

Доцент кафедры пожарно-строевой и газодымозащитной  
подготовки АГПС МЧС России

**Бондаренко**

**Михаил Владимирович**

кандидат технических наук, доцент

**Тема : Тактическая подготовка  
звеньев ГДЗС к действиям на  
пожаре (аварии).**

# Вопрос 1.

## Физиология дыхания.



# Дыхательная система

- Верхние дыхательные пути: носовая полость, ротовая полость, глотка.
- Нижние дыхательные пути: гортань, трахея, бронхи.
- Лёгкие.

# Процессы акта дыхания :

- Внешнее дыхание под которым понимается обмен газов между внешней средой и альвеолами легких;
- Лёгочное дыхание обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью капилляров легких;
- Перенос кровью кислорода и углекислого газа к тканям и обратно;
- Тканевое дыхание - обмен газов между кровью капилляров и тканями организма;
- Внутриклеточное – совокупность окислительно-восстановительных реакций, протекающих во всех живых клетках, обеспечивающих организм энергией

- **ВДОХ** –наполнение лёгких воздухом при помощи сокращения диафрагмы и межреберных мышц. Рёбра приподнимаются, диафрагма опускается на 3-4 см., и грудная клетка расширяется, лёгкие расширяются - давление в них ниже атмосферного - и воздух устремляется в лёгкие.
- **ВЫДОХ** - мышцы расслабляются, и воздух выходит из лёгких, как из развязавшегося воздушного шарика.
- В покое частота дыхания человека 12-20 дых/мин. весной частота дыхания в среднем на 1/3 выше, чем осенью. При тяжелой физической нагрузке частота дыхания может увеличиваться до 80 дых/мин.

- Контроль частоты дыхания осуществляет дыхательный центр мозга, который расположен в продолговатом мозге.
- Физиологическим регулятором частоты дыхания является концентрация углекислого газа в крови. Мозг реагирует на повышение содержания углекислого газа в крови и увеличивает частоту дыхания.
- Уровень содержания углекислого газа в крови падает при первых же глубоких вдохах.

## Вопрос 2.

Физиология кровообращения.



# В состав кровеносной системы входят сердце, сосуды и кровь.

- **Сердце** - мышечный полый орган, расположен строго по центру за грудиной, верхушка развернута влево. Сердце человека 4 камерное: два предсердия и два желудочка.
- Масса сердца новорожденных в среднем равна 20 г. Масса сердца взрослого человека составляет 250 г. у женщин и 340 г. у мужчин.
- Масса и размеры сердца увеличиваются при некоторых заболеваниях, а также у людей, длительное время занимающихся напряженным физическим трудом или спортом.

# Частота сердечных сокращений у здорового человека зависит от возраста.

Возраст, годы.	Количество сердечных сокращений в 1 минуту.
Новорожденные	120 - 140
До 5	130
5 - 10	88
10 - 15	78
15 - 60	68 - 72

К сосудам человеческого организма относятся артерии, вены и капилляры.

- **Артерии** - кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца ко всем органам и тканям.
- **Вены** – кровеносные сосуды, несущие кровь от органов и тканей к сердцу.
- **Капилляры** – мелкие сосуды кровеносной системы, в которых идёт обмен веществ между кровью и тканями.

# У человека два круга кровообращения

- Лёгочный (малый) круг, функцией которого является насыщение крови кислородом и выделение из крови углекислого газа.
- Большой круг – отвечает за доставку ко всем клеткам нашего организма питательных веществ и кислорода, а также за отведение продуктов обмена от клеток к печени и почкам.

- Общая длина кровеносных сосудов в организме человека примерно 100000 км (земной шар по экватору равен 40 000 км). Полный кругооборот крови совершается за 23-24 с. Из этого времени 4-5 с. - на малый кругооборот и 19-20 с. - на большой.
- При сокращении каждый желудочек выбрасывает 70-80 мл крови. У здорового человека сердце в минуту сокращается в среднем 70 раз. Однако следует учитывать, что на частоту сердцебиения влияет положение тела и выполняемая физическая нагрузка. Сердце подает кровь в сосуды не непрерывно, а прерывистой струей, однако кровь по кровеносным сосудам течет непрерывно. Это достигается благодаря эластичности стенок артерий.

