

Дисциплина 23/6
**«Радиационная, химическая и биологическая
защита»**

Тема № 3:
**«Средства и способы радиационной,
химической и биологической защиты»**

Занятие № 2:
**«Теоретические основы защиты органов
дыхания и кожи»**

Учебные вопросы

1. Теоретические основы защиты органов дыхания средствами фильтрующего типа.
2. Теоретические основы защиты органов дыхания средствами изолирующего типа.
3. Теоретические основы защиты кожи.

Литература

1. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего типа. Учебное пособие. Часть 1. - Химки: АГЗ, 2009. (инв. № 2305 к).
2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания изолирующего типа. Учебное пособие. Часть 2. - Химки: АГЗ, 2009. (инв. № 2322 к).
3. Средства индивидуальной защиты кожи. Учебное пособие. Часть 3. – Химки: АГЗ, 2009. (инв. № 2321 к).

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) - предмет или группа предметов, предназначенных для защиты человека или животного от радиоактивных, опасных химических и биологических веществ и светового излучения ядерного взрыва

(ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий)

СИЗК

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) – предназначены для защиты органов дыхания, лица, глаз от аэрозолей, паров (газов) ОХВ, РВ, ОБВ

по принципу

защитного действия

Фильтрующие

Изолирующие

Респираторы

Противогазы

Самоспасатели

1 учебный вопрос
Теоретические основы
защиты органов дыхания
средствами фильтрующего
типа.

Фильтрующий противогаз

Лицевая часть

Фильтрующе-
поглощающая
система

Принципы защиты

Изоляция
подмасочного
пространства

Герметизация
подмасочного
пространства

Фильтрация
аэрозолей

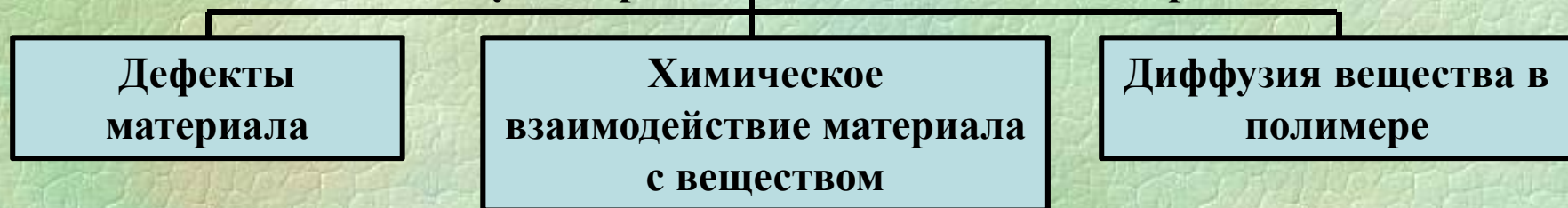
Сорбция паров
(газов)



1. Изоляция подмасочного пространства

Составные части противогаза	От чего защищает	Элементы конструкции (узлы)	Материал	Показатели защитных свойств
Лицевая часть	Капли вредных веществ	Герметизирующий корпус	Воздухонепроницаемые материалы: резины из натурального и синтетического каучука	Время защитного действия по каплям, t_3 , ч

Основные случаи проникания ОХВ сквозь материал



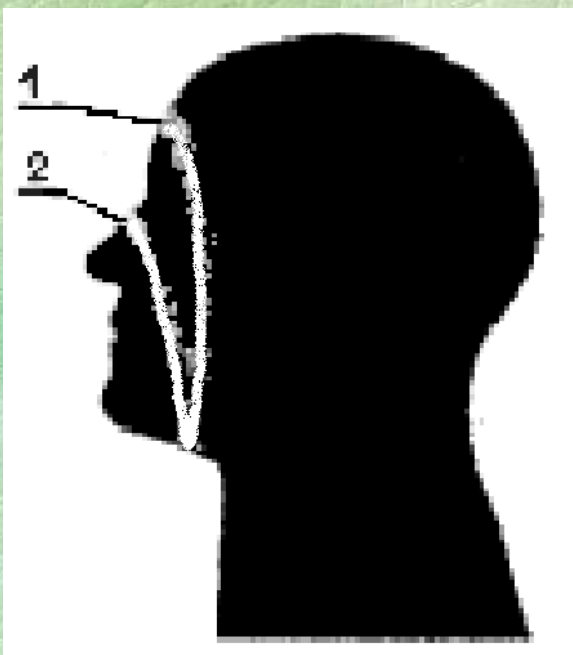
Время защитного действия по каплям t_3 – время от момента заражения каплями опасных химических веществ внешней стороны материала до момента появления на его тыльной стороне предельно-допустимой концентрации паров вещества.

