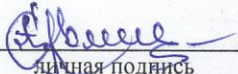
	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 1/8

НИУ «МЭИ»

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель профсоюзного
комитета сотрудников МЭИ

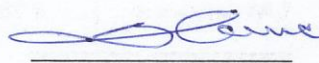

личная подпись

26.12.2021
(дата согласования)

А. С. Комендантов
расшифровка подписи

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор


личная подпись

26.12.2021
(дата согласования)

В.Н. Замолодчиков
расшифровка подписи

ИНСТРУКЦИЯ № 30
по охране труда для работников Федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» при работе с жидким азотом и
сосудами Дьюара

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 2/8</i>

1 Общие требования

1.1. Данный документ разработан на основе инструкции «Порядок разработки, оформления, согласования, утверждения и пересмотра инструкций по охране труда в ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ».

1.2. Настоящая инструкция устанавливает безопасные методы и приемы труда для работников любых должностей и профессий НИУ «МЭИ» использующих в работе жидкий азот и сосуды Дьюара.

1.3. Сосуды Дьюара представляют собой двустенную емкость из алюминиевых сплавов или нержавеющей стали. Между стенками помещена теплоизоляция. Для повышения её эффективности межстенное пространство находится под вакуумом, а остатки газов поглощают добавками адсорбента.

1.4. При испарении жидкого азота образуется газообразный азот с низкой температурой, при этом плотность его больше, чем у воздуха. Поэтому азот после испарения может накапливаться вначале на нижнем уровне помещения и затем постепенно создавать повышенную концентрацию во всем помещении. Это приводит к понижению концентрации кислорода в воздухе и когда ее величина становится ниже 18%, человек в таком помещении подвергается серьезной опасности — происходит нарушение ритма дыхания, учащается пульс, затем — нарушение сознания, снижение чувствительности, теряется способность двигаться, появляется тошнота и рвота, отключается сознание, и через несколько минут наступает смерть. Особая опасность заключается в том, что это происходит безболезненно и человек не осознает свое состояние.

1.5. К работе с жидким азотом и сосудами Дьюара допускается персонал не моложе 18 лет, прошедший специальное обучение и имеющий удостоверения на право работ с жидким азотом и с сосудами Дьюара; прошедший медицинский осмотр и не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья к выполнению данной работы; прошедший вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученный безопасным методам и приемам ведения работ, прошедший стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда, обучение методам оказания первой помощи пострадавшему при несчастных случаях.

1.6. Женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью к выполнению всех работ, с жидким азотом и сосудами Дьюара не допускаются.

1.7. Не реже одного раза в год персонал, допущенный к работе с жидким азотом и сосудами Дьюара, обязан проходить повторный инструктаж по охране труда, не реже одного раза в год – очередную проверку знаний требований охраны труда, проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и один раз в пять лет психиатрические освидетельствования.

1.8. Персонал, допущенный к работе с жидким азотом и сосудами Дьюара, должен знать и выполнять:

1.8.1. знать устройство и особенности работы сосудов Дьюара;

1.8.2. знать инструкции по технической эксплуатации и обслуживанию сосудов Дьюара;

1.8.3. знать признаки, причины, неисправности в работе сосудов Дьюара;

1.8.4. знать действие, оказываемое на персонал опасными и вредными производственными факторами, возникающими вовремя работы с жидким азотом;

1.8.5. знать правила оказания первой помощи пострадавшим.

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 3/8</i>

1.9. Персонал допущенный к работе с жидким азотом и сосудами Дьюара обязан:

- 1.9.1. выполнять только порученную ему работу;
- 1.9.2. соблюдать требования инструкции по охране труда при проведении работ с жидким азотом и сосудами Дьюара;
- 1.9.3. соблюдать правила безопасности при сливе и заполнении жидким азотом сосудов Дьюара;
- 1.9.4. выполнять требования безопасности при работе с жидким азотом;
- 1.9.5. выполнять требования запрещающих, предупреждающих и предписывающих знаков и надписей;
- 1.9.6. соблюдать установленные режимы труда и отдыха;
- 1.9.7. знать место расположения щитка электропитания для помещения, где производятся работы, общего щита электропитания, четко усвоить правила безопасного их выключения в чрезвычайных ситуациях;
- 1.9.8. знать и соблюдать требования пожарной безопасности при выполнении работ с жидким азотом и сосудами Дьюара;
- 1.9.9. знать места расположения первичных средств пожаротушения и уметь правильно их использовать;
- 1.9.10. знать пути эвакуации, главных и запасных выходов в случае аварии и пожара уметь ими пользоваться;
- 1.9.11. соблюдать санитарно-гигиенические требования к условиям труда;
- 1.9.12. знать правила оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током и при других несчастных случаях и уметь её оказывать;
- 1.9.13. знать места расположения санитарных постов «СП», укомплектованных аптечками первой помощи пострадавшим работникам и инструкцией по оказанию первой помощи.
- 1.9.14. правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- 1.9.15. соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- 1.9.16. о каждом несчастном случае сообщать руководителю.
- 1.10. Во время слива и налива жидкого азота на персонал могут воздействовать следующие основные опасные и вредные факторы:
 - 1.10.1. пониженная температура, обморожение открытых участков тела при попадании жидкого азота или при соприкосновении открытых участков тела с охлажденными до температуры жидкого азота предметами;
 - 1.10.2. Обморок или удушье в результате снижения концентрации кислорода в воздухе при испарении большой массы жидкого азота.
 - 1.10.3. разрушение (взрыв) сосуда Дьюара вследствие потери вакуума, быстрой десорбции газов при отогревании сосуда, а также из-за испарения жидкого азота при герметично закрытой горловине;
 - 1.10.4. конденсация на охлажденных жидким азотом поверхностях кислорода и возгорание при контакте с горючими материалами.
- 1.11. При проведении работ с жидким азотом и сосудами Дьюара персонал должен использовать следующие СИЗ:
 - 1.11.1. костюм хлопчатобумажный или комбинезон;
 - 1.11.2. перчатки для защиты кистей и предплечий рук при работах с использованием жидкого азота или других криогенных жидкостей.
 - 1.11.3. ботинки кожаные;

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 4/8</i>

1.11.4. закрытые очки, предназначенные для защиты глаз от капель, брызг и т.п. при работах с использованием жидкого азота или других криогенных жидкостей, а также от воздействия УФ лучей.

1.12. Персонал должен следить за исправностью спецодежды, своевременно сдавать её в стирку, а также содержать рабочее место в чистоте и порядке.

1.13. Принимать пищу разрешается только в специально отведённых для этого помещениях.

1.14. Запрещается употребление спиртных напитков, появление на работе в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического или токсического опьянения, курить в помещениях и на территории НИУ «МЭИ».

1.15. За нарушение требований законодательных, нормативных правовых актов и инструкции по охране труда работники привлекаются к дисциплинарной, а в отдельных случаях – к материальной и уголовной ответственности, в соответствии с законодательством РФ.

2 Требования безопасности перед началом работы

2.1. Помещение, предназначенное для работы с сосудами Дьюара, должно оборудоваться системой вентиляции. Во избежание повышенной испаряемости азота хранить емкости необходимо вдали от нагревательных приборов, элементов систем отопления. Не допускается попадание прямых солнечных лучей на изделие.

2.2. Надеть спецодежду, обувь. Волосы должны быть убраны под специальную шапочку.

2.3. Перед началом работы необходимо проверить состояние рабочего места и подготовить его к работе:

2.3.1. подготовка сосуда к работе заключается в проведении внешнего осмотра сосуда, заправке жидким азотом, стабилизации испаряемости, загрузке объектов криостатирования и дозаправке.

2.3.2. внешним осмотром проверяется отсутствие вмятин и трещин на внешней поверхности, целостность сосуда и загрязнение внутренней полости. При наличии вмятин на кожухе, сосуд необходимо залить жидким азотом и проверить отсутствие обмерзания кожуха. Загрязнение внутренней полости сосуда устраняется теплой водой с моющими растворами. После промывки сосуд нужно тщательно просушить.

2.4. Заправка сосуда Дьюара жидким азотом производится через заправочный шланг транспортной цистерны или воронку. Заправка производится малыми порциями жидкого азота, избегая перекрытия сечения горловины струей азота и перелива его через горловину. Конец воронки должен быть опущен ниже основания горловины.

2.5. После окончания заправки выдержать сосуд Дьюара в течение 5-6 часов для стабилизации теплового режима и прекращения бурного кипения жидкости.

2.6. Загрузку объектов криостатирования производить медленно спуская их в жидкий азот. Ручки канистр установить в прорези на верхнем торце горловины сосуда Дьюара, расположив канистры равномерно по окружности.

2.7. После загрузки объектов криостатирования, дозаправить сосуд Дьюара жидким азотом до нижнего среза горловины, установить в горловину вставку и закрыть крышкой.

2.8. Получить задание у руководителя работ.

