

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

¹Икрамова З.А., ²Абидова Ф.А.,

¹Ташкентский педиатрический медицинский институт,

²Институт Гражданской защиты при Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан.

✓ Резюме,

Статье приведены проблемы промышленной безопасности крупномасштабных химических производств. Те производства, где ожидаются химические аварии, называют химически опасными объектами, крупными запасами ядовитых веществ обладают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии. Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, холодильниках, торговых базах. Приведена классификация химически опасных веществ по действиям на организм человека, как быстродействующие и медленнодействующие, а также по опасности и токсичности воздействия на организм человека, где указывается концентрация вредных веществ. По совместному действию нескольких вредных веществ наблюдается несколько случаев комбинированного действия. Существуют три типа комбинирования: синергизм - одно вещество усиливает действие другого; антагонизм - одно вещество ослабляет действие другого; суммация - действие веществ в комбинации складывается. Приведен ряд металлов и неметаллов, которые входят в состав токсичных соединений, а также пути попадания в организм человека и признаки поражения. Заражение местности зависит от стойкости химических веществ, которая определяется температурой кипения вещества, от агрегатного состояния и химической природы химически опасных веществ. На каждом предприятии разрабатывается план ликвидации и предупреждения возможных аварий. Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Ключевые слова: газообразные вещества, окиси азота, дыхательные пути, токсичность, желудочно-кишечный тракт, щитовидная железа, некроз, ядовитые вещества, химическая авария, концентрация, производство, чрезвычайная ситуация.

MECHANISM FOR THE EFFECT OF CHEMICALLY HAZARDOUS SUBSTANCES ON THE HUMAN BODY AND THE ENVIRONMENT

¹Ikrumova Z. A., ²Abidova F.A.,

¹Tashkent Pediatrics Medical Institute, 100125 Uzbekistan Tashkent, Bogishamol 223

²Institute of Civil Protection at the Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan.

✓ Resume,

The article describes the problems of industrial safety of large-scale chemical plants. Those industries where chemical accidents are expected are called chemically hazardous facilities, large stocks of toxic substances are possessed by the enterprises of the chemical, pulp and paper, defense, oil refining, ferrous and non-ferrous metallurgy. A significant number of them are concentrated on the objects of the food, meat and dairy industry, refrigerators, and trading bases. The classification of chemically hazardous substances according to the actions on the human body, as fast-acting and slow-acting, as well as on the danger and toxicity of exposure to the human body, which indicates the concentration of harmful substances. By the combined action of several harmful substances, several cases of combined action are observed. The combination can be of three types: synergism - one substance enhances the action of another; antagonism - one substance weakens the effect of another; summation - the action of substances in combination develops. A number of metals and non-metals that are part of toxic compounds, as well as routes of entry into the human body and signs of damage. Infection of the terrain depends on the resistance of chemicals, which is determined by the boiling point of the substance, from the state of aggregation and the chemical nature of chemically hazardous substances. At each enterprise, a plan for the elimination of possible accidents is developed. Emergency prevention is a set of measures carried out in advance and aimed at the greatest possible reduction in the risk of occurrence of stemming situations, as well as to preserve people's health, reduce the size of damage to the environment and material losses in case of their occurrence.

Keywords: gaseous substances, nitrogen oxides, respiratory tract, toxicity, gastrointestinal tract, thyroid gland, necrosis, toxic substances, chemical accident, concentration, production, emergency.

INSON ORGANIZMI VA ATROF-MUHIMIGA KIMYOVIY ZARARLI MODDALARNI TA'SIR ETISH MEXANIZMI

¹Ikmomova Z.A., ²Abidova F.A.,

¹Toshkent Pediatriya Tibbiyot Instituti,

²O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi Fuqarolar muhofazasi instituti.

