



Азот – бесшумный убийца



Азот

(химический символ — N, от лат. Nitrogenium) — химический элемент 15-й группы второго периода периодической системы Д. И. Менделеева, с атомным номером 7.

Как простое вещество (при н. у.) азот — двухатомный газ (химическая формула — N₂) **без цвета, вкуса и запаха.**

Один из самых распространённых элементов на Земле. Основной компонент воздуха: 78 % объёма.

Химически весьма инертен, однако реагирует с комплексными соединениями переходных металлов. Применяется как инертная среда для множества технологических процессов; жидкий азот — хладагент.

Азот — один из основных биогенных элементов, входящих в состав белков и нуклеиновых кислот.

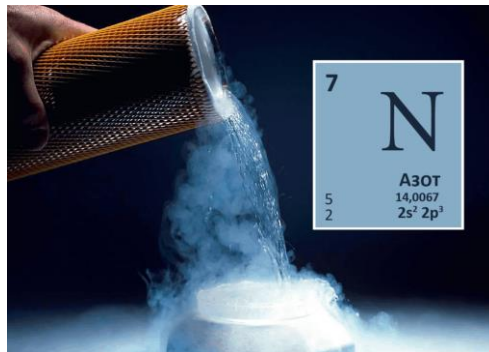


Факторы риска

Большой объем
использования



Незаметность



Быстродействие

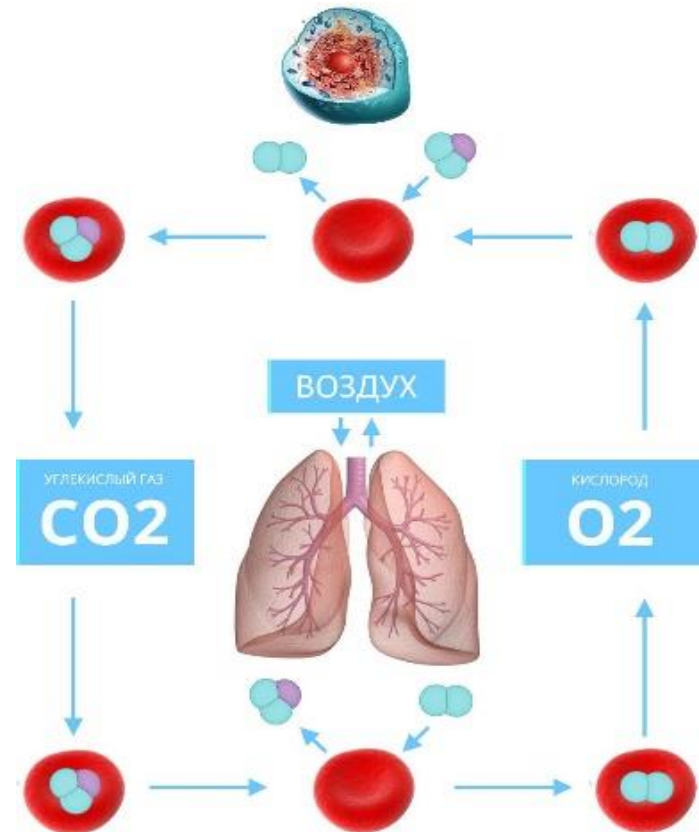


В среднем, человек делает 12-20 вдохов/выдохов в минуту

Скорость дыхания регулируется мозгом на основе концентрации в крови двуокиси углерода CO_2 или, точнее, на основе определяемого этой концентрацией значения рН. За каждый цикл «вдох/выдох» в легких человека, имеющих полезный общий объем примерно 3 литра, заменяется примерно 600 мл газа - в нормальной ситуации, как известно, организм млекопитающих, и человека в том числе, поглощает кислород, выделяя через легкие в атмосферу продукт его переработки - двуокись углерода, или углекислый газ.

Через 2-3 вдоха/выдоха концентрация кислорода в легких понизится

Кислород начнет выходить из кровотока обратно в легкие и затем, с каждым выдохом человека, в атмосферу. Менее чем через 1 минуту после начала вдыхания азота парциальное давление кислорода в артериальной крови снизится до 50% от давления насыщения, а через 3 минуты оно упало бы до нуля. При этом, неприятные ощущения, которые человек обычно испытывает при недостатке воздуха (например, при задержке дыхания), и которые вынуждают человека срочно восстановить для себя нормальный доступ воздуха, с физиологической точки зрения объясняются вовсе не недостатком кислорода, а избытком углекислого газа



Дальнейшее развитие ситуации может быть печальным

при падении насыщения артериальной крови кислородом ниже уровня 60% происходит потеря сознания. Подобное снижение содержания кислорода в крови произойдет примерно через 40 секунд при концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе, составляющей 4-6%. В случае меньшей концентрации кислорода в воздухе, потеря сознания случится еще быстрее - например, по результатам статистических данных, собранных американскими военно-воздушными силами, на высоте 13 км, где содержание кислорода в воздухе составляет 3,6% в пересчете на эквивалент на уровне моря, среднее время нахождения в сознании без искусственной подачи кислорода составляет всего 9-12 секунд.



