными в «Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденных Госгортехнадзором.

6) В помещениях лаборатории разрешается использовать только малые (не более 5 л) баллоны, которые прошли проверку: на свободное отвинчивание предохранительного колпака, исправность вентиля, резьбы бокового штуцера и свободный выход газа из баллона.

7) Большие баллоны следует устанавливать вне здания лаборатории в металлических закрывающихся шкафах, с подачей газа в лаборатории по трубопроводам.

8) Совместное хранение баллонов с водородом и хлором, а также с кислородом и горючими газами не допускается.

Баллоны с хлором, фосгеном, сероводородом и другими ядовитыми газами необходимо устанавливать в специально приспособленном месте, имеющем вытяжную вентиляцию большой мощности.

9) При транспортировке и хранении баллонов следует принимать меры против ударов и падений, повреждений и загрязнений.

При транспортировке и хранении стандартных баллонов большой емкости (более 12 л) предохранительные колпаки должны быть накручены, а на баллонах с ядовитыми газами – дополнительно на каждом боковом штуцере вентиля баллона должна быть поставлена заглушка.

10) Для транспортировки баллонов применяются специальные тележки. Переносить баллоны на руках запрещается.

11) Газ из баллона должен расходоваться через редуктор, предназначенный исключительно для данного газа и окрашенный в соответствующий цвет.

При подаче газа из баллона в емкость более низкого давления на соответствующей камере редуктора должен быть установлен манометр и пружинный предохранительный клапан, отрегулированный на необходимое максимальное рабочее давление емкости, в которую перепускается газ.

12) Отогревать вентиль или редуктор в случае замерзания следует горячей чистой водой, поливая ее на ткань, обернутую вокруг редуктора (вентиля).

**Применение для отогревания открытого огня или пара запрещается.**

13) Баллоны с кислородом устанавливаются в местах, исключающих попадание на них масла, жира и промасленных тряпок.

14) В баллоне со сжатым газом после его использования остаточное давление должно быть не менее 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Для ацетилена остаточное давление в баллоне должно быть:

|                 |      |       |        |        |        |
|-----------------|------|-------|--------|--------|--------|
| Температура, °С | Ниже | от -5 | от + 5 | от +15 | от +25 |
|                 | -5   | до +5 | до +15 | от +25 | от +35 |

Минимальное



|                              |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Допускаемое                  |     |     |     |     |     |
| Остаточное                   |     |     |     |     |     |
| Давление, кг/см <sup>2</sup> | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |

**15)** При сборке приборов для работы с горючими газами применяют предохранительные трубки с медными сетками (для ацетилена – со стальными).

**16)** Перед пуском газа из баллона в лабораторный прибор (установку) необходимо отрегулировать требуемую скорость (давление) по реометру (манометру) и проверить правильность соединения баллона с установкой.

**17)** Открывать и закрывать вентили баллона нужно плавно и медленно.

**18)** Прежде чем нагревать какой-либо лабораторный прибор (аппарат), через который будут пропускать водород или другой горючий газ, необходимо инертным газом полностью вытеснить воздух из прибора и всех его соединений.

**19)** Во всех случаях, когда необходимо пропускать газ из баллона в реакционную массу, находящуюся под давлением, меньшим, чем в баллоне, следует ставить на линии баллон-прибор (баллон-аппарат) гидравлический затвор или на приборе (аппарате) – предохранительный клапан.

Примечание. Для обеспечения безопасной работы с сосудами, работающими под низким давлением, обязательно устанавливают гидравлический затвор, а при высоких давлениях устанавливают предохранительный клапан.

**20)** Запрещается ставить в какую-либо запорную арматуру и заглушки до и после предохранительных клапанов.

**21)** Сосуды и установки, работающие под давлением, как вновь монтируемые, так и после ремонта должны подвергаться техническим освидетельствованиям (внутренним осмотрам и гидравлическим испытаниям) согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»

**22)** Внутренний осмотр всех сосудов проводится не реже чем через каждые 12 месяцев при ремонте или вскрытии сосуда, связанном с удалением из него рабочей среды, за исключением сосудов, работающих со средой, не вызывающей коррозии металла, которые должны подвергаться внутреннему осмотру предприятием не реже чем через каждые два года.

Гидравлическое испытание с предварительным внутренним осмотром сосудов проводят не реже чем через каждые восемь лет в специализированной организации.

**23)** Сосуды и установки, работающие с опасными для здоровья людей газами и жидкостями, должны подвергаться испытанию на герметичность. Такое испытание проводят (в соответствии с производственной инструкцией) воздухом или другим инертным газом под давлением, равным рабочему давлению сосуда.

24) Работа с сосудами под давлением должна проводиться в пределах параметров, предусмотренных паспортом на сосуд.

