

**ДИСЦИПЛИНА: Токсикологический контроль пищевых
продуктов**

Лекция № 5

Тема: Токсикологические свойства газообразных загрязнений

Азимова Санавар Туглуковна
PhD доктор, ассоц. проф. кафедры БиКПП
Раб.тел.:8 (727) 396-71-33 (вн. 118)
эл.адрес: sanaazimova@mail.ru

План

- 1. Введение**
- 2. Оксид углерода (II) – угарный газ (CO).**
- 3. Циановодород – HCN – синильная кислота.**
- 4. Токсичность солей синильной кислоты.**
- 5. Острое отравление.**
- 6. ПДК для HCN и его солей (в пересчете на циановодород):**
- 7. Оксид серы (IV) – сернистый газ SO₂.**

Введение

Наряду с газообразными загрязнениями большую проблему при очистке промышленных газов и охране воздушного бассейна представляют собой мелкие частицы твердых веществ и капельки тумана. Дымы, образующиеся при производстве и рафинировании низкоплавких металлов, таких как свинец, мышьяк, бериллий, кадмий и цинк, чрезвычайно ядовиты и их очистку необходимо проводить особенно тщательно. Содержание кислотных туманов, например, образующихся при производстве серной или фосфорной кислоты, очень часто ограничивается законодательством обычно в таких цехах устанавливают эффективное газоочистное оборудование

Углеводороды представляют собой самую многочисленную группу токсичных веществ в отработавших газах. Обнаружены представители всех классов углеводородов парафины, нафтены, олефины, диолефины и ароматические углеводороды, в том числе с несколькими конденсированными бензольными кольцами. По токсическим свойствам углеводороды очень различны. Однако до сего времени вопрос о токсичности углеводородов недостаточно изучен и нормирование их содержания в отработавших газах осуществляют суммарно. Отмечено лишь, что непредельные углеводороды окисляются в воздухе в результате фотохимических реакций в присутствии двуокиси азота, образуя ядовитые кислородсодержащие соединения. Такие вещества активно участвуют в образовании стойких ядовитых туманов в виде дымки, висящей над городом с интенсивным автомобильным движением

В Технических указаниях по проектированию, монтажу и испытанию стальных технологических трубопроводов промышленности синтетического каучука это положение уточняется следующим образом. Для трубопроводов, транспортирующих СДЯВ, дымящиеся кислоты, продукты с токсическими свойствами, горючие газы, сжиженные, газы (независимо от упругости паров) и ЛВЖ (независимо от температуры кипения), разрешается только надземная прокладка. Допускается прокладка к насосам всасывающих трубопроводов для перечисленных сред в непроходных каналах, засыпаемых песком и перекрываемых плитами.

Наибольшую опасность представляют газовые выбросы в производстве ацетилена. Эти выбросы содержат ацетилен-концентрат, газы пиролиза или крекинга, синтез-газ. Даже аварийный отвод этих газов в атмосферу не допускается, что обусловлено не только их горючими и токсическими свойствами, но и недопустимостью проникновения ацетилена в блоки разделения воздуха, которые вместе с производствами ацетилена обычно входят в состав химического предприятия.

Трубопроводы, предназначенные для транспортировки сильнодействующих ядовитых веществ и других продуктов с токсическими свойствами, сжиженных нефтяных газов, горючих и активных газов, а также легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, перемещаемых по трубопроводам при температурах, превышающих их температуры кипения при нормальном давлении, испытывают на герметичность, определяя величину утечки газа при рабочем давлении в течение не менее 24 ч.