✓ Rezyume,

Maqolada yirik kimyoviy zavodlarning sanoat xavfsizligi muammolari tasvirlangan. Kimyoviy avariylar kutilayotgan sohalar kimyoviy xavfli ob'ektlar deb ataladi, kimyoviy, pulpa va qog'oz, mudofaa, neftni qayta ishlash, qora va rangli metallurgiya korxonalarini toksik moddalarning katta zaxiralariga egadirlar. Ularning asosiy qismi oziq-ovqat, go'sht-sut sanoati ob'ektlari, muzlatgichlar va savdo maydonchalarida joylashgan. Ularning asosiy qismi oziq-ovqat, go'sht-sut sanoati ob'ektlari, muzlatgichlar va savdo maydonchalarida joylashgan. Kimyoviy zararli moddalarni inson organizmiga ta'siriga ko'ra, tezkor va sekin ishlaydigan, shuningdek, zararli moddalarning kontsentratsiyasini ko'rsatadigan inson tanasiga ta'sir qilishning xavfliligi va toksikligi bo'yicha tasniflash. Bir nechta zararli moddalarning birgalikdagi harakati bilan bir nechta ta'sirlangan holatlar kuzatiladi. Kombinatsiya uch xil bo'lishi mumkin: sinergizm - bitta modda boshqasining ta'sirini kuchaytiradi; antagonizm - bitta modda boshqasining ta'sirini susaytiradi; umumlashtirish - moddalarning birgalikdagi harakati rivojlanadi. Zaharli birikmalar tarkibiga kiruvchi bir qator metallar va metall bo'lmaganlar, shuningdek inson tanasiga kirish yo'llari va zararlanish belgilari. Erning infeksiyasi moddaning qaynash nuqtasi bilan belgilanadigan kimyoviy moddalarning to'planish holatiga va kimyoviy xavfli moddalarning kimyoviy tabiatiga bog'liq. Har bir korxonada mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalarni bartaraf etish rejasi ishlab chiqiladi. Favqulodda vaziyatlarning oldini olish - bu oldindan amalga oshiriladigan va xavfli vaziyatlarning yuzaga kelish xavfini imkon qadar kamaytirishga, shuningdek, odamlarning sog'lig'ini saqlashga, atrof-muhitga etkaziladigan ziyon va moddiy yo'qotishlarni kamaytirishga qaratilgan tadbirlar majmui. paydo bo'lishi.

Kalit so'zlar: gazsimon moddalar, azot oksidi, nafas olish yo'llari, zaharlanish, oshqozon-ichak trakti, qalqonsimon bez, nekroz, zaharli moddalar, kimyoviy avariya, kontsentratsiya, ishlab chiqarish, favqulodda vaziyatlar.

Актуальность

Химическая авария понимается как несчастный случай, который приводит к отравлению или гибели людей в результате разлива или воздушного потока токсичных веществ, оказывающих сильное воздействие на окружающую среду, вызывая химическое отравление пищевых продуктов, скота, растений и окружающей среды. В результате чрезвычайной ситуации, связанной с химическими авариями, большое количество людей, животных, растений страдают от воздействия токсичных веществ. Те производства, где ожидаются химические аварии, называют химически опасными объектами. Крупными запасами ядовитых веществ обладают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии. Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, холодильниках, торговых базах. В большинстве случаев при обычных условиях опасные химические вещества - ОХВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако, газообразные ОХВ обычно сжижают. При авариях жидкость переходит в газообразное состояние, образуя зоны поражения различной площади и концентрации в зависимости от приземного ветра. Зоны поражения иногда достигают десятки километров.

В развитии человеческого сознания и философской мысли возникновение экстремальных событий (ситуаций) либо сама возможность возникновения таких, как правило, рассматривались как нечто неординарное и аномальное в обычном целесообразном "ходе вещей" (даже при объективно неизбежном, закономерном развитии экстремальных процессов), несущее угрозу жизни и здоровью людей, а также их деятельности и среде обитания. Поэтому данные ситуации получают статус "чрезвычайных" как вследствие аномальности возникающих условий для жизни и деятельности людей, так и по причине неординарности мер, которые при этом необходимо предпринимать для нор-

мализации обстановки и обеспечения привычных безопасных условий жизнедеятельности.