25) На каждый процесс с сосудами, работающими под давлением, должна быть составлена специальная инструкция, отражающая меры безопасности.

## **10. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ И ЭЛЕКТРОПРИБОРАМИ.**

1) Электрический ток может вызвать пожар и взрыв, источником которых, могут быть искры, нагретые (накаленные) токопроводящие части электроустановки, короткое замыкание.

2) При работе с электрооборудованием и электроприборами возможны случаи поражения людей электрическим током и возникновения пожара, причинами чего могут быть:

а) работы при неисправном электрооборудовании (рубильнике, пускателе, розетке, двигателе и т.п.);

б) прикосновение руками и металлическими предметами к корпусам электрооборудования или к другим токоприемникам и оголенным проводам;

в) нарушение правил пользования электроприборами, аппаратами и установками.

3) Работы в лаборатории должны проводиться при наличии исправного электрооборудования. При обнаружении дефектов в изоляции проводов, неисправности пускателей, рубильников, штепселей, розеток, вилок и другой арматуры, а также заземления и ограждений следует немедленно сообщать об этом в энергетический отдел.

Все неисправности электроприборов, электроарматуры, электросети и прочего электрооборудования должны устраняться только электромонтером.

**Запрещается переносить включенные приборы и ремонтировать оборудование, находящееся под током.**

4) Для защиты глаз от действия света электрической дуги следует надевать специальные очки, согласно требованиям безопасности, на каждой конкретной установке.

5) Для предупреждения несчастных случаев на установках высокого напряжения следует вывешивать плакаты с изображением красной зигзагообразной стрелы и надписью: **«Не трогать – смертельно»**.

Шкафы, в которых установлены электрощиты, должны быть закрыты.

6) Переносные лампы (ручные светильники) должны иметь напряжение не выше 36в; для сырых помещений с повышенной влажностью (до 100%) – 12в.

7) Включение вновь приобретенных приборов и электрооборудования, а также увеличение числа электроосветительных точек и

электронагревательных приборов допускается только с разрешения начальника энергетического отдела.

8) Запрещается подключать к клеммам щитов силовой линии, а также в штепсельные розетки осветительной сети приборы, потребляющие ток большего напряжения, чем установлено для данного щита.

9) Запрещается замена перегоревших предохранителей пучками проволоки (так называемыми «жучками»). Необходимо применять предохранители только калибровочные.

10) Запрещается работать вблизи открытых токопроводящих частей и оборудования.

11) Загромождать подступы к электрическим устройствам – шкафчикам, ящикам и т.п. – и открывать их запрещается.

12) Запрещается вешать на штепсельные розетки, выключатели и электропровода различные вещи, укреплять провода веревкой или проволокой.

13) В случае перерыва в подаче тока все электроприборы, электромоторы и другое электрооборудование должны быть немедленно выключены.

14) В случае загорания проводов или электроприборов необходимо их немедленно обесточить и гасить огонь при помощи сухого углекислотного огнетушителя и покрывала из стекловолокна или асбеста.

## 11. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЛАБОРАТОРНЫМИ ГОРЕЛКАМИ.

1) До начала работы в помещении, где установлены газовые приборы, не зажигайте огня. Откройте форточки и хорошо проветрите помещение. После чего можно пользоваться газовыми приборами.

2) Проверьте, закрыты и исправны ли краны на газопроводах и у горелок. Проверьте наличие накидных ключей у пробочных кранов. **При неисправности газового оборудования или запаха газа вызовите сотрудника газовой службы МГУ по тел.: 8(495) 939-59-90.**

3) При наличии запаха газа в помещении категорически запрещается: а) - включать и выключать электроосвещение, вентиляторы и прочие электроприборы; б)- пользоваться открытым огнем; в)- разжигать горелки.

4) **ЗАЖИГАНИЕ ГОРЕЛОК:** откройте краны на вводе газопровода и лабораторных столах или вытяжных шкафах. Зажгите спичку, поднесите ее к горелке, медленно открывая газовый кран горелки, подожгите газ. Отрегулируйте горение газа, пока пламя не станет синевато-фиолетовым с отчетливо выделяющимся голубовато-зеленым ядром. Если при полностью открытом регуляторе воздуха желтые коптящие языки не исчезнут, убавьте подачу газа. Присоединение горелок при помощи резиновых шлангов разрешается только для специальных переносных лабораторных горелок. **ПРИ ЭТОМ:** соединительные резиновые или резинотканевые шланги не должны проходить через двери, окна и прочие ограждения или преграды.