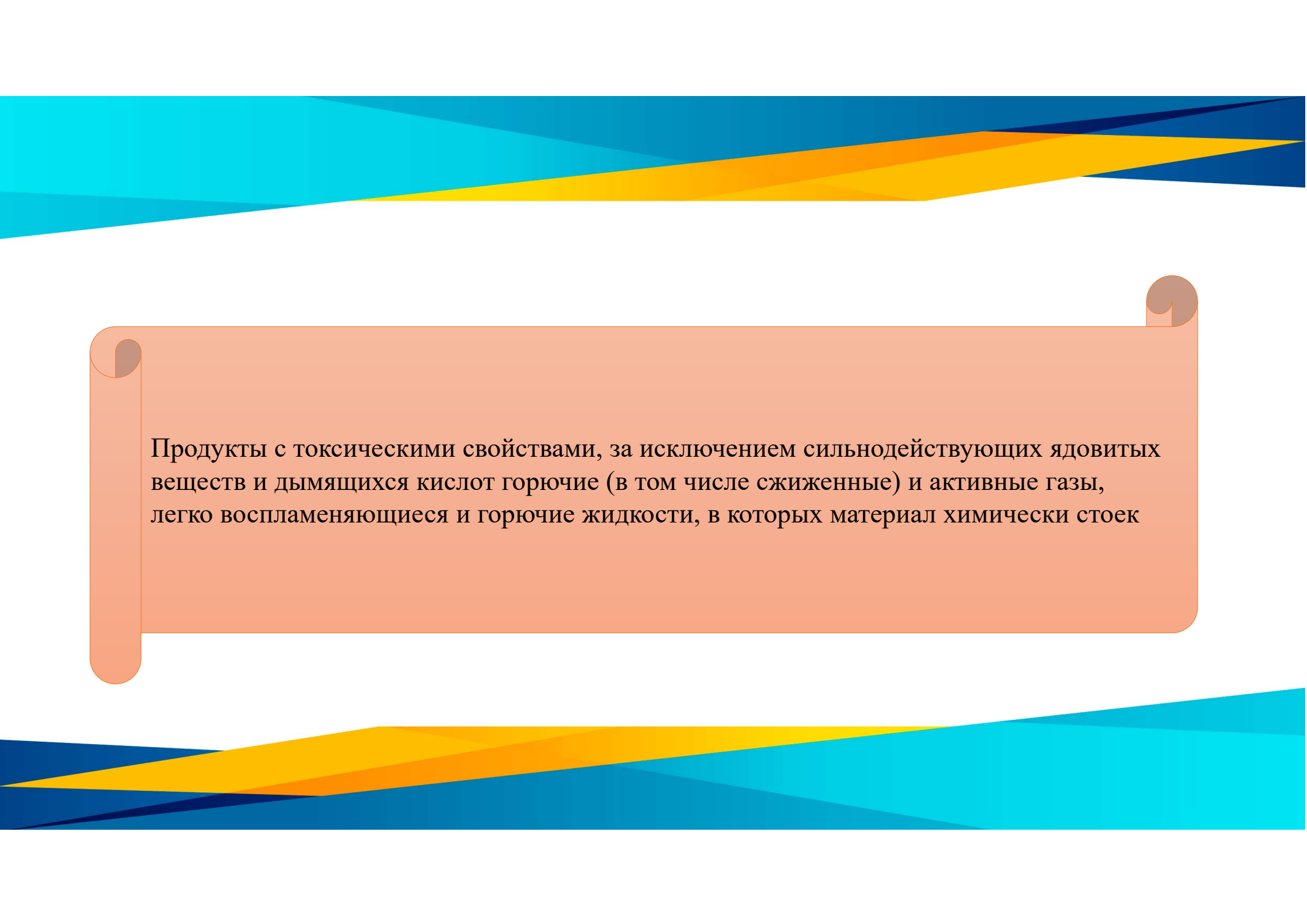
По сравнению с жидким кислородом эксплуатация азотной кислоты осложняется еще токсическими свойствами. Попадание кислоты на кожу человека вызывает появление болезненных, долго не заживающих язв. При попадании брызг азотной кислоты на незащищенные части тела брызги необходимо смыть обильным количеством воды или 5% раствором соды. Пары азотной кислоты очень вредно действуют на здоровье человека. Токсичность паров азотной КИСЛОТЫ в 10 раз выше, чем токсичность угарного газа. При наличии в воздухе паров азотной кислоты в концентрации 200—300 частей на миллион частей воздуха происходит раздражение кожи и глаз и разрушение легких.

Тип оболочки системы мешочных фильтров зависит от свойств и состава газов, их температуры и направления потока, а также от типа используемой системы удаления улавливаемой пыли. Если газы не предназначены для дальнейшего использования и не обладают коррозионно-активными или токсическими свойствами, а поступают внутрь фильтрующего устройства лишь для обеспыливания, кожух мешочных фильтров служит только защитой рукавов

Трубопроводы технологических производств для транспортирования воды, инертных газов, нетоксичных паров и жидкостей, продуктов с токсическими свойствами, за исключением сильнодействующих ядовитых веществ и дымящихся кислот, горючих (в том числе и сжиженных) и активных газов, легко воспламеняющихся и горючих жидкостей, к которым материал химически стоек и для которых непроницаем, а также для негорючих и нетоксичных паров и жидкостей, к которым материал условно стоек

Для трубопроводов, транспортирующих СДЯВ, дымящиеся кислоты, продукты с токсическими свойствами, горючие газы, сжиженные газы (независимо от парциального давления насыщенных паров) и ЛВЖ (независимо от температуры кипения), разрешается только наземная прокладка, за исключением случаев, когда проектом предусмотрен иной способ прокладки. Для перечисленных сред кроме СДЯВ допускается прокладка всасывающих трубопроводов к насосам в непроходных каналах, засыпаемых сухим песком и перекрываемых плитами. Бесканальная заделка указанных технологических трубопроводов в конструкции полов зданий не допускается.