2.9. Обнаруженные нарушения требований охраны труда, неисправности, обнаруженные при осмотре рабочего места, должны быть устранены до начала работ, при невозможности сделать это работник обязан сообщить обо всех недостатках руководителю работ и до их устранения к работе не приступать.

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 5/8</i>

3 Требования безопасности во время работы

3.1. Эксплуатация сосудов Дьюара должна проводиться в соответствии с инструкцией по их эксплуатации завода-изготовителя.

3.2. Эксплуатировать или отогревать в рабочих помещениях неисправные сосуды Дьюара категорически запрещается.

3.3. Потерявший вакуум сосуд Дьюара надо освободить от жидкого азота, а затем поставить на отогревание в течение трех суток в помещение, куда запрещен доступ людей.

3.4. Освобождать сосуд Дьюара от жидкого азота следует переворачиванием его или выдавливанием газообразным азотом давлением до 0,03 МПа (0,3 кг/см) с помощью специального приспособления.

3.5. Закрывать сосуды Дьюара допустимо только предназначенными для них крышками.

3.6. Запрещается плотно закрывать горловину сосуда, так как испарение части жидкого азота создает внутри сосуда избыточное давление, что создает опасность повреждения сосуда или выброса жидкого азота.

3.7. Заливать жидкий азот в сосуд Дьюара рекомендуется через гибкий металлорукав из цистерн либо с использованием переливного устройства.

3.8. При заправке сосуда при помощи гибкого металлорукава следует следить за тем, чтобы гибкий металлорукав был опущен до дна, так как струя азота может выбросить металлорукав из горловины, при этом могут пострадать работающие рядом люди.

3.9. Из другого сосуда Дьюара заливку ведут при помощи переливного устройства, либо через широкую металлическую воронку, избегая пролива жидкости.

3.10. В процессе заливки категорически запрещается заглядывать в сосуд для определения уровня жидкости.

3.11. Заправка считается законченной при появлении из горловины первых брызг жидкости.

3.12. Особую осторожность следует соблюдать во время заполнения теплых сосудов Дьюара, т.е. которые не были в эксплуатации или которые прошли отогрев.

3.13. Заполнять сосуды Дьюара жидким азотом в одиночку запрещается.

3.14. Вводить пинцет, канистры и прочие предметы в жидкий азот надо медленно во избежание разбрызгивания, вызванного кипением жидкости при контакте с теплыми предметами (азот кипит при температуре -195°C).

3.15. Чтобы объекты криостатирования находились всегда ниже уровня жидкого азота, сосуды Дьюара периодически дозаправляют.

3.16. Дозаправку сосуда Дьюара рекомендуется производить после остатка в сосуде Дьюара 25-15% объема жидкого азота. Периодичность дозаправок зависит от объема загрузки сосуда Дьюара объектами криостатирования. Поэтому рекомендуется при эксплуатации как можно реже открывать сосуд Дьюара и извлекать объекты криостатирования.


3.17. Содержание жидкого кислорода в смеси свыше 15 % не допускается, так как такая смесь может вызвать воспламенение при контакте с органическими продуктами.

3.18. Содержание кислорода контролируется газоанализатором.

3.19. Слив производится на открытой специальной площадке в безопасном месте.

3.20. Не допускается наличие дерева, бумаги и прочих органических продуктов вблизи места слива.

3.21. Для предотвращения загрязнения сосуда Дьюара, гибкие металлорукава, переливные устройства и воронки следует хранить в чехлах.

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 6/8</i>

3.22. Для удаления ила или твердых частиц необходимо слить остатки из сосуда, промыть сосуд чистым жидким азотом и поставить на обогрев. Не ранее чем через 3 суток сосуд промывают теплым водным раствором моющим средством и ополаскивают водой.

3.23. Помещения, где проводится работа с жидким азотом или хранятся сосуды Дьюара, должны иметь возможность хорошо проветриваться.

3.24. При естественной вентиляции работа с жидким азотом допускается в помещении, объем которого в 1300 раз больше объема находящегося в нем жидкого азота.

3.25. Кратковременное соприкосновение кожи с жидким азотом не опасно, так как при этом на коже образуется воздушная подушка с низкой теплопроводностью, которая предохраняет кожу от непосредственного контакта с жидким азотом. Длительный контакт жидкого азота или материала, охлажденного жидким азотом, с кожей или глазами может вызвать серьезные повреждения (криогенные ожоги).

