

**Инструкция по безопасности жизнедеятельности  
при работе  
с жидким азотом и сосудами Дьюара.**

**г.Москва, 2008**

## 1. Общие требования безопасности

1.1. При работе с жидким азотом и сосудами Дьюара допускается персонал не моложе 18 лет, прошедший обучение и инструктаж по технике безопасности при использовании криогенных жидкостей и криогенного оборудования.

1.2. 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, причины, неисправности в работе сосудов Дьюара;
- действие на персонал опасных и вредных производственных факторов, возникающих во время работы;
- правила оказания первой медицинской помощи.

Персонал должен:

- выполнять только порученную ему 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.

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

- пониженная температура, обморожение открытых участков тела при попадании жидкого азота или при соприкосновении открытых участков тела с охлажденными до температуры жидкого азота предметами;
- разрушение 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.

1.4. Сосуды Дьюара представляют собой двустенную 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.

1.5. Персонал должен использовать следующие СИЗ:

- костюм хлопчатобумажный;
- рукавицы комбинированные;
- ботинки кожаные.

Зимой дополнительно: куртка хлопчатобумажная на утепляющей подкладке.

## 2. Требования безопасности перед началом работы.

- 2.1. Проверить внешним осмотром исправность сосудов Дьюара, подсоединительных шлангов, запорной арматуры.
- 2.2. Работать в спецодежде, рукавицах. Волосы должны быть убраны под специальную шапочку.

## 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. 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, что создает опасность повреждения сосуда или выброса жидкого азота.
- 3.6. Заливать жидкий азот в сосуд Дьюара рекомендуется через гибкий металлорукав из цистерн, либо с использованием переливного устройства.
- 3.7. 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.
- 3.8. Из другого сосуда Дьюара заливку ведут при помощи переливного устройства, либо через широкую металлическую воронку, избегая пролива жидкости.
- 3.9. В процессе заливки категорически запрещается заглядывать в сосуд для определения уровня жидкости.

- 3.10. Заправка считается законченной при появлении из горловины первых брызг жидкости.
- 3.11. Особую осторожность следует соблюдать во время заполнения теплых сосудов Дьюара, т.е. которые не были в эксплуатации или которые прошли отогрев.
- 3.12. Заполнять сосуды Дьюара жидким азотом в одиночку запрещается.
- 3.13. 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 град.).
- 3.14. Чтобы канистры с биопродуктом находились всегда ниже уровня жидкого азота, сосуды Дьюара, предназначенные для ее хранения, периодически дозаправляют.
- 3.15. Содержание жидкого кислорода в смеси свыше 15 % не допускается, так как такая смесь может вызвать воспламенение при контакте с органическими продуктами.
- 3.15. Содержание кислорода контролируется газоанализатором.
- 3.16. Слив производится на открытой специальной площадке в безопасном месте.
- 3.17. Не допускается наличие дерева, бумаги и прочих органических продуктов вблизи места слива.
- 3.18. Для предотвращения загрязнения сосуда Дьюара, гибкие металлорукава, переливные устройства и воронки следует хранить в чехлах.
- 3.19. 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.
- 3.20. Персонал, работающий с сосудами Дьюара и жидким азотом должен пользоваться защитными очками.
- 3.21. 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 %.
- 3.22. При естественной вентиляции работа с жидким азотом допускается в помещении, объем которого в 1300 раз больше объема находящегося в нем жидкого азота.
- 3.23. При испарении жидкого азота, испаряющийся газ имеет очень низкую температуру и плотность большую чем у воздуха. Поэтому он может накапливаться на нижнем уровне

помещения и незаметно создавать повышенную концентрацию в помещении. При этом концентрация кислорода в воздухе снижается - происходит нарушение ритма дыхания, учащение пульса, 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.

- 3.24. 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.

#### 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.
- 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 мастера.