Трубопроводы технологических производств для транспортирования воды, инертных газов, негорючих и нетоксичных паров и жидкостей, продуктов с токсическими свойствами, пожаро- и взрывоопасных жидкостей и газов, к которым материал химически стоек и для которых непроницаем, а также для негорючих и нетоксичных паров и жидкостей, к которым материал условно стоек



Продукты с токсическими свойствами, за исключением сильнодействующих ядовитых веществ и дымящихся кислот горючие (в том числе сжиженные) и активные газы, легко воспламеняющиеся и горючие жидкости, в которых материал химически стоек

Окись этилена при обычных условиях представляет собой газ (7 кип = 10,7°C) жгучий на вкус и имеющий эфирный, немного резкий запах. Пары окиси этилена с воздухом взрывоопасны — нижний предел взрываемости 3%, верхний 80%. Окись этилена обладает токсическими свойствами, особенно для насекомых, вследствие чего широко применяется в качестве инсектицида при обработке фруктовых деревьев. Применяется и при обработке пищевых продуктов с целью их консервации. Удобство применения заключается в том, что окись этилена легко улетучивается с обработанных объектов. Во избежание образования взрывных смесей ее применяют в смеси с углекислым газом

Наиболее взрывобезопасными являются герметичные бес-сальниковые электронасосы, выпускаемые отечественной промышленностью в двух модификациях ЦНГ — с горизонтальным расположением вала и ХГВ—с вертикальным. Эти насосы можно применять для перекачивания сжиженных взрывоопасных газов, легко воспламеняющихся и горючих жидкостей, имеющих агрессивные и токсические свойства

В производстве ацетилена могут происходить периодические выбросы газовых смесей ацетилена-концентра-та, газов пиролиза или крекинга, синтез-газа. Обычно наибольшие выбросы производятся в период пуска агрегатов и при нарушениях технологического режима производственного процесса. Непосредственный отвод перечисленных газовых смесей в атмосферу не разре- иается, что обусловлено горючими и токсическими свойствами этих газов и недопустимостью проникания ацетилена в блоки разделения воздуха, которые вместе с производством ацетилена обычно входят в состав химического предприятия. В связи с этим некондиционные ацетиленсодержащие газы передаются на соответствующие факелы для полного сжигания.

Производство катализаторов и адсорбентов коренным образом отличается от производства на других нефтеперерабатывающих заводах как аппаратурой и условиями труда рабочих, так и условиями ведения технологического процесса. Если на нефтеперерабатывающих заводах основная опасность обусловлена огнеопасными и токсическими свойствами нефтей, нефтепродуктов и газов, то в производстве катализаторов и адсорбентов опасность и вредность определяются главным образом наличием силикатной, глиноземной и сульфатной пылей.

Что касается горючих газов, то обычно считается, что основная опасность, ими вызываемая, - это ожоги, а для взрывоопасных газов основная опасность состоит в создании избыточного давления при взрыве. Однако эта опасность не связана с химическим строением веществ, в то время как токсические свойства определяются химической природой соединений (их строением). Например, симптомы поражения человека при кратковременном воздействии больших концентраций хлора, монооксида углерода и сероводорода совершенно различны. Хлор действует раздражающе на легкие человека, и главной причиной смерти в этом случае является удушье, так как в легких образуется большое количество мокроты, выделяющейся в ответ на раздражение хлором, и дыхание становится невозможным. Монооксид углерода соединяется с гемоглобином крови и блокирует подачу кислорода к тканям организма. Сероводород парализует деятельность центральной нервной системы.

Оксид углерода (II) – угарный газ (CO).

Антропогенные источники поступления:

- бытовые источники (неполное сгорание газа в плитах и топлива в печах);
- пожары (опасность отравления CO; 50% гибели при пожарах – отравление CO);
- химическая промышленность (производство аммиака, соды, синтез метанола, производство синтетических волокон, кокса);
- металлургическая промышленность (производство стали);

Циановодород – HCN – синильная кислота.

Антропогенные источники поступления.

Химическая и металлургическая промышленность; горение полимеров.

Синильная кислота и ее соли присутствуют в сточных водах рудообогатительных фабрик, рудников, приисков, гальванических цехов, металлургических заводов.

Токсичность солей синильной кислоты.

Токсичность солей HCN – за счет образования HCN при их гидролизе. Циановодород вызывает быстрое ухудшение состояния из-за блокирования дыхательных ферментов в клетках (блокирование цитохромоксидазы в митохондриях). Клетки не могут потреблять кислород и поэтому гибнут.