4 Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При появлении на поверхности крышки сосуда инея или «снеговой шубы», слой которого увеличивается по мере испарения азота, что является признаком потери вакуума в изоляционной полости сосуда, необходимо немедленно переложить объекты криостатирования в исправный сосуд, затем слить жидкий азот и поставить дефектный сосуд на обогрев в течение двух суток в помещение с ограниченным доступом людей. Указанные меры необходимы для предотвращения возможного разрушения сосуда за счет выделения газов при обогреве адсорбента.

4.2. При головокружении, обмороке пострадавшего следует немедленно вынести на свежий воздух, положить холодный компресс на голову и дать понюхать нашатырный спирт, в необходимых случаях провести искусственное дыхание и вызвать скорую медицинскую помощь.

4.3. При попадании жидкого азота на кожу пораженный участок следует немедленно обильно обмыть водой.

4.4. При обнаружении дыма и возникновении пожара:

4.4.1. немедленно объявить пожарную тревогу, оповестить работающих, принять меры к эвакуации людей из помещений;

4.4.2. немедленно вызвать пожарную охрану по телефону 101 (стационарный городской или мобильный телефоны);

4.4.3. любым удобным способом сообщить о возникновении очага загорания (пожара) непосредственному руководителю, начальнику отдела ПБиА по телефону 8(495)362-75-38, дежурному диспетчеру по телефону 8(495)362-79-19, в штаб народной дружины Центра комплексного обеспечения правопорядка (ЦКОП) по телефону 8(495)362-72-01;

4.4.4. для спасения людей с ограниченными возможностями, или людей, которые самостоятельно не могут передвигаться (получили травмы или увечья), привлечь людей из числа эвакуирующихся;

4.4.5. по возможности приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения, и выносу в безопасное место сосудов Дьюара с жидким азотом, если это не сопряжено с риском для жизни;

4.4.6. организовать встречу пожарной команды;

4.4.7. покинуть здание и находиться в зоне эвакуации.

	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 7/8</i>

4.5. При несчастном случае или получении травм, отравлении и внезапном заболевании:

4.5.1. немедленно организовать первую помощь пострадавшему, руководствуясь требованиями «Инструкции о правилах оказания первой помощи пострадавшим работникам ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и при необходимости вызвать бригаду скорой медицинской помощи по телефону 103, сообщив диспетчеру адрес местонахождения пострадавшего и причину вызова и свои данные, либо организовать доставку его в медицинскую организацию.

4.5.2. для оказания первой помощи пострадавшим использовать аптечки первой помощи пострадавшим работникам, размещенные на санитарных постах «СП».

4.5.3. о произошедшем несчастном случае очевидец в установленном порядке обязан известить своего непосредственного руководителя лично или по телефону.

4.6. При поражении работника электрическим током принять меры к скорейшему освобождению пострадавшего от действия тока. Вне зависимости от последствий поражения электрическим током вызвать пострадавшему скорую медицинскую помощь.

4.7. Сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности её сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести другие мероприятия).

4.1. О любом несчастном случае (травмировании сотрудников или посетителей НИУ «МЭИ», третьих лиц) происшествии на объекте, необходимо докладывать руководителю работ для предотвращения негативных последствий и своевременного информирования администрации.

4.8. Приступить к работе только после полной ликвидации аварийной ситуации с разрешения руководителя работы.

5 Требования безопасности по окончании работы

5.1. Привести в порядок рабочее место, убедиться, что вентили надежно закрыты.

5.2. Снять спецодежду и обувь, осмотреть, привести в порядок и убрать в отведенное место хранения.


5.3. Вымыть руки и лицо с мылом, по возможности принять душ.

5.4. Обо всех замеченных недостатках, обнаруженных во время работы, известить руководителя подразделения.


	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»			ИОТ-00001-30-20
	<i>Выпуск 1</i>	<i>Изменение 0</i>	<i>Экземпляр № 1</i>	<i>Лист 8/8</i>

Лист сведений о разработчиках

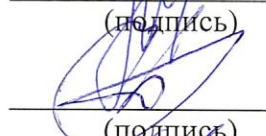
Инструкцию разработал:
Зав. Кафедрой низких температур


_____/Ю.Ю. Пузина/
(подпись)
22.02.2021 г.
(дата разработки)

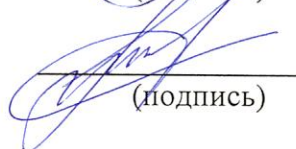
СОГЛАСОВАНО:
Начальник управления
Охраны труда и экологии


_____/С.А. Кузьмина/
(подпись)

Главный инженер


_____/В.А. Фогельгезанг/
(подпись)

Начальник ООТиТБ


_____/С.В. Филимонов/
(подпись)