ВЗД зависит от:

- толщины материала;
- токсичности ОХВ;
- коэффициента диффузии вещества в полимере;
- предельной концентрации вещества в полимере (предельного набухания).

2. Герметизация подмасочного пространства

Составные части противогаза	От чего защищает	Элементы конструкции (узлы)	Материал	Показатели защитных свойств
Лицевая часть	Вредные вещества: пар, газ, аэрозоль	Обтюратор, клапаны выдоха	Эластичные материалы: резины из натурального и синтетического каучука	Коэффициент подсоса $K_{п}$, %;



Полоса обтюрации:

- 1 – лицевой части противогаза;
2 – респиратора

В исправном и правильно собранном ФП поступление зараженного воздуха непосредственно в подмасочное пространство возможно только по полосе обтюрации и клапанам выдоха на фазе вдоха, минуя коробку противогаза.

Такое проникание паров, газов и аэрозолей ОХВ в подмасочное пространство называют подсосом.

Полоса обтюрации - полоса плотного прилегания герметизирующего корпуса к лицу человека.

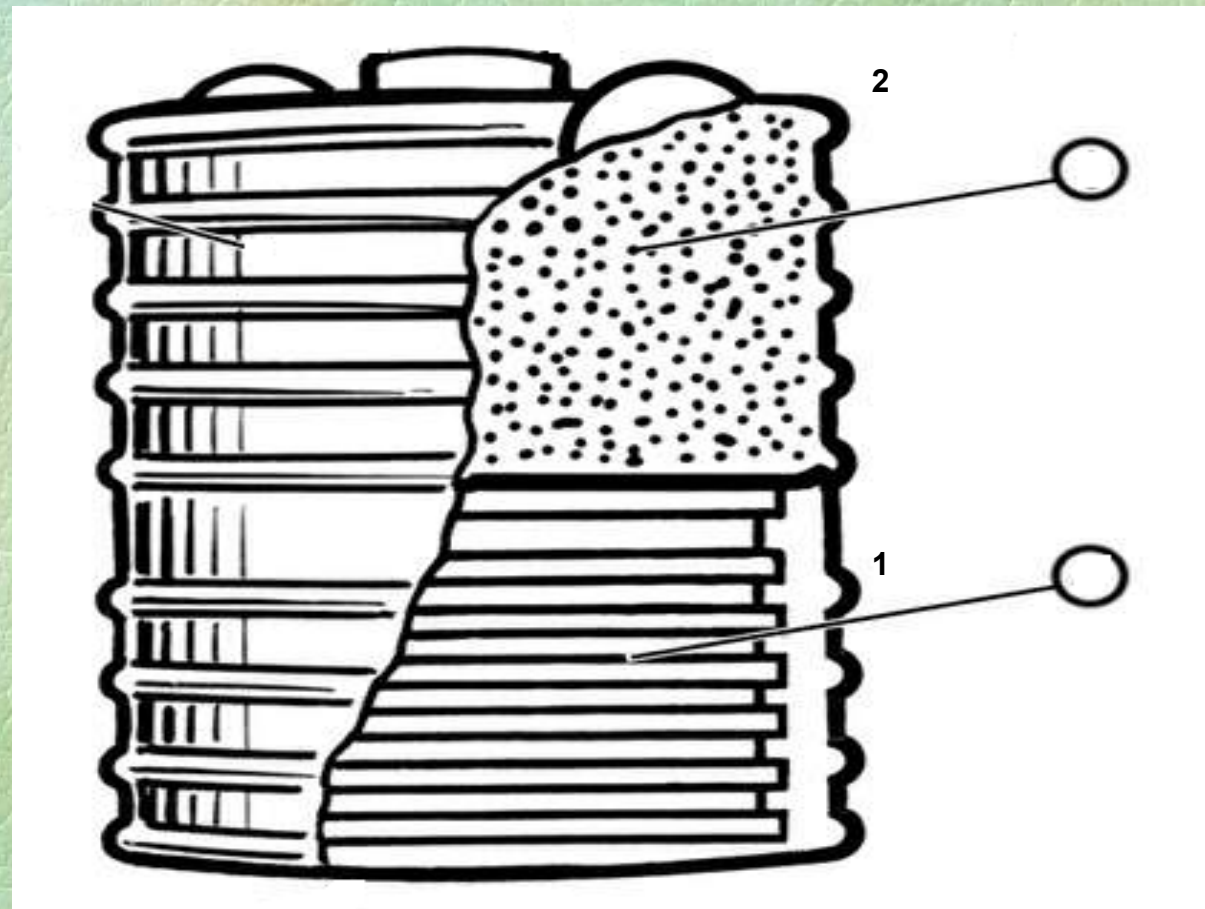
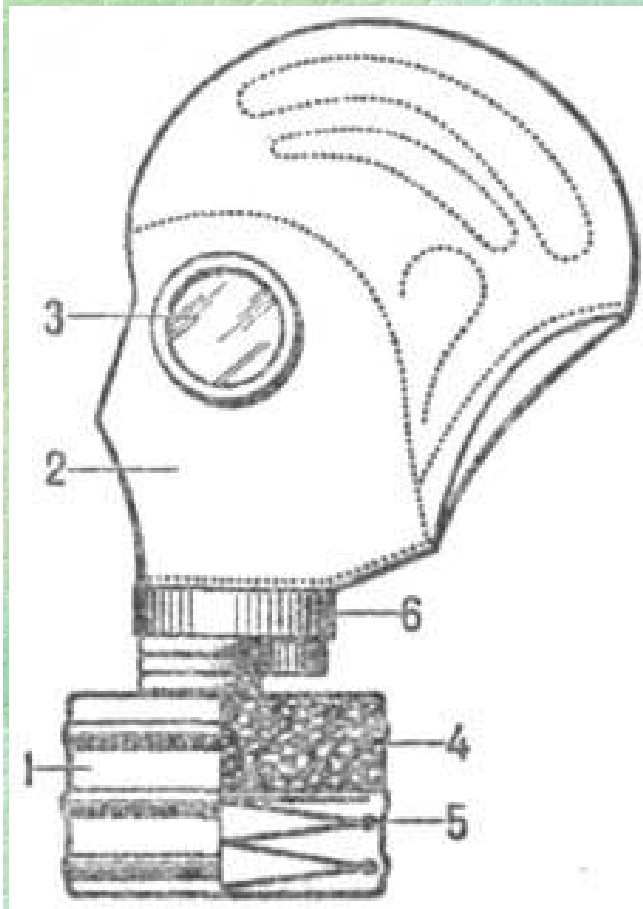
Полоса обтюрации представляет собой замкнутый контур и проходит по лбу, вискам, скулам, щекам и подбородку.

$$K_{п} = \frac{C_{ПОДМ}}{C_{НАР}} \cdot 100 \%$$

$C_{подм}$ - концентрация паров (газов) и аэрозолей вредного вещества, поступившего в подмасочное пространство по полосе обтюрации и клапанам выдоха

$C_{нар}$ - концентрация паров (газов) и аэрозолей этого же вредного вещества в наружном зараженном воздухе

Схема фильтрующе-поглощающей коробки



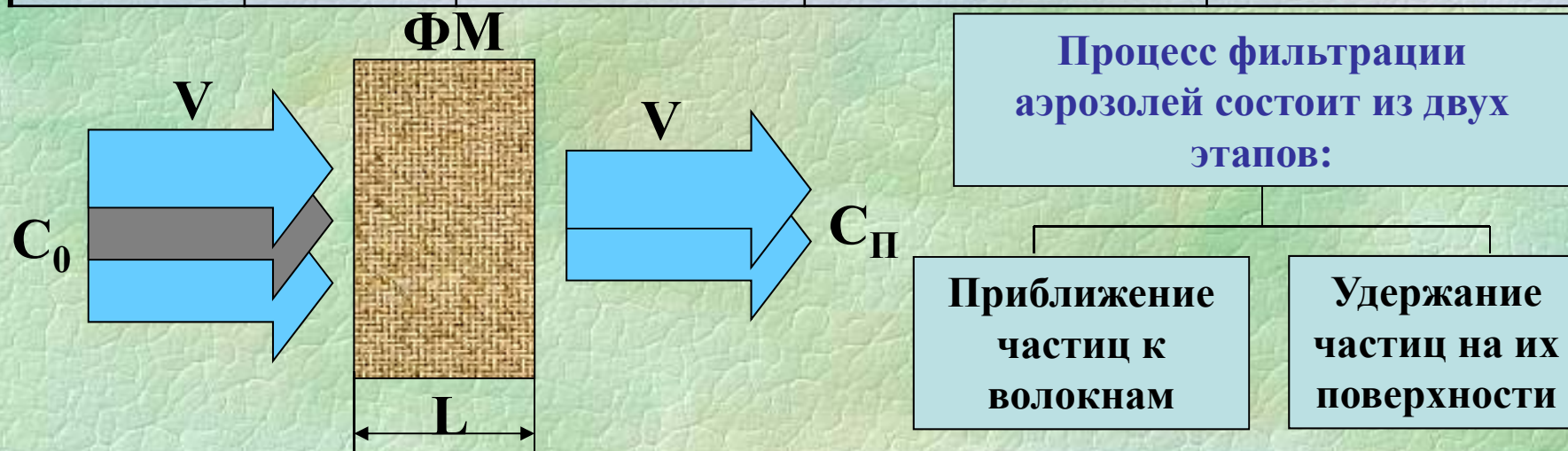
1 – противоаэрозольный фильтр
2 - шихта

