

Воздух производственных объектов, его состав и свойства

Маржона Нурали кизи Шамсиева
Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: В данной статье приводится подробная информация о воздухе производственных объектов, его состав и свойства.

Ключевые слова: воздух, атмосфера, аэрозоль, дисперсные фазы

Air of production facilities, its composition and properties

Marjona Nurali kizi Shamsieva
Bukhara Engineering and Technology Institute

Abstract: This article provides detailed information about the air of production facilities, its composition and properties.

Keywords: air, atmosphere, aerosol, dispersed phases

Человек ежедневно потребляет в среднем 800 г твердой пищи, 2 л воды и 40 м³ воздуха. В зависимости от тяжести и интенсивности выполняемой работы или количества изменяются в широких пределах. Объем вдыхаемого воздуха, например, колеблется от 5 до 50 л/мин.

Чистым приятно называть воздух который состоит из 20,96% кислорода 0,04 углекислого газа, 78% азота, 1% инертных газов (аргона, ксенона, и др.) и не содержит ядовитых агрессивных и взрывчатых газов, паров и твердых пылевых частиц. Загрязненным считается воздух содержит 17% кислорода, 4% углекислого газа, 78% азота и 1% инертных газов) или содержащий одно или несколько вредных веществ.

При дыхании человек поглощает из воздуха около 4% жизненно необходимого кислорода и выделяет примерно такое же количество углекислого газа.

В воздухе производственных объектов нефтяной и газовой промышленности основной объем вредных веществ поступает из нефти и газа, продуктов их переработки и сгорания. Опасные выбросы вредных веществ в воздухе возможны при всех технологических процессах бурения, добыча, подготовки, транспортирования и хранения нефти, газа и газового конденсата. В большинстве случаев ядовитые вещества при дыхании проникают в кровь и разносятся по всему организму, попадая в жизненно важные органы.

Глубина и тяжесть действия вредных веществ на человека зависят от их вида, физико-химических свойств, агрегатного состояния и растворимости, а также путей проникновения в организм человека, сферы действия (общее - на организм в целом, местное (локальное) - на отдельный орган), температуры, давления, концентрации, времени действия, состояния здоровья человека и способности накапливаться в организме.

Вредные вещества делятся на ядовитые и неядовитые. Ядовитые вещества могут проникать в организм человека (при дыхании, приеме пищи, питье воды, курении, иногда через кожу), растворяться в жидкой фазе (в крови, лимфе и др.), вступать в сложное химическое взаимодействие с тканями и веществами организма и нарушать его нормальную жизнедеятельность. Следствием такого нарушения является отравление человека, сопровождающееся ухудшением состояния его здоровья, понижением работоспособности.

Неядовитые вещества раздражающе действуют на слизистые оболочки дыхательных путей, кожу, глаза. При больших концентрациях они резко снижают содержание кислорода в воздухе (метан, азот), затрудняют дыхание.

Отравление может быть острым (внезапно большим количеством ядовитого вещества) и хроническим (при малых концентрациях - без явного начала в течение длительного времени).

Имеются многочисленные научные данные о связи токсичности веществ с их химической структурой. У низкомолекулярных предельных углеводородов, например, токсичность повышается с увеличением молекулярной массы (бутан токсичнее пропана, пропан токсичнее этана и т.д.), с повышением валентности (окись марганца токсичнее закиси), с появлением в молекулах кратной связи (ацетилен токсичнее, чем этилен, этилен токсичнее, чем этан). Сырые нефти и газы, не содержащие непредельные углеводороды, менее токсичны, чем продукты их переработки. Непредельные углеводороды вообще токсичнее предельных. Чем больше в нефтепродукте содержится непредельных углеводородов, тем сильнее его отравляющее (наркотическое) действие.

Токсичность углеводородов повышается при введении в их молекулы гидросильных групп (спирт менее токсичен, чем углеводород, из которого он получен) и т.д.

Существенное влияние на токсичность веществ оказывают их агрегатное состояние и физические свойства. Газы (пары) и аэрозоли при прочих равных условиях токсичнее, чем твердые вещества и жидкости. Токсические свойства выше у кипящих при низких температурах и легко испаряющихся жидкостей (бензин, бензол, эфиры более токсичны, чем масла и мазуты), у веществ с большим содержанием летучих и высоким давлением пара (бензол опаснее толуола).

Некоторые вещества, проникая в организм, способны накапливаться в отдельных органах (например, ртуть в печени). По мере накопления они усиливают свое вредное биологическое действие на организм. Особенно опасна функциональная кумуляция (свинец, мышьяк, ароматические углеводороды), вызывающая изменения в функциях отдельных органов и повышающая чувствительность их к другим не опасным до этого веществам.

Хорошо растворимые вещества быстро удаляются из организма через мочегонные пути; плохо растворимые (ртуть марганец) - через кишечник.