# Функции крови:

- **Транспортная** - доставка к тканям кислорода, питательных веществ, воды, солей.
- **Регуляторная** - передает химическую информацию в гормонах от желез внутренней секреции к органам и тканям. Таким образом, кровь поддерживает гомеостаз, передавая информацию от клетки к клетке в виде биологически активных веществ.
- **Выделительная** - отводит продукты обмена веществ из клеток к почкам и печени.
- **Защитная** – разрушает микроорганизмы, а также система свертывания защищает организм от кровопотери.

## Вопрос 3.

**Медицинские особенности  
работы газодымозащитников.  
Опасные факторы пожара.**



# ДЫМ

---

- Дым представляет собой дисперсную систему, состоящую из мельчайших не сгоревших твёрдых, жидких или газообразных частиц, горящего вещества, находящихся во взвешенном состоянии.

# По цвету дыма можно определить основной вид ГМ

---

- Черный дым образуется при горении нефтепродуктов и резины;
- коричневый - при горении каменных углей;
- желтоватый - при горении сена, хлеба и торфа;
- серый - при горении волос, кожи, клея;
- белый - при горении фосфора, мышьяка, магния и др. веществ.

# Основные группы продуктов горения по действию на организм

- 1-я группа - вызывающие раздражение слизистых оболочек, слезотечение и кашель (комбинированное действие стирола, дибутилфталата, различной пыли и др.);
- 2-я группа - удушающие вещества, вызывающие паралич дыхательных органов (сложные смеси летучих газов, пары кислот, эфиры, непредельные углеводороды);
- 3-я группа - общеядовитые вещества, действующие на человека смертельно (фосген, цианистый водород, хлористый водород и др.).

# Характеристика газов

- **Кислород ( $O_2$ )** - газ без цвета и запаха, тяжелее воздуха.

Содержание в воздухе $O_2$ при вдохе, %	Состояние организма
16 - 17 11 - 13 7 - 8	Недомогание, одышка Выраженная недостаточность Может наступить смерть

# Характеристика газов

- **Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ )** - продукт полного сгорания большинства органических соединений без запаха и цвета, со слабым кислым вкусом, тяжелее воздуха

Содержание в воздухе $\text{CO}_2$ при вдохе, %	Состояние организма
2 - 3	Учащенное дыхание
4 - 5	Шум в ушах, головная боль, усиленное сердцебиение.
8 - 10	Головокружение, наступает обморок.
До 20	Паралич дыхательных органов.

# Характеристика газов

- Окись углерода (СО) — продукт неполного сгорания большинства органических соединений представляет собой газ без цвета и запаха, горит и образует взрывоопасные смеси, сильно ядовит, легче воздуха.
- При содержании во вдыхаемом воздухе 0,1% СО через 30 мин появляется тошнота, недомогание и головная боль, при содержании 0,5% в течение нескольких минут может произойти сильное отравление. Если в воздухе содержится 1,0%, достаточно сделать несколько вдохов, чтобы наступила потеря сознания, а если не принять срочные меры по оказанию помощи, то через 1-2 мин наступает смерть.

- Соединение гемоглобина с окисью углерода (CO) происходит в 300 раз быстрее и в 200 раз прочнее, чем с кислородом (O<sub>2</sub>). Кровь, перенасыщенная любым газом и обедненная, поступает во все части тела человека, вызывает кислородное голодание, парализует функции центральной нервной системы, после чего наступает обморочное состояние, так как мозг, вес которого в среднем составляет 1500 г, потребляет почти третью часть кислорода, поступающего в организм, и, если его недостаточно, прекращается работа дыхательного центра и наступает смерть от удушья газом.
- При появлении признаков отравления окисью углерода необходимо человека вынести на свежий воздух, дать дышать чистым кислородом и проветрить помещение.

# Характеристика газов

- **Аммиак ( $\text{NH}_3$ )** - газ без цвета, с характерным запахом (нашатырный спирт), легче воздуха образует взрывоопасную смесь.
- Вдыхание воздуха с содержанием 0,025%  $\text{NH}_3$  в течение часа не опасно для жизни, с содержанием 0,5%  $\text{NH}_3$  - опасно, и при дыхании таким воздухом в течение 5-10 мин происходит отёк легких, так как аммиак, растворяясь во влаге слизистых оболочек легкого, образует щелочь, которая разъедает слизистые оболочки дыхательных путей и альвеолы.