Острое отравление.

1 мг/м³– запах.

При высоких концентрациях (более 10 000 мг/м³) – почти мгновенная потеря сознания, паралич дыхания и сердца.

При меньших концентрациях происходит несколько стадий отравления:

- 1) Начальная стадия: царапанье в горле, жгуче-горький вкус во рту, слюнотечение, онемение рта, мышечная слабость, головокружение, острая головная боль, тошнота, рвота.
- 2) Вторая стадия: постепенно усиливается общая слабость, боли и чувство стеснения в области сердца, замедление пульса, сильная одышка, тошнота, рвота (стадия одышки).
- 3) Стадия судорог: чувство тоски, усиливающаяся одышка, потеря сознания, сильные судороги.
- 4) Стадия паралича: полная потеря чувствительности и рефлексов, непроизвольное мочеиспускание и дефекация, остановка дыхания, смерть.

ПДК для HCN и его солей (в пересчете на циановодород):

ПДКр.з. 0,3 мг/м³

ПДКс.с. 0,01 мг/м³

ПДКв. (в воде водоисточников) 0,1 мг/л

Оксиды азота (NO и NO₂).

Антропогенные источники поступления:

- сгорание ископаемого топлива;
- транспорт;
- производство азотной и серной кислот;
- бактериальное разложение силоса.

Острое отравление.

NO – общая слабость, головокружение, онемение ног. При более сильном отравлении – тошнота, рвота, усиление слабости и головокружения, снижение кровяного давления. При тяжелом отравлении – синюшность губ, слабый пульс, легкий озноб. Через несколько часов – улучшение состояния, через 1-3 дня – резкая слабость, сильная головная боль, онемение рук и ног, сонливость, головокружение.

NO₂

При 8 мг/м³ – запах и небольшое раздражение.

При 14 мг/м³ – раздражение глаз и носа.

Вдыхание в течение 5 минут 510-760 мг/м³ – пневмония.

950 мг/м³ – отек легких в течение 5 минут.

Для острого отравления характерны две фазы:

Сначала – отек, затем – бронхит и его последствия.

Нормативы:

NO:

ПДК_{м.р.} 0,4 мг/м³

ПДК_{с.с.} 0,06 мг/м³

NO₂:

ПДК_{мр.} 0,085 мг/м³

ПДК_{с.с.} 0,04 мг/м

Оксид серы (IV) – сернистый газ SO₂.

Антропогенные источники поступления:

Сжигание угля и нефтепродуктов:

80% - в промышленности и быту;

19% - металлургия;

1% - транспорт.

Min S – природный газ, max S – уголь, нефть (зависит от сорта).

В металлургии – при выплавке меди, цинка, свинца, никеля; из сульфидных руд (колчеданов)

Острое отравление.

В легких случаях (концентрация ~ 0,001 % по объему) – раздражение верхних дыхательных путей и глаз. Слезотечение, чихание, першение в горле, кашель, осиплость голоса. При поражении средней тяжести: общая слабость, сухой кашель, боль в носу и горле, тошнота, боли в подложечной области, носовые кровотечения. В тяжелых случаях – острое удушье, мучительный кашель, отек легких, смерть.

Хроническое отравление.

Нарушение дыхательной, сердечно-сосудистой систем и желудочно-кишечного тракта. Одна из форм поражения – бронхиты: кашель, боли в груди, одышка, слабость, утомляемость, потливость. Поражение печени – токсический гепатит – тяжесть и боль в правой подреберной области, тошнота, горечь во рту. Поражение желудка – боль натощак или после еды, изжога, тошнота, снижение аппетита, язва желудка и двенадцатиперстной кишки.

Нормативы.

ПДКр.з. 10 мг/м³

ПДКм.р. 0,5 мг/м³

ПДКс.с. 0,05 мг/м³

Контрольные вопросы

- 1. Углеводороды представляют собой самую многочисленную группу токсичных веществ в отработавших газах, почему?**
- 2. Наибольшую опасность представляют газовые выбросы в производстве ацетилена, почему?**
- 3. Оксид углерода (II) это ?**
- 4. Что происходит при высоких концентрациях газа с человеком?**
- 5. Острое отравление газом это?**
- 6. Хроническое отравление газом это?**
- 7. Циановодород – HCN это?**
- 8. Основная опасность горючих газов?**
- 9. Токсичность солей синильной кислоты это?**

Ссылки

<https://www.youtube.com/watch?v=y6Q30E1vzbM>

<https://www.youtube.com/watch?v=q3iZHfvsqVA>

<https://www.youtube.com/watch?v=HDYQe38gGVE>



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Консультации по лекции: кафедра «БиКПП», корпус 2-А, каб. 608