Основная часть. Химически опасным объектом является хозяйственное предприятие, на котором может наблюдаться массовое отравление людей вследствие разрушительной деятельности, которая может произойти в период распространения химических ядов в окружающую среду.

В настоящее время в Республике Узбекистан разработана стратегия развития 2017-2021 г.г. В нем предусмотрены меры предосторожности в чрезвычайных ситуациях, а также - задачи системного развития предупреждения аварий.

Проблема промышленной безопасности значительно обострилась с появлением крупномасштабных химических производств в первой половине нашего века. Основу химической промышленности составили производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Постоянный рост производительности обусловлен значительными экономическими преимуществами крупных установок. Как следствие, возрастает содержание опасных веществ в технологических аппаратах, что сопровождается возникновением опасностей катастрофических пожаров, взрывов, токсических выбросов и других разрушительных явлений. К таким производствам относят, производства удобрений, фармакологическая, металлургическая и пищевая виды промышленности. При оценке обстановки чрезвычайных ситуаций нужно обратить внимание на состав и природу химических веществ.

При авариях на химически опасных объектах поражение людей химическими веществами происходит в основном при вдыхании зараженного воздуха, при попадании ОХВ на кожу, при употреблении в пищу зараженных продуктов и воды. Степень и характер нарушений жизнедеятельности человека при воздействии ОХВ зависят от их токсичности, агрегатного состояния, концентрации в воздухе (воде), продолжительности воздействия, путей проникнове-

ния в организм и индивидуальных особенностей организма человека [8].

В составе многих веществ имеются токсичные элементы (ионы): алюминий, мышьяк, сурьма, висмут, олово, свинец и другие. К примеру, ртуть в природе находится как в виде неорганических соединений, так и органических соединений. Органические соединения ртути вредны для организма, особенно токсичны метилртуть и этилртуть. Ртуть угнетает работу щитовидной железы, прочно связываясь с белками, образуют нерастворимые соединения, вызывающие расстройства кишечника и почек. В результате, почки теряют способность удалять из крови продукты распада, что может привести к смерти. При отравлении ртутью появляется сильная боль в желудочно-кишечном тракте, рвота, выделяется стул с кровью. При сильном отравлении возникают язвы в кишечнике, желудке. Наблюдается гниение-некроз. Поражаются слизистые оболочки, нервная система, нарушается обмен веществ, кровообращение, функции щитовидной железы. Поэтому, в промышленных предприятиях содержание ртути недопустимо превышать 10-5 мг/л. Так, для всех сильнодействующих ядовитых веществ существуют допустимые меры: предельно допустимая доза в окружающей среде, на рабочем месте. А также летальная существует концентрация [2].

Химические вещества по опасности и токсичности воздействия на организм человека делят на 4 класса:

- 1) чрезвычайно опасные - летальная доза 50 % - менее 0,5 г/м³;
- 2) высокоопасные - до 5 г/см³;
- 3) умеренноопасные - до 50 г/см³;
- 4) малоопасные - более 50 г/см³.

Все опасные химические вещества различают как быстродействующие и медленнодействующие. При поражении быстродействующими веществами картина отравления развивается практически немедленно, а при медленнодействующими - латентный период составляет несколько часов.

Заражение местности зависит от стойкости химических веществ, которая определяется температурой кипения вещества. Нестойкие имеют температуру кипения ниже 130°C, стойкие - выше 130°C. Нестойкие заражают местность на минуты или десятки минут, а стойкие - от нескольких часов до нескольких месяцев. К нестойким, быстродействующим относят - аммиак и монооксид углерода; к нестойким, медленнодействующим - фосген, азотная кислота; к стойким, быстродействующим - анилин, фосфорно-органические вещества; к стойким, медленнодействующим относят - диоксин, тетраэтилсвинец.