Влияния недостатка кислорода на человека *	
% кислорода	Влияние
20.9	Норма
19.5	Установленный минимум концентрации для человека (US OSHA)
15–19.5	Пониженная способность работать; ранние симптомы у людей с сердечными, легочными проблемами или проблемами циркуляции крови
12–15	Возросшая частота пульса и дыхания, искаженная способность к объективной оценке
10–12	Дальнейшее возрастание частоты пульса и дыхания, головокружение, недостаточная способность к объективной оценке, посинение губ
8–10	Утрата умственной способности, тошнота, слабость, рвота, потеря сознания
6–8	Через 8 минут - 100% гибель в результате несчастного случая; через 6 минут - 50% гибель в результате несчастного случая
Less than 6	Кома через 40 секунд, конвульсии, остановки дыхания, смерть

При отсутствии ощущения удушья, человек все-таки может заметить симптомы гипоксии

головную боль, головокружение, тошноту, усталость или, иногда, легкую эйфорию. Однако, само появление этих симптомов, а также их интенсивность и длительность их до момента потери сознания зависят от индивидуальных особенностей организма; более того, даже у одного и того же человека гипоксия может сопровождаться этими симптомами не каждый раз. Таким образом, возможна и внезапная, без каких-либо «предвестников», потеря сознания. Вслед за потерей сознания, если человек продолжает находиться в атмосфере, насыщенной азотом, в течение минут можно ожидать клинической, а затем и биологической смерти.

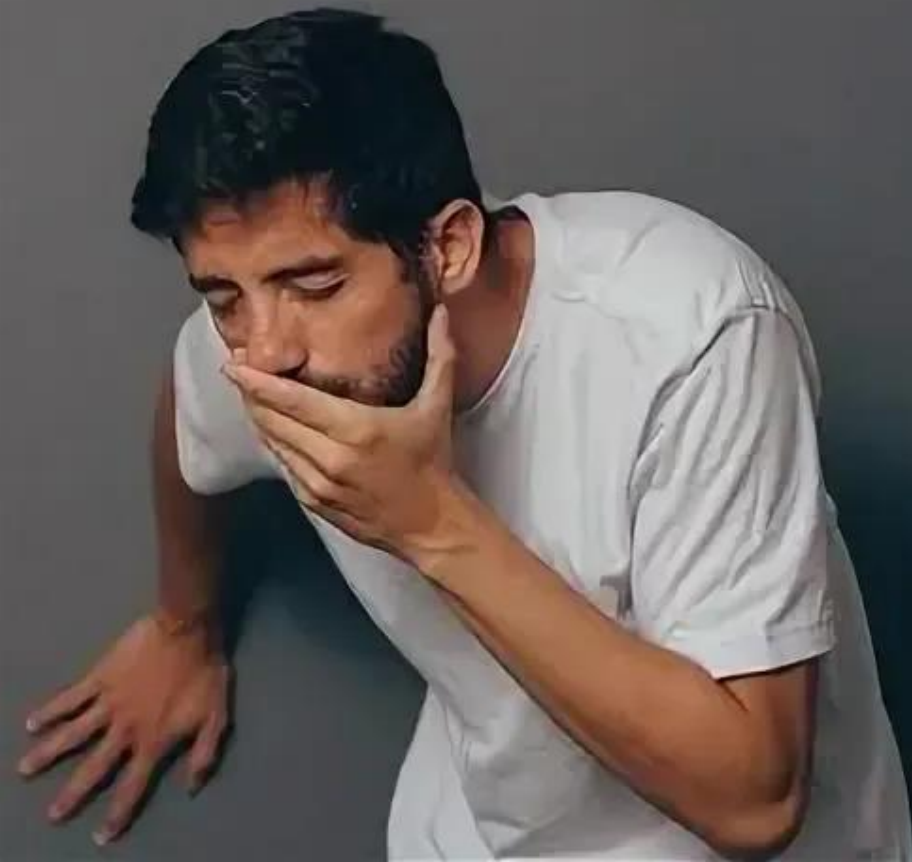


Если вы вдыхаете чистый азот, есть риск летального исхода. Обычно до его наступления достаточно 3-4 минут.

Как определить первые симптомы отравления азотом

- ⊕ Сильный кашель
- ⊕ Болит грудная клетка, создается ощущение сдавливания, сильного дискомфорта
- ⊕ Состояние эйфории. Возникает на фоне кислородного голодания
- ⊕ Апатичность и слабость. Достаточно быстро приходит на смену ощущению беспричинной радости
- ⊕ Синюшность кожных покровов. Со стороны возникает ощущение, что от них отливает кровь

При наиболее запущенных случаях интоксикации интенсивно развивается дыхательная недостаточность. Температура тела увеличивается, человек начинает кашлять с кровавой пеной



Исключение контакта с отравляющим веществом.

