

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн
им. Н.В. Пушкова Российской академии наук

СОГЛАСОВАНО
Председатель Профкома
ИЗМИРАН



Н.О. Войдинова

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЗМИРАН



А.А. Абунин
2025 г.

М.П.

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда при работе с жидким азотом и сосудами Дьюара

№ ИОТ-24-25



Москва, 2025

1. Общие требования безопасности

1.1. К работе с жидким азотом и сосудами Дьюара допускается персонал не моложе 18 лет, прошедший обучение и инструктаж по охране труда, прошедший медицинский осмотр и не имеющий противопоказаний к работе, прошедший проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с выполняемой работой.

1.2. Персонал должен иметь удостоверение на право работ с жидким азотом и с сосудами Дьюара.

1.3. Персонал должен знать:

- устройство и особенности работы сосудов Дьюара;
- инструкции по технической эксплуатации и обслуживанию сосудов Дьюара;
- требования безопасности при работе с жидким азотом;
- признаки и причины неисправности в работе сосудов Дьюара;
- действие на персонал опасных и вредных производственных факторов,

возникающих

- во время работы;
- правила пользования первичными средствами пожаротушения.

1.4. Персонал должен:

- выполнять только порученную работу;
- соблюдать правила безопасности при сливе и заполнении жидким азотом сосудов

Дьюара;

- выполнять требования запрещающих, предупреждающих и предписывающих знаков и надписей;

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка.

1.5. Во время слива и налива жидкого азота на персонал могут воздействовать следующие основные опасные и вредные факторы:

- повышенное давление жидкого азота;
- пониженная температура, обморожение открытых участков тела при попадании жидкого азота;

- взрыв сосуда Дьюара вследствие потери вакуума, быстрой десорбции газов при отогревании сосуда, а также из-за испарения жидкого азота при герметично закрытой горловине;

- конденсация на охлажденных жидким азотом поверхностях кислорода и возгорание при контакте с горючими материалами.

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

1.7. Персонал должен использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), выдаваемые в соответствии с нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, принятыми в ИЗМИРАН.

1.8. Персонал должен следить за исправностью спецодежды, своевременно сдавать ее в стирку, а также содержать шкафчики в чистоте и порядке.

1.9. Принимать пищу только в столовых или специально отведенных для этого комнатах.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Проверить внешним осмотром исправность сосудов Дьюара, подсоединительных шлангов, запорной арматуры.

2.2. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под головной убор.

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 необходимо освободить от жидкого азота, а затем поставить на отогревание в течение трех суток в помещение, куда запрещен доступ людей.

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

3.5. Запрещается плотно закрывать горловину сосуда, так как испарение части жидкого азота создает внутри сосуда избыточное давление и тем самым предотвращает попадание кислорода из наружного воздуха. Кроме того, повышение давления создает опасность повреждения сосуда или выброс жидкого азота.

3.6. Заливать жидкий азот в сосуд Дьюара надо через гибкий металлорукав диаметром 18 мм, давление по манометру в транспортной цистерне должно быть не более 0,5 атм.

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. Из другого сосуда Дьюара заливку ведут через широкую металлическую воронку, избегая пролива жидкости.

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

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

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

3.9. Заполнять сосуды Дьюара в одиночку жидким азотом запрещается.

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

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

3.12. Содержание кислорода контролируется газоанализатором ГХП-3.

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

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

3.15. Для предотвращения загрязнения сосуда Дьюара гибкие металлорукава и воронки следует хранить в чехлах.

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

3.17. Персонал, работающий с сосудами Дьюара и жидким азотом, обязан пользоваться защитными очками.

3.18. Помещения, где проводится работа с жидким азотом или хранятся сосуды Дьюара, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей содержание кислорода в воздухе не менее 19%

3.19. При естественной вентиляции работа с жидким азотом допускается в помещении, объем которого в 7000 раз больше объема находящегося в нем жидкого азота.

3.20. Снижение концентрации кислорода ниже 16% приводит к головокружению, обморокам и удушью без каких либо предварительных симптомов.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При головокружении, обмороке персонала пострадавшего следует немедленно вынести на свежий воздух, в необходимых случаях провести искусственное дыхание и вызвать скорую медицинскую помощь по телефонам: 103, 112.

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

4.3. При получении травмы, вызвать скорую помощь, поставить в известность руководство.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Снять спецодежду, вымыть руки с мылом или принять душ.

5.2. Обо всех замечаниях доложить руководству.

РАЗРАБОТАНО:

Специалист по охране труда



А.А. Аверин

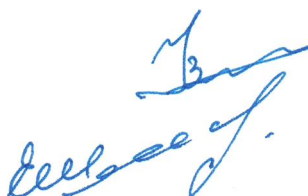
СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер



В.А. Козлов

Главный энергетик



Е.И. Шолохов