По характеру воздействия на организм химически опасные вещества делят на следующие группы:

- 1) удушающие с прижигающим эффектом - хлор, фосген;
- 2) общедовитые вещества - синильная кислота, угарный газ, цианиды;
- 3) удушающие и общедовитые с прижигающим действием - соединения фтора, азотная кислота, сероводород, сернистый ангидрид, окислы азота;
- 4) нейротропные яды - фосфорно-органические соединения, сероуглерод, тетраэтилсвинец;
- 5) нейротропные и удушающие - аммиак, гидразин;
- 6) метаболические яды - дихлорэтан, оксид этилена;

7) нарушающие обмен веществ - диоксин, бензофураны.

Если выделение вещества и его превращение в организме происходит медленнее, чем поступление, то вещество накапливается в организме и может длительно действовать на органы и ткани. Большое количество токсичных веществ попадают в организм человека через дыхательные пути. Это в основном газообразные вещества, как аммиак, хлор, оксиды многих неметаллов (окиси углерода, серы, азота и другие). Многие ведущие производства азотных удобрений вносят существенный вклад в развитие экономики, но одновременно заметно ухудшают экологическое состояние региона. Аммиак - бесцветный газ, который используется в производстве азотных удобрений, порог ощущения его 0,037 г/м³, предельно допустимая концентрация в рабочих помещениях 0,02 г/м³. При концентрациях 0,04- 0,08 г/м³ наблюдается резкое раздражение глаз, дыхательных путей, кашель, головная боль. Доза - 0,35-0,7 г/м³ опасна для жизни, смерть может наступить от сердечной слабости и остановки дыхания [1].

В ночные и утренние часы, когда атмосфера не прогрета из заводских труб, выпускается монооксид азота, который является индифферентным оксидом. Однако стоит солнцу прогреть воздух, как в результате фотохимического окисления монооксид превращается в диоксид азота. Это высокотоксичный ядовитый газ. Даже в небольших концентрациях он раздражает дыхательные пути, а в больших дозах (0,2-0,4 г/м³) вызывает отек легких. Оксиды азота вызывают кислотные дожди, которые приводят к раздражению слизистых оболочек и изменению состава крови, в частности уменьшает гемоглобин. Диоксид азота с водой образует азотную кислоту, которая обладает сильным коррозионным эффектом. Предельно допустимая концентрация паров азотной кислоты в рабочих помещениях - 0,005 г/м³. Признаки поражения возникают как, при небольших концентрациях (0,1-0,2 г/м³) так и непродолжительном контакте с ними (10-15 минут): жжение, резь в глазах, носоглотке, в области грудины, слезотечение, чихание, кашель, общая слабость. При 0,4-0,5 г/м³ быстрая смерть. При попадании концентрированной кислоты на кожу азотсодержащих соединений вызывается сильный химический ожог. Повышение концентрации оксида азота и азотсодержащих соединений как, аммиак, метиламин, диэтиламин, пары ацетонитрила, ацетонциангидрина в воздухе, наблюдается токсичное действие на организм человека.

Вредные вещества могут поступать в организм тремя путями:

- через легкие при вдыхании - это основной и наиболее опасный путь. Этот путь опасен тем, что за счет большой поверхности легочных альвеол и малой толщины альвеолярной стенки в легких создаются наиболее благоприятные условия для проникновения газов, паров и пыли непосредственно в кровь. При физической работе или пребывании в условиях повышенной температуры воздуха, когда объем дыхания и скорость кровотока резко увеличиваются, отравление наступает значительно быстрее [3];

- через желудочно-кишечный тракт с водой и пищей или с загрязненных рук, в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) лучше всего всасываются вещества, хорошо растворимые в жирах. Большая часть химичес-

ких веществ, поступивших в организм через ЖКТ, попадает в печень, где задерживается и в определенной степени обезвреживается;

- через неповрежденную кожу путем резорбции - проникают вещества, хорошо растворимые в жирах и липоидах (например, многие лекарственные вещества и вещества нафталинового ряда). Степень проникновения химических веществ через кожу зависит от их растворимости, величины поверхности соприкосновения с кожей, объема и скорости кровотока в ней. При работе в условиях повышенной температуры воздуха, когда кровообращение в коже усиливается, количество отравлений увеличивается. Наибольшую опасность представляют маслянистые малолетучие вещества, которые длительно задерживаются на коже и всасываются постдермальным путем.