Длина резиновых соединительных шлангов не должна превышать 3-х метров. Концы резиновых или резиноканевых шлангов, надетые на наконечники, должны плотно зажиматься хомутиками. **НАДЗОР ЗА РАБОТОЙ ГОРЕЛОК:** Категорически воспрещается оставлять без надзора работающие газовые приборы. Поддерживайте устойчивое горение газа, не допуская копоти, отрыва или проскока пламени. При проскоке пламени внутрь горелки закройте газовый кран горелки, дайте последней остыть и вновь зажгите ее, как указано выше. Если пламя шумит и слегка открывается от устья горелки, убавьте подачу воздуха. **ОСТАНОВКА РАБОТЫ ГОРЕЛОК:** Закрывайте газовый кран у горелки. Нельзя снимать погашенную газовую горелку вместе с подводящим к газу шлангом, не убедившись в том, что дублирующий газовый кран на лабораторном столе перекрыт! При остановке работы всех газовых приборов закройте краны на лабораторных столах и вытяжных шкафах, а также на вводе газопровода в лабораторию (на стояке). **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить какие-либо ремонтные работы и устранять неисправности самим сотрудникам. При утечке газа (взрыве, пожаре, отравлении, сильной утечке газа и др.) закройте кран на вводе газопровода, поставьте в известность руководство подразделений и немедленно вызовите аварийную службу по тел.: **8 (495) 939-59-90**. Примите меры к проветриванию помещения. В случае пожара – выключите газ на вводе и вызовите пожарную охрану МГУ - по тел.: **8 (495) 939-37-50; 8 (495) 939-47-22**. Пожарная служба города Москвы – по тел.: **101**.

При появлении признаков отравления выведите пострадавшего на свежий воздух, дайте нюхать нашатырный спирт, в тяжелых случаях вызовите скорую медицинскую помощь - по тел.: **103**. Сообщите о случившемся декану и в отдел охраны труда по тел.: – **8 (495) 939-25-95**

## **12. МЕРЫ ПЕРВОЙ (ДОВРАЧЕБНОЙ) ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ.**

1) О несчастном случае пострадавший или ближайший свидетель обязан немедленно поставить в известность руководителя работы (темы) или начальника лаборатории, после чего пострадавший сам или в сопровождении работника лаборатории направляется в **поликлинику МНОЦ МГУ, тел.: 8 (495) 939-37-59**. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103**.

При отравлениях пострадавшего необходимо немедленно вывести (вынести) из загазованной атмосферы на свежий воздух, а затем направить (отвезти) в поликлинику **МНОЦ МГУ, тел.: 8 (495) 939-37-59**. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103**.

При затрудненном дыхании **до приезда скорой помощи** следует освободить пострадавшего от стесняющей его одежды и давать ему дышать кислородом, а при необходимости тепло укрыть.

В случае потери сознания с остановкой дыхания, пострадавшему нужно немедленно, **не ожидая прихода медперсонала, делать искусственное дыхание.** При поражениях раздражающими газами (хлором, фосгеном, окислами азота и др.) искусственное дыхание противопоказано.

2) Для предупреждения отравлений при попадании на кожу ароматических amino- и нитросоединений необходимо облитый или загрязненный участок тела тщательно обмыть теплой водой, а затем обработать 2%-ным раствором уксусной кислоты.

3) При термических ожогах пораженное место следует смочить этиловым спиртом или раствором марганцовокислого калия или положить повязку с мазью от ожогов.

При тяжелых ожогах помощь должна быть оказана медицинским персоналом.

Если загорелась одежда, следует сначала погасить пламя, накинув кошму, или другим способом, а затем снять с пострадавшего одежду, и немедленно вызвать врача.

4) При химических ожогах необходимо прежде всего удалить с кожи вызвавшее ожог вещество соответствующим растворителем, а затем пораженный участок тела обработать спиртом.

При ожогах едкими веществами, растворимыми в воде (кислотами, щелочами) надо быстро промыть обожженное место большим количеством воды (сильной струей), а затем обработать его нейтрализующими средствами.

Одежду, облитую концентрированными кислотами, щелочами или другими едкими веществами, обязательно нейтрализуют, обезвреживают и подвергают стирке.

**Надевать загрязненную спецодежду запрещается.**

5) При химических ожогах глаз кислотой или щелочью необходимо обязательно промыть пострадавшему глаза большим количеством воды из водопроводного крана. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103.**

6) При ожогах фосфором необходимо пораженное место немедленно промыть водой, а затем 5%-ным раствором медного купороса или раствором соды, марганцовокислого калия и др.

При попадании фосфора в глаза их нужно промыть 2%-ным раствором соды.

Горящую одежду следует поливать водой, сгоревшие места одежды вырезать во избежание попадания фосфора на кожу.

Первая помощь при отравлении фосфором – это промывание желудка.

7) При засорении глаз следует вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103.**

8) При поражении электрическим током, если человек остается в соприкосновении с токоведущими частями, необходимо немедленно

выключить ток при помощи пускателя, либо вывернуть предохранительную пробку или перерубить токопроводящий провод изолированным инструментом.

