**Содержание**

1. Введение……………………………………………………………………...3

2. Производство аммиака……………………………………………………...4

2.1. Технология производства…………………………………………………4

2.2. Условия труда и оздоровительные мероприятия………………………..6

3. Производство азотной кислоты……………………………………………..8

3.1. Технология производства………………………………………………….8

3.2. Условия труда на различных производственных участках……………...9

4. Воздействие на организм кислородных соединений азота……………….11

5. Профилактические мероприятия…………………………………………...12

6. Заключение…………………………………………………………………...14

Список литературы……………………………………………………………..15

**1. Введение**

Производство аммиака и азотной кислоты на большинстве заводов сочетается, так как конечный продукт первого производства – аммиак – является сырьём второго.

Азотная кислота является одним из важнейших и распространённых химических продуктов. Она применяется в огромных количествах как продукт для многих видов минеральных удобрений ( аммиачная селитра, натронная селитра, нитрофоски различного состава), в производствах пироксилиновых и нитроглицериновых порохов, многих взрывчатых веществ разного состава, в производствах многих видов искусственных волокон, пластмасс, связующих материалов, лаков и красок, химико-фармацевтических препаратов.

Аммиак в основном используется как хладагент в холодильных и компрессорных установках.

**2. Производство аммиака.**

**2.1. Технология производства.**

Производство аммиака на большинстве отечественных и зарубежных азотнотуковых заводов осуществляется в настоящее время путём синтеза азота и водорода под высоким давлением при участии специального катализатора (магнетита). В газогенераторных отделениях при неполном сгорании кокса получается смесь газа, содержащего водород, окись углерода, углекислоту, примесь сероводорода. В отделении сероочистки очистка газа может производиться несколькими способами – болотной рудой, содой, мышьяково-содовым раствором.

Очищенные от сернистых соединений газы и пар в отделении конверсии пропускают через колонны, наполненные специальным катализатором конверсии.

Далее конвертированные газы направляются на компрессию. Сжатые до необходимой компрессии и очищенные от газовых примесей газы направляются в отделение синтеза, где проходят механическую очистку от пылеобразных соединений. Затем газы нагнетаются компрессорами в колонны синтеза, в которых при участии катализатора и высокого давления происходит синтез аммиака.

Далее проходя холодильники, образовавшийся аммиак переходит в жидкое состояние и направляется на склады.

На всех оборудованных, вплоть до последнего времени заводах все отделения цехов производства аммиака и азотной кислоты располагались в отдельных зданиях. Приборы дистанционного управления и контроля располагались на щитах, иногда – в коридорах, удалённых от аппаратов, но не изолированных от них строительными конструкциями; на заводах строительства последних лет, диспетчерские располагаются в специальных изолированных помещениях. На заводах последних лет строительства в общем здании объединены цехи производства аммиака и метанола, но управление всеми процессами конверсии, компрессии и синтеза выделено в изолированное от производственных установок помещение, оборудованное механической приточной вентиляцией. Помещение контактного отделения и турбокомпрессии разделяются капитальной стеной из звукоизолирующих материалов, поэтому вибрация и шум, образующиеся при работе турбокомпрессоров, на контактное отделение не распространяются. В контактном отделении у каждого аппарата имеются собственные щиты управления, действующие при первичном разжигании аппарата, пускаемого в эксплуатацию после оборудования или после ремонта. Такую планировку возможно считать с гигиенической точки зрения правильной. К щитам управления у аппаратов, как и в диспетчерскую, подаётся механическими приточными вентиляционными установками свежий воздух из расчёта на создание благоприятных, соответствующим нормам СН 245-63, метеорологических условий.

**2.2. Условия труда и оздоровительные мероприятия.**

В каждом из отделений цеха производства аммиака имеются своеобразные производственные вредности. Так например, в газогенераторных и в отделениях конверсии, компрессии и очистки основной опасностью является возможность воздействия на рабочих окиси углерода и сероводорода, которые выделяются через неплотности в аппаратах и коммуникациях. В отделениях синтеза основными вредностями являются постоянное просачивание аммиака из аппарата, а также возможность внезапных массовых выделений аммиака из аппаратов и коммуникаций при прорыве их ввиду высокого давления. Во всех отделениях имеются неблагоприятные метеорологические условия ввиду выделения больших избытков тепла.

Для предупреждения внезапных массовых выделений в рабочие помещения и постоянного просачивания аммиака для изготовления аппаратов и коммуникаций должны применяться материалы повышенной прочности, способные выдерживать высокое давление и неподдающееся коррозионному воздействию самого аммиака и загрязняющих его газов.

Во всех зданиях производства аммиака следует предусматривать аэрационные фонари. Кроме того, в этих цехах должна быть оборудована механическая приточно-вытяжная вентиляция с приближением вытяжных устройств к местам возможного выделения вредных газов и с подводом свежего воздуха к местам постоянного или длительного пребывания рабочих.

В отделениях газогенераторов, конверсии, компрессии рабочие должны быть снабжены фильтрующими противогазами марки КД, на коробках противогазов должны быть дополнительные гопкалитовые патроны. Ввиду возможности массового внезапного выделения вредных газов, противогазы у рабочих должны всегда находиться при себе “В походном положении”.

Работа внутри конверторов допускается только в изолирующих шланговых противогазах и со спасательными поясами и верёвкой, конец которой должен быть у находящегося вне конвертора рабочего, наблюдающего за состоянием работающего внутри конвертора. В случае плохого самочувствия последнего страховщик обязан немедленно сам или с помощью товарищей извлечь пострадавшего из конвертора и доставить его на свежий воздух, а в случаях большой слабости отправить его на носилках в цеховой медицинский пункт или заводской здравпункт.

В отделениях компрессии и очистки газов и в отделении синтеза аммиака производственными вредностями являются постоянные загрязнения воздуха в рабочих помещениях аммиаком, который просачивается через неплотности сальников на кранах и через прокладки фланцевых соединений и штуцеров, возможность внезапных массовых аварийных выделений паров аммиака, а также сильный шум при переключениях клапанов на компрессорах.

Борьба с загрязнениями воздуха вредными газами должна осуществляться путём подбора прочных и коррозийно стойких материалов для деталей всех аппаратов, а также путём установления жёстких сроков планово-предупредительного ремонта и тщательного выполнения ремонтных работ. Борьба с шумом должна осуществляться путём применения звукоизолирующих материалов и, где возможно, путём заключения образующих шум аппаратов в звукоизолирующие кожуха.

**3. Производство азотной кислоты.**

**3.1. Технология производства.**

10% газообразного аммиака и 90% очищенного от пыли и влаги воздуха нагнетаются в смесители, где они смешиваются и получается аммиачно-воздушная смесь. Далее смешанные газы идут в контактные аппараты, где полученная смесь окисляется. Затем её охлаждают в теплообменниках и далее смесь отправляется в холодильники. После холодильников газы газы направляются в окислительную и абсорбционную аппаратуру, где происходит дальнейшее окисление низших окислов азота и высшие.

Затем при поглощении окислов азота водой образуемый слабый раствор азотной кислоты снова направляется на абсорбцию окислов азота, в результате чего получается более крепкий раствор азотной кислоты.

Процесс концентрации азотной кислоты осуществляется в специальных колоннах при взаимодействии слабой азотной кислоты и крепкой серной в присутствии пара. При этом крепкая серная отнимает воду от азотной, образовавшиеся при этом пары крепкой азотной кислоты направляются в холодильники, конденсируются и полученная таким образом азотная кислота сливается в специальные хранилища из алюминия или из кислотоупорной стали, из которых прямо разливается в бутылки или прямо наливается в железнодорожные цистерны.

**3.2. Условия труда на различных производственных участках.**

В контактном отделении аммиак и аммиачно-воздушная смесь, нагнетаемая вентиляторами в смесители, а затем в контактные аппараты, находится под некоторым давлением, поэтому через неплотности вентиляторов, соединений трубопроводов, задвижек трубопроводов, смесителей возможно выделение аммиака в рабочие помещения.

Ввиду того, что многие технологические процессы проиходят при высоких температурах, на многих рабочих местах имеются значительные тепловыделения. Так, например, температура платиновой сетки достигает 600-700° и алюминиевые стенки контактных аппаратов на наружной поверхности имеют температуру около 300°. Для борьбы с тепловыделением аппараты заключают, соединённые с вытяжными системами вентиляции.

Контактное отделение представляет определённую опасность взрыва, так как при содержании аммиака в воздухе свыше 13-15% смесь становится взрывоопасной. Для предупреждения опасности взрыва служит установленный на линии подачи аммиака от газгольдера к вентилятору – автоматический вентилятор, прекращающий подачу аммиака при при отключении электрического тока и, следовательно, при остановке работы нагнетательных вентиляторов.

Основными вредностями абсорбционных отделений являются загрязнения воздуха окислами азота, постоянно проникающими в помещение из соседних газоходов и кислотопроводов, от насосов, мест взятия проб. В абсорбционном отделении также возможны аварии, связанные с единовременно большим поступлением газов в воздух помещения. Наиболее опасными местами по авариям являются стеклянные соединения кислотопроводов от башен к буферным бакам, а также кислотопроводы, находящиеся под высоким давлением, где при неисправностях или повреждениях системы также могут быть прорвы больших количеств кислоты.

В инверсионном отделении неблагополучным местом является верх керамиковой башни, куда поступает кислота и раствор нитритов, при взаимодействии которых происходит бурное образование окислов азота. При малейших неплотностях они поступают в рабочее отделение. Также необходимо отметить опасность ожогов лица и глаз брызгами кислоты, рук и тела кислотой при авариях, при взятии проб, при ремонте аппаратуры.

Загрязнение наружного воздуха на территории предприятия окислами азота, выбрасываемыми хвостовыми вентиляторами. Содержание окислов в этих выбросах достигает 0,5 - 1,5%.

В отделении хранения слабой кислоты причинами постоянных и аварийных газовыделений являются также неплотности и неисправности кислотопроводов, переливание ёмкостей через край. При этом также могут быть, кроме газовыделения, и химические ожоги кислотой.

Розлив азотной кислоты в железнодорожные цистерны производится снаружи, следовательно, здесь имеется главным образом опасность ожога кислотой при переливании цистерн, при неаккуратности рабочих.

**4. Воздействие на организм кислородных соединений азота.**

Наиболее опасными соединениями является двуокись азота, так ака она вследствие своей медленной растворимости во влаге, покрывающей слизистые оболочки дыхательных путей, имеет значительный скрытый период между моментами поступления ядовитых газов в организм и началом развития болезненных явлений, преимущественно в глубоких отделах органов дыхания.

После вдыхания окислов азота, состоявших полностью или в большей части из двуокиси азота, пострадавший во многих случаях не чувствует никакого раздражения дыхательных путей и только через 20-30 минут у него возникает кашель, отдышка, загрудинные боли; эти первичные явления часто проходят при выходе пострадавшего из загазованного помещения на свежий воздух, а затем через час или несколько часов снова нарастает отдышка, появляются кашель, боли в груди, всё более усиливающееся затруднение дыхания, развиваются синюшность и тяжёлые, опасные для жизни явления отёка лёгких.

Тетроксид, ангидрид азотной кислоты, пары и аэрозоль азотной кислтоты действуют тоже раздражающе-удушающим образом на органы дыхания человека. Низшие окислы азота: закись азота и ангидрид азотной кислоты обладают преимущественно сосудорасширяющим и метгемоглобинобразующим свойствами, а отчасти и наркотическим свойством.

Систематическое воздействие превышающих предельно допустимые концентрации, но ещё не способных острое отравление концентраций двуокиси азота и других высших окислов азота ведёт к развитию тяжёлых хронических заболеваний дыхательных путей – хронических бронхитов, бронхиолитов, токсических пневмосклерозов, часто осложнённых астмоидными приступами, бронхоэктазиями и явлениями вторичной слабости сердца.

**5. Профилактические мероприятия**

Основными мерами предупреждения газовыделений является применение соответствующих материалов для изготовления аппаратуры, коммуникаций, соединений, вентилей, задвижек, прокладок, сальников. Как металлические части, так и мягкие материалы для прокладок должны применяться из материалов, стойких в отношении высокой температуры, кислотных газов, кислот аммиака. Таковыми являются кислотоупорные керамиковые материалы, покрытые кислотоупорным лаком, а также хромникелевая сталь. Алюминий является материалом, более стойким к азотной кислоте, чем другие обычные металлы, но слабая азотная кислота его разъедает, следовательно желательно применение специальной кислотоупорной стали.

Тщательный монтаж аппаратуры, точная пригонка всех частей, герметичность соединений также имеют важное значение для предупреждения загрязнения воздуха окислами азота внутри помещений и на заводских площадках. При приёмке аппаратуры в эксплуатацию должны быть предварительно испытаны и проверены на герметичность нейтральными растворами и газами все соединения, клапаны, особенно в частях системы, находящихся под повышенным давлением.

Необходимо надёжно защищать все керамиковые и в особенности стеклянные части от механических повреждений. Все системы, находящиеся под повышенным давлением, снабжаются контрольными приборами с указанием допускаемых границ колебаний давления.

При эксплуатации должен осуществляться тщательный надзор за неисправностью всех частей аппаратуры. Все неисправности, даже малейшие, нужно немедленно устранять, неисправные и износившиеся части немедленно устранять.

Для предупреждения перелива кислоты хранилища для кислот необходимо снабжать наружными показателями уровня и контрольными стоками на случай перелива. В местах переливания, хранения и розлива кислот должны иметься в ящиках известь или песок для засыпания разлившейся кислоты.

На предприятиях должна оборудоваться эффективная приточно-вытяжная вентиляция.

Все рабочие производства азотной кислоты снабжаются противогазами с коробкой марки В, которые они всегда должны иметь при себе в готовом для пользования состоянии.

Во всех цехах оборудовать отдельные помещения для отдыха с притоком свежего воздуха, которые также могут использоваться для временного укрытия рабочих при авариях.

Во всех помещениях должны оборудовать сигнализационные устройства, показывающие место и характер аварии, сигналы к обязательному надеванию противогазов.

**6. Заключение**

Как видно из изложенного, на большинстве участков производства азотной кислоты и аммиака происходит выделение в воздух рабочей зоны окислов азота. Термином “Окислы азота” объединяются все соединения азота с кислородом, которые делятся на низшие и высшие окислы, обладающие не только различными физико-химическими свойствами, но и разной токсичностью.

Одним из наиболее неблагоприятных факторов производства аммиака и азотной кислоты является загрязнение наружного воздуха на территории предприятия и внутренних помещениях окислами азота и различными ядовитыми парами, а также выбросы кислоты.

Во избежание неприятных чрезвычайных ситуаций необходимо заранее проводить проверку рабочего оборудования, газоводов, кислотопроводов систем безопасности и прочего оборудования. Проводить планово-предупредительные работы.

**Список литературы**

Израэльсон З.И. Гигиена труда в производстве аммиака. Изд. ВЦСПС, 1989.

Каргин Г.В. Технология производства азотной кислоты. Госхимиздат., М. 1964

Косоуров С.Н. Гигиена труда в производствах азотной кислоты. Изд. ВЦСПС, 1989

Лазарев С.В. Химические вредные вещества в промышленности. Ч. 2. Химиздат, 1963

Фокин Л. Синтез аммиака. Ч. 2. Гостехиздат, 1963.