Нужно понять, что человек находился в месте, где велико содержание азота или его токсичных соединений. При этом доступ внутрь должен быть ограничен. Человек может проникать в такое место исключительно с использованием респиратора или специального противогаза.

Вызвать скорую помощь.

Нужно четко рассказать о симптомах отравления и отметить, что есть вероятность отравления азотом.

Оказать первую помощь.

Если под рукой нет маски и специальных емкостей, нужно вынести человека на открытый воздух. При этом одежда, которая мешает дыханию, снимается или ослабляется

Главное — быстро среагировать, потому что сам человек не в состоянии себе помочь.

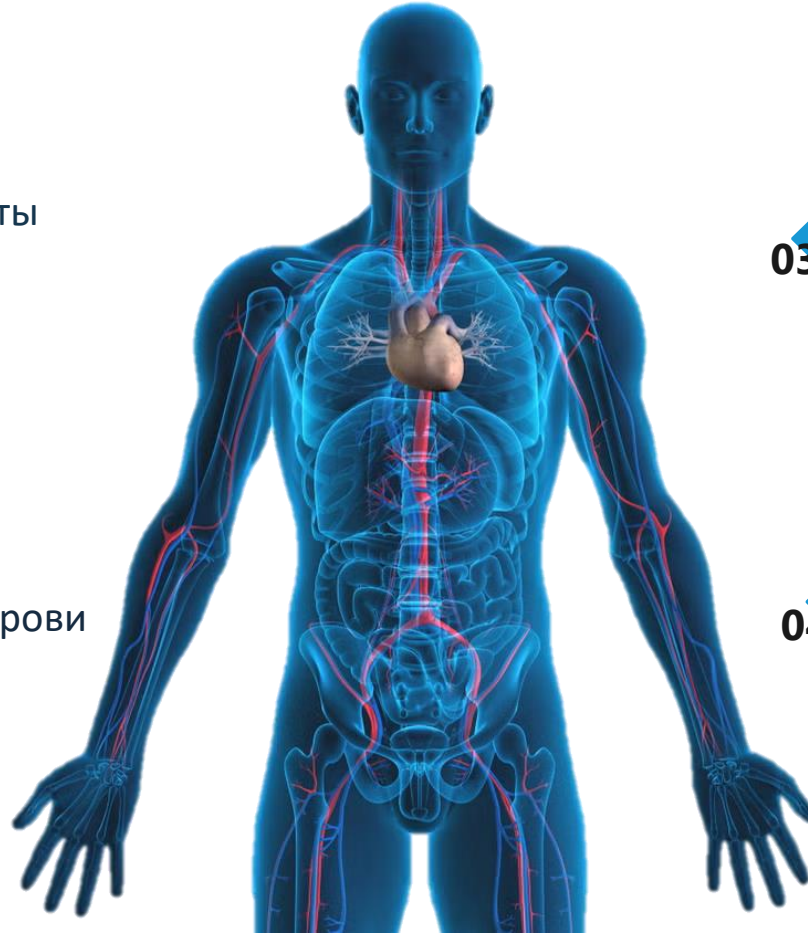


01 ◆ Нарушение работы органов ЖКТ

02 ◆ Ухудшение свертываемости крови

03 ◆ Ухудшение состояния легочных альвеол, ухудшение газообмена

04 ◆ Затруднение работы сердечной мышцы.



ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ»

Установка Л-24/7 с 02.10.2018 находилась на плановом капитальном ремонте. В перечень ремонтных работ входила работа по ревизии (техническому освидетельствованию) сепаратора С-26. При подготовке к ревизии сепаратора работниками подрядной организации «Н.» была выполнена газоопасная работа по его чистке в среде с инертным газом (азотом). Продувка чистым воздухом сепаратора не была проведена (содержание кислорода 10,5%). В период оформления наряда - допуска и до получения разрешения на производство газоопасных работ по внутреннему осмотру аппарата, два работника подрядной организации «П.» самовольно поднялись на площадку сепаратора с целью проверки качества выполнения его чистки, при этом один из работников совершил спуск в него через открытый люк-лаз без изолирующих СИЗОД, а также сигнально-спасательной верёвки и потерял сознание. Силами вернувшихся двух чистильщиков ПО «Н.» и инженера ПО «П.» были предприняты попытки извлечь пострадавшего из сепаратора. При этом они спустились в сепаратор без применения необходимых СИЗОД, в результате чего два чистильщика также потеряли сознание.

В 17:00 бойцами ГСО проведена эвакуация пострадавших из сепаратора. Пострадало 4 человека, из которых 1 погиб.