# Характеристика газов

- **Сероводород ( $H_2S$ )** - ядовитый, бесцветный газ, тяжелее воздуха, с запахом тухлых яиц, горит и с воздухом образует взрывоопасную смесь.
- Смертельная доза 0,08% во вдыхаемом воздухе в течение 5-10 мин. При тушении пожара в помещениях, содержащих серу, или при спасении людей, потерявших сознание в очистных колодцах, необходимо работать в СИЗОД.

# Характеристика газов

- *Ацетилен* ( $C_2H_2$ ) — бесцветный газ, легче воздуха со специфическим запахом, горит и с воздухом образует взрывоопасную смесь.
- Смертельную опасность представляет содержание его в воздухе 50% и более.
- Образуется от взаимодействия воды и карбида кальция.
- При тушении пожара в местах, где хранится карбид кальция, необходимо включиться в СИЗОД и принять срочные меры к эвакуации карбида кальция на открытые площадки.

# Характеристика газов

- **Цианистый водород**, синильная кислота (HCN) - бесцветная, чрезвычайно токсичная жидкость с запахом горького миндаля.
- Вдыхание воздуха с содержанием 0,005% паров HCN в течение непродолжительного (30 сек- 1 мин) времени приводит к головной боли, тошноте, усиленному дыханию и сердцебиению. Концентрация 0,01% вызывает сильное отравление человека.

- Особенность HCN заключается в том, что он способен отравить человека через нормальную или поврежденную кожу.
- Уже после 2-5 мин пребывания в атмосфере с содержанием 1% HCN при одновременной защите органов дыхания усиливается сердцебиение, появляется чувство жара, кожа становится красно-белой, позже возникает головная боль, рвота, слабость.
- Более длительное пребывание (> 5 мин) в атмосфере, содержащей 1% HCN, опасно для жизни человека.

# Высокая температура

---

- Допустимое время пребывания газодымозащитников в зоне высокой температуры ограничено тем, что высокие энергетические и тепловые нагрузки и особенно их сочетания приводят к накоплению тепла в организме газодымозащитников и тепловому удару.

# Опасность теплового воздействия

- Допустимое тепловое состояние характеризуется повышением температуры тела на  $1,9^{\circ}\text{C}$ , а предельное на  $3^{\circ}\text{C}$  относительно оптимального уровня
- Предельный уровень средней температуры, составляющий  $38,5^{\circ}\text{C}$ , граничит с тепловым ударом.
- Тепловой удар может сопровождаться потерей сознания газодымозащитником, самопроизвольным выключением его из СИЗОД в условиях НДС.
- При работе в СИЗОД перегрев организма наступает уже при температуре окружающей среды более  $+26^{\circ}\text{C}$ .

# Самоконтроль пульса

Степень тяжести работы	Потребление кислорода, л/мин	Частота пульса, ударов/мин
Лёгкая . . . . .	До 1,0	До 85
Средняя . . . . .	От 1,0 до 1,6	От 85 до 115
Тяжёлая . . . . .	От 1,5 до 2,0	От 115 до 130
Очень тяжёлая . . .	Свыше 2,0	Свыше 130

Наиболее доступными для подсчета пульса являются места: у основания большого пальца на ладонной части предплечья, у височной области и у сонной артерии.

# Самоконтроль пульса

- Определение частоты пульса одновременно у всего звена производится по указанию руководителя занятия - «Приготовиться к подсчёту», а затем по команде «Раз» и через 15с.- «Стоп» сосчитать количество пульсовых ударов.
- Количество пульсовых ударов в минуту определяется путём умножения результатов измерения пульса на четыре.
- Доклад каждого газодымозащитника командиру звена ГДЗС.
- Если частота пульса превышает 150 ударов в минуту и не уменьшается в течение 2-3 мин отдыха, газодымозащитник должен быть освобожден от выполнения дальнейших упражнений.
- Газодымозащитники, у которых в течение двух-трёх тренировок подряд частота пульса превышает указанный уровень, должны направляться на внеочередное освидетельствование.

# При потере сознания работающим необходимо:

- сообщить о случившемся на пост безопасности (вызвать скорую помощь);
- вынести пострадавшего из опасной зоны;
- снять с пострадавшего капюшон, маску СИЗОД;
- на посту безопасности освободить пострадавшего от всех элементов защитного костюма, СИЗОД, оказать ПП.

# Самоподготовка

- Более подробно изучить вопрос воздействия ОФП на организм человека при тушении пожаров, ликвидации последствий ЧС.
- Практически отработать этапы самоконтроля пульса при работе в качестве газодымозащитника.