Если нет возможности быстро отключить электрический ток, оказывающий помощь должен изолировать свои руки резиновыми перчатками, сухими тряпками, частью одежды, любой сухой тканью, а также надеть резиновые галоши или встать на резиновый коврик, сухую доску, сухие тряпки и отделить пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается.

Нельзя прикасаться незащищенными руками к пострадавшему, пока он находится под током.

Если пострадавший потерял сознание, нужно немедленно, не теряя времени и не ожидая прибытия медперсонала, применить искусственное дыхание.

**9)** Самым частым видом поражением на производстве и в лаборатории являются раны. Наносятся они различными предметами, в связи, с чем различаются раны колотые, резанные и рваные.

Главная опасность при ранении заключается в проникновении в рану гнойничковых микробов, что может привести к заражению, поэтому надо строго соблюдать два основных правила:

а) не дотрагиваться до раны руками или различными предметами (платком, полой одежды, бумагой и т.п.);

б) ни в коем случае не промывать рану ни сырой, ни кипяченой водой, никакими лекарствами, как бы она не была грязна.

Надо лишь смазать йодом кожу вокруг раны, наложить стерильную повязку и забинтовать. Пострадавшего направить в поликлинику **МНОЦ МГУ тел.: 8 (495) 939-37-59**. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103**.

**10)** В случае кровотечения придать конечности возвышенное положение (руку поднять кверху, ногу положить на возвышение).

При артериальных кровотечениях из конечностей, вслед за поднятием конечности надо немедленно прижать пальцем кровеносный сосуд выше места ранения, в той точке где сосуд проходит поверхностно, и тут же перетянуть кровоточащую конечность выше раны жгутом.

Не следует зажимать кровоточащую рану руками. При венозных и капиллярных кровотечениях обычно бывает достаточно поднять раненую конечность кверху.

После остановки кровотечения окружность раны смазывают йодом, накладывают стерильную повязку и туго перебинтовывают ее.

Иногда ранения сопровождаются отрывом либо целых конечностей, либо их частей (например, пальцев), в этих случаях артериальное кровотечение бывает очень сильным. Такого пострадавшего надо немедленно уложить на носилки, остановить кровотечение, а затем вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103** и доставить вместе с

оторванными или полуоторванными конечностями в больницу, где ему будет оказана полная врачебная помощь.

**11)** При ушибах достаточно в порядке первой помощи обеспечить ушибленному органу полный покой и прикладывать к ушибленному месту холодный компресс. Ушибы головы, груди, живота опасны тем, что они могут сопровождаться повреждением внутренних органов и вызывать у пострадавшего потерю сознания. В этом случае требуется пострадавшего немедленно доставить в поликлинику **МНОЦ МГУ, тел.:8 (495) 939-37-59**. В тяжелых случаях вызвать скорую медицинскую помощь по телефону **103**.

**12)** При растяжении связок суставов надо обеспечить поврежденному суставу покой, для чего накладывают повязку, ограничивающую движение в пораженном суставе. При вывихах суставов пострадавшего немедленно нужно отправить к врачу. Ни в коем случае не вправлять самому конечность и не вытягивать ее.

**13)** В каждой лаборатории необходимо иметь набор перевязочных средств, для хранения которых отводят специальный шкафчик-аптечку, устанавливаемый в легко доступном месте.

**Обо всех случаях ранения, ожога, отравления и других аварийных ситуациях незамедлительно информировать декана факультета и отдел охраны труда по тел.: – 8 (495) 939-25-95.**

**Руководителям подразделений представлять декану в срок, не позднее следующего дня, докладные записки о произошедшем в структурном подразделении несчастном случае с регистрацией в отделе делопроизводства.**

**Телефоны экстренных служб:**

**Единая служба спасения – 112;**

**В экстренных случаях: пожар, задымление - звоните 101**

**(Пожарная служба города Москвы);**

**Пожарная охрана МГУ - 8 (495) 939-37-50; 8 (495) 939-47-22;**

**Полиция – 102;**

**Скорая медицинская помощь - 103;**

**Газовая служба – 104;**

**Отдел охраны труда – 8 (495) 939-25-95**

Подробная информация на сайте: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)

**Список литературы**

1. Показатели опасности веществ и материалов. Т.1-5 / А.К. Чернышев. М., 2006 г.
2. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1-3, Л., 1976 г.
3. Правила по охране труда при использовании химических веществ. ПОТ Р М-004-97, М., 1998 г.
4. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. Л., 1985 г.
5. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
6. Закон г. Москвы от 12.03.2008 № 13 О пожарной безопасности в городе Москве.  
Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
7. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2020 N 61998)
8. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей М., 2003 г.
9. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957).
10. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 531 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления".
11. ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
12. ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.
13. ГОСТ 4545-88. Вещества взрывчатые бризантные. Методы определения характеристик чувствительности к удару.