После обкатки циркуляционного компрессора (по циклу компрессор-холодильник-реактор) была выявлена неисправность буйкового уровнемера напорной емкости системы уплотнительного масла компрессора. Емкость была вскрыта. Начальник участка КИПиА дал задание двум слесарям КИПиА устранить неисправность уровнемера. Несмотря на отсутствие наряда-допуска на проведение ГОР (в том числе без анализа на содержание кислорода и т.д.), предупреждение технологического персонала, что в системе азот слесаря приступили к работе. Слесарь залез через люк в емкость, вдохнул азот и задохнулся. Несмотря на все попытки оказания помощи, он скончался.

Реакторная система находилась в ремонте. Нижний люк был открыт. Для предотвращения коррозии и образования взрывоопасной концентрации, в шлемовую часть реактора подавался азот. Аппаратчик подошел к люку, заглянул в него со вдохом азота. Произошла частичная потеря сознания, на его счастье ноги подогнулись и он упал в сторону противоположную от люка, на площадку. На воздухе дыхание и самочувствие восстановилось.

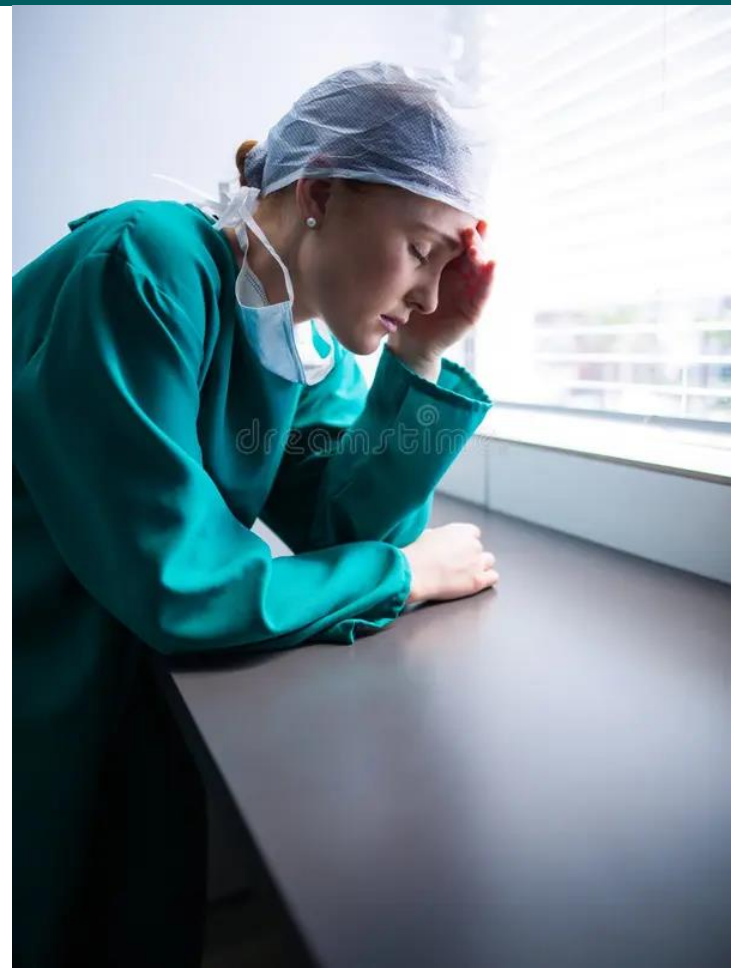
Начальник цеха при обходе оборудования решил проверить котел-утилизатор, который связан с системой реактора. Котел находился в ремонтном состоянии и внутрь подавался азот. Однако смотровой люк был открыт, сотрудник засунул голову внутрь и потерял сознание. Спустя некоторое время его обнаружили и вытащили на воздух, где он пришел в себя. Однако из-за долгого времени отключения, мозг пострадал, и сотрудник не смог продолжать профессиональную деятельность.



За период с 1992 по 2002 год в США было зафиксировано 80 смертей

Большая часть смертельных случаев азотной асфиксии происходят в закрытых пространствах без адекватной вентиляции

- 01** Отсутствие наряда-допуска на проведение работ повышенной опасности. Или его нарушение.
- 02** Отсутствие СИЗОД и газоанализаторов.
- 03** Неверные действия работников при спасении пострадавших
- 04** Отсутствие/неисправность оборудования на азотной линии.
- 05** Нарушение требований инструкций и правил по ОТиПБ



Что необходимо соблюдать

01 Четко соблюдать наряд-допуск при выполнении газоопасных работ.

04 Мониторинг концентрации кислорода

02 Не допускать свободного доступа персонала

05 Где на вашем производстве используется азот

03 Знать места сброса азота

06 Инспектировать шланги (трубопроводы) и оборудование