Важнейшей характеристикой химически опасного вещества является токсичность, которая представляет собой степень ядовитости и характеризуется допустимой концентрацией и токсической дозой [4]. В связи с нарастанием урбанизации и развитием промышленности создаются условия поступления в организм человека одновременно нескольких вредных химических веществ, что способствует их комбинированному действию на организм. Комбинирование может быть трех типов: синергизм - одно вещество усиливает действие другого; антагонизм - одно вещество ослабляет действие другого; суммация - действие веществ в комбинации складывается (например, если в воздухе присутствуют пары двух веществ, предельно допустимая концентрация для каждого из которых 0,1 мг/л, то в комбинации они окажут такое же воздействие на организм, как 0,2 мг/л вещества).

При использовании, хранении, доставке химических опасных веществ в мире наблюдается более тысячи аварий в год. На территории Узбекистана находится большое количество металлургических, горно-рудных предприятий, совместные заводы удобрений, предприятия пищевой промышленности где используются, хранятся и транспортируются химически опасные вещества [5]. При разработке правил техники безопасности, мер предосторожности изучается всемирный опыт сходных заводов, рассматриваются происшествия и меры предупреждения чрезвычайных ситуаций. Оценка вероятности аварии может быть дана на основании статистической обработки информации об авариях и взаимосвязи между крупными и мелкими авариями и предаварийными ситуациями, происходящими по аналогичным причинам [7]. Современным научным исследованиям в области безопасности свойственен ее всесторонний анализ в рамках комплексной междисциплинарной теории, интегрирующий философские, экономические, политологические, социологические, психологические, оборонные, оперативно-стратегические, экологические и другие знания, объединяемые в интегративно-системную науку о безопасности. Решение указанной задачи, несомненно, требует должного методологического обеспечения, формирования соответствующего понятийного аппарата и инструментария для дальнейшей практической работы. Все

это в полной мере относится не только к развитию общей теории безопасности, но и к ее экстремологической составляющей, анализирующей проблемы безопасности и гражданской защиты в чрезвычайных ситуациях. [6].

Заключение

На каждом предприятии разрабатывается план ликвидации возможных аварий. Организуется подготовка рабочих и служащих к работе при аварийных ситуациях, предусматривается необходимый резерв сил и средств для их ликвидации. Необходимо содержать в постоянной готовности системы и средства оповещения, иметь на рабочих местах необходимое количество средств индивидуальной защиты. Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения. Кроме этого учитывая природу используемых химически опасных веществ, нужно разработать более безопасные химико-технологические процессы, процессы ликвидации отходов. Сама жизнь подтверждает, что безопасность может быть обеспечена только в том случае, когда она включает в себя действенную систему предупреждения и ликвидации последствий многообразных природных, техногенных, социогенных и комбинированных чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Как показывает мировой и отечественный опыт, такого рода задачи призвана решать гражданская защита населения и территорий. При этом гражданская защита - это только один из компонентов комплексной системы национальной безопасности, охватывающей политическую, экономическую, военную, экологическую, информационную и гуманитарную сферы общественной жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Исаев В.С., Владимиров В.А. Аварийно химически опасные вещества, М. Химия, 2007; 655.
2. Алимходжаева Н.Т., Джураев А.Д. Руководство по общей химии - Т.:Энциклопедия, 2005; 343.
3. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности - Ростов н/Д: Феникс, 2000.
4. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности - СПб.: Изд-во "Лань", 2001.
5. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности - М.: Издательский центр "Академия", 2006.
6. Шлендер П.Э., Маслова В.М., Подгаецкий С.И. Безопасность жизнедеятельности - М.: Вузовский учебник, 2003.
7. Украинцев А.А., Поташкин А.А., Чрезвычайные ситуации: экстремологический и социологический анализ. Монография-ГГТУ им.П.О. Сухого, 2007; 209.
8. Бесчастнов М.В., Промышленные взрывы оценка и предупреждение. - М. Химия, 1991; 432.

Поступила 09.04. 2020