Все перечисленные выше типичные для нефтяной и газовой промышленности вещества могут поражать центральную нервную систему, вызывать головокружение, сердцебиение, повышенную возбудимость человека, общую слабость, потерю сознания.

Не всегда возможно прогнозировать опасность вредных веществ по их виду, структуре и свойствам. Известны случаи, когда при взаимодействии с биологической средой, другими вредными ингредиентами токсичные вещества приобретают новые свойства, становятся нетоксичными или, или, напротив, увеличивают свою биохимическую опасность. Угле-кислый газ, например, усиливает токсичность ароматических углеводородов. В помещениях, где используются бензол, фенол, толуол, не рекомендуется газировать питьевую воду.

Алкоголь, высокая температура, шум, вибрация и т.д. улучшают всасывание ядовитых веществ и усиливают их действие на организм человека.

По физиологическому действию на организм вредные вещества разделяют на раздражающие (сернистый газ, хлор, окислы азота, пары серной кислоты и др.), удушающие (сероводород, окись углерода и др.), наркотические (бензин, ацетилен, дихлорэтан и др.) и соматические - отравляющие организм, его отдельные органы и системы (бензол, ртуть, свинец и др.). По специфической направленности действия различают: печеночные (гепатотропные), ферментные (биологические катализаторы - расщепляют белки, жиры, углеводы), мутагены (действующие на наследственность), аллергены (изменяющие реактивную способность) и др.

Действие на организм двух однонаправленных ядов при концентрации 10мг/м^3 аналогично действию одного из них концентрации 20мг/м^3 . Сумма отношений фактических концентраций каждого из них (C_1, C_2, \dots) в воздухе к их предельно допустимым концентрациям ($\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots$) не должна превышать единицы:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

Однонаправленностью действия обладает ограниченное число веществ. Оценка опасного изменения состава воздуха, загрязненного многокомпонентной ядовитой смесью, должна выполняться по концентрации того вещества, для разжижения которого требуется наибольшее количество чистого воздуха. ПДК для основных компонентов этой смеси остаются теми же, что и при изолированном воздействии.

Воздух производственных объектов современных нефтяных и газовых промыслов обычно загрязняется природным и попутным нефтяным газом, парами сырой нефти, ее фракций (бензиновой, керосиновой, лигроиновой) конденсата, метилового спирта, поверхностно-активных веществ (ПАВ), полимерных добавок, ингибиторов коррозии, диэтиленгликоля, а также сероводородом, меркаптанами, углерода, сероуглеродом, окисью и двуокисью азота и большим числом химически активных веществ, используемых в технологических процессах.

Атмосфера объектов нефтяной и газовой промышленности загрязняется промышленной пылью - мелкими частицами различных твердых веществ, которые находятся во взвешенном состоянии в воздухе и образуют сложной системы. Пылевые полидисперсные частицы в этих системах называют дисперсной фазой, а воздух - дисперсионной средой.

На объектах нефтяной и газовой промышленности пыль образуется при измельчении, дроблении и перетирании твердых химических веществ, производстве технологической сажи, транспортировании и погрузке твердой серы и т.д.

Опасность пыли как профессиональной вредности зависит от ее химического и дисперсного состава, физико-химической активности, растворимости, адсорбционных и других свойств, а также от концентрации и времени пребывания работающих в запыленной атмосфере.

По Аналогии с другими веществами промышленные пыли также разделяют на ядовитые (твердая сере, каустическая сода и др.) и неядовитые (горные породы). По крупности - на макроскопические с размерами частиц более 10мкм (видимые невооруженным глазом); микроскопические - 0,25 - 10 мкм (видимые под микроскопом) и ультрамикроскопические - менее 0,25 мкм (видимые в электронном микроскопе).

Наибольшую опасность для человека представляет пыль крупностью : и особенно 1-2 мкм. Пылинки таких размеров сохраняют токсичные и другие свойства веществ, из которых они образовались, обладают повышенной химической активностью и легко проникают в организм.

Растворяясь в биологической среде организма, пыл образует ядовитые соединения (кислоты, полимеры), поражающие ткани организма, нарушающие

жизненно важные функции его отдельных органов и систем; могут развиваться тяжелые профессиональные заболевания - пневмокониоз, рак легких и кожи, перфорация носоглотки и др.

Аэрозоли, дисперсные фазы которых представлены органическими веществами с выходом летучих более 20% , при концентрации 40-2000 г/м³ и наличии источника воспламенения с температурой 700-800 С способны взрываться. Взрывчатость растет с увеличением выхода летучих веществ, крупности (нобилями взрывчатых свойств являются пылинки размерами 75-100 мкм) и температуры воспламенения. Вероятность взрыва резко возрастает при наличии в воздухе метана, водорода, и других взрывчатых газов.

Использованная литература

1. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджанов И.Л. Закрепление подвижных песков пустынных регионов Сурхандарьи с помощью солестойких композиций //Сборник научных статей по итогам работы Межвузовского научного конгресса Высшая школа: Научные исследования Москва, -2020. - С.101-106.

2. Адизова Н.З., Рахматов М.С., Бердиева З.М. Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения // «Современные материалы, техника и технология», Материалы 3-й Международной научно-практической конференции, Курск., 27 декабря - 2013 года. Том 3. - С. 134-135.

3. Адизова Н.З., Рахимов Ф.Ф. Атмосферные оптические линии связи для промышленных предприятий // «Инновации, качество и сервис в технике и технологиях», Материалы VI-я Международной научно-практической конференции. Курск, Россия (4-5 июня - 2014 года). Том 2. - С. 107-109.

4. Адизова Н.З. Экологические вопросы инфраструктуры нефтегазовых комплексов // БИТИ «Актуальные проблемы отраслей химической технологии», Бухара - 2015 (ноябрь), - С. 123-124.

5. Адизова Н.З. Защита почв от загрязнения // “Кўп тармоқли фермер хўжалиқларида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари” мавзусидаги республика илмий- амалий анжуман - 2016 йил (27-май), 65-66 бетлар.

6. Рахматов М. С., Бердиева З. М., Адизова Н. З. Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения //Современные материалы, техника и технология. – 2013. – С. 134-135.

7. Кулдашева Ш. А., Ахмаджанов И. Л., Адизова Н. З. Закрепление подвижных песков пустынных регионов сурхандарьи с помощью солестойких композиций //научные исследования. – 2020. – С. 101.

8. МАВЛАНОВ Б. А., АДИЗОВА Н. З., РАХМАТОВ М. С. изучение бактерицидной активности (со) полимеров на основе (мет) акриловых производных гетероциклических соединений //Будущее науки-2015. – 2015. – С. 207-209.

9. Адизова Н. З. и др. адсорбционные изотермы подвижных песков приаралья и бухара-хивинского региона //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 8-2 (74). – С. 15-18.

10. Кулдашева Ш. А. и др. механизм структурообразования химического закрепления подвижных песков комплексными добавками //Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан Министерство инновационного развития Республики Узбекистан Академия наук Республики Узбекистан. – 2019. – С. 147.

11. Кулдашева Ш. А., Адизова Н. З. Оптимизация процессов химического закрепления подвижных почвогрунтов и песков Арала и Сурхандарьи //Universum: технические науки. – 2018. – №. 9 (54). – С. 36-40.

12. Сайдахмедов Ш. М. и др. Изучение депрессорных свойств многофункциональных полимеров на основе низкомолекулярного полиэтилена и частичного гидролизованного полиакрилонитрила //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2014. – №. 2. – С. 301-303.

10. Адизова Н. З., Мухамадиев Б. Т. Новейшие и функциональные пищевые продукты //Universum: технические науки. – 2021. – №. 10-2 (91). – С. 78-80.

13. Адизова Н. З. Изучение радикальной сополимеризации гетероциклических эфиров (мет) акриловых кислот со стиролом //Интернаука. – 2017. – №. 8-2. – С. 39-42.

14. Рахимов Ф. Ф., Адизова Н. З. АТМОСФЕРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ //ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО И СЕРВИС В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ. – 2014. – С. 107-109.

15. Адизова Н. З., Зайниева Р. Б. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО ЗАКРЕПЛЕНИЮ ПОДВИЖНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ И ПЕСКОВ //Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2022. – Т. 3. – С. 17-22.

16. Zamirovna A. N., Bahodirovna Z. R. KIMYO FANIDAN “OQSILLAR” MAVZUSINI O ‘QITISHDA ILG’OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING ROLI //PEDAGOGS jurnali. – 2022. – Т. 22. – №. 2. – С. 49-51.

17. Nargiza A. DEVELOPMENT OF AN IMPROVED TWO-STAGE TECHNOLOGY FOR FIXING MOVING SOILS AND SANDS WITH THE USE OF A MECHANO-CHEMICAL DISPERSER //Universum: технические науки. – 2022. – №. 11-8 (104). – С. 26-29.

15. Zamirovna A. N., Alpamolovich E. NATURE MOVING SOILS AND SANDS OF BUKHARA-KHIVA //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – Т. 10. – №. 3. – С. 63-69.

18. Zamirovna A. N. et al. ALYUMINIY SILIKATLAR ASOSIDAGI FASAD BO'YOQLARINI OLISH XUSUSIYATLARI //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects. – 2022. – С. 22-25.

19. Адизова Н. З. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОЦЕССОВ //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-2 (94). – С. 63-65.

20. Адизова Н. З., Мухамадиев Б. Т. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И НЕОБРАБОТАННОГО СЫРЬЯ //ТА'ЛИМ VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 33-38.