

Обеспечение безопасности

Работа с криогенными жидкостями, в частности с жидким азотом (-196°C), требует строгого соблюдения правил безопасности, направленных на предотвращение двух главных опасностей: аноксии и обморожения.

ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Аноксия

Кислород абсолютно необходим для жизни человека. Предельно важно убедиться в том, что он содержится в окружающем воздухе в достаточном количестве. При низком содержании кислорода возникает риск аноксии.



Организм человека может по-разному реагировать на недостаток кислорода.



Наши органы чувств не способны обнаружить недостаток кислорода.



Человек может чувствовать себя нормально и даже не подозревать, что подвергается риску.

Причина аноксии: недостаток кислорода в воздухе

Воздух, которым мы дышим, состоит из 21% кислорода и 79% азота и инертных газов.

При атмосферном давлении жидкий азот испаряется при температуре выше -196°C. Это увеличивает содержание в воздухе азота, особенно в криогенном помещении, в котором проводятся работы с сосудами Дьюара или хранимыми образцами. Внесение или извлечение образцов из криохранилища приводит к испарению жидкого азота.

При атмосферном давлении 1 литр жидкого азота, испаряясь, превращается в 691 литр газообразного.



Обеспечение безопасности



Как обнаружить недостаток кислорода

ВНИМАНИЕ!

Большинство газов, используемых в криогенных применениях, не обнаруживаются человеческими органами чувств.

Выбор метода мониторинга содержания кислорода в воздухе

При работе в помещениях, где содержание кислорода во время работы может упасть до опасных значений, следует использовать **непрерывный** мониторинг.

Периодический мониторинг может применяться только с таким интервалом между измерениями, чтобы опасное падение содержания кислорода было вовремя обнаружено.

Предотвращение аноксии: некоторые предостережения

Из небольшого количества жидкости образуется большое количество газа.

По этой причине утечки жидкости могут быстро вызвать недостаток кислорода в атмосфере замкнутого помещения.

Испарившийся газ должен надлежащим образом удаляться:

не допускайте его скопления в местах, где это может быть опасно, обеспечьте вентиляцию рабочей зоны и зоны хранения сжиженных газов.

Примечание: если помещение не имеет достаточной вентиляции, необходимо использовать дыхательное оборудование.



Управление рисками: тренинги

Правильная работа с жидким азотом подразумевает знание возможных рисков и методов предотвращения опасности. Корпорация Air Liquide проводит многочисленные тренинги по безопасной работе с жидким азотом и криогенным оборудованием.

Тренинги проводятся в форме вебинаров, инструктажей в лабораториях, а также в специальных обучающих центрах.

За более подробной информацией обращайтесь: www.airliquidehealthcare.fr

Обморожения

Обморожения от контакта или брызг

Работа с криогенными жидкостями или образцами, хранящимися в жидком азоте, в силу их очень низкой температуры, создает опасность обморожений.



Обморожения могут иметь серьезные последствия, особенно при поражении лица или глаз.

Необходимо обеспечить защиту от обоих типов обморожений: от **контакта** с холодными частями и от **брызг**.

Предупреждающие знаки при работе с жидким азотом



Внимание
Низкая температура



www.cryopal.com/en/user-manual

Обязательно
Изучите руководство



Обязательно
Защищайте руки средствами индивидуальной защиты



Обязательно
Защищайте лицо средствами индивидуальной защиты



Обязательно
Работайте в хорошо вентилируемом помещении



Запрещается
Не прикасайтесь к частям, контактировавшим с жидким азотом

Средства индивидуальной защиты

Уменьшение рисков при работе с криогенным оборудованием



C2 Перчатки, удовлетворяющие внутренним требованиям безопасности Air Liquide

Очень важно использовать защитные очки или щиток, перчатки и подходящую одежду.

Портативный датчик кислорода позволит вовремя обнаружить его низкое содержание в воздухе.

⚠ Обычные очки с диоптриями не являются средством защиты.

⚠ Никогда не следует касаться холодных объектов голыми руками.

⚠ Никогда не следует опускать руки в криогенную жидкость, даже при использовании средств защиты.

Средства индивидуальной защиты

		Номер для заказа
A: Защитный щиток		ACC-SECU-1
B: Защитные очки		ACC-SECU-2
C1: Криоперчатки	Размер 8	ACC-SECU-15
	Размер 9	ACC-SECU-16
	Размер 10	ACC-SECU-17
	Размер 11	ACC-SECU-18
C2: Криоперчатки GANE0	Размер 8	GANE0-8
	Размер 9	GANE0-9
	Размер 10	GANE0-10
	Размер 11	GANE0-11
D: Защитные бахилы	Размер M (38-42) ¹⁾	ACC-SECU-12
	Размер L (42-46) ²⁾	ACC-SECU-13
E: Портативный датчик кислорода	BW Clip	ACC-SECU-26
F: Защитный фартук	Универс. размер	ACC-SECU-19

1) M = окружность голенища 46,5-48,5 см

2) L = окружность голенища 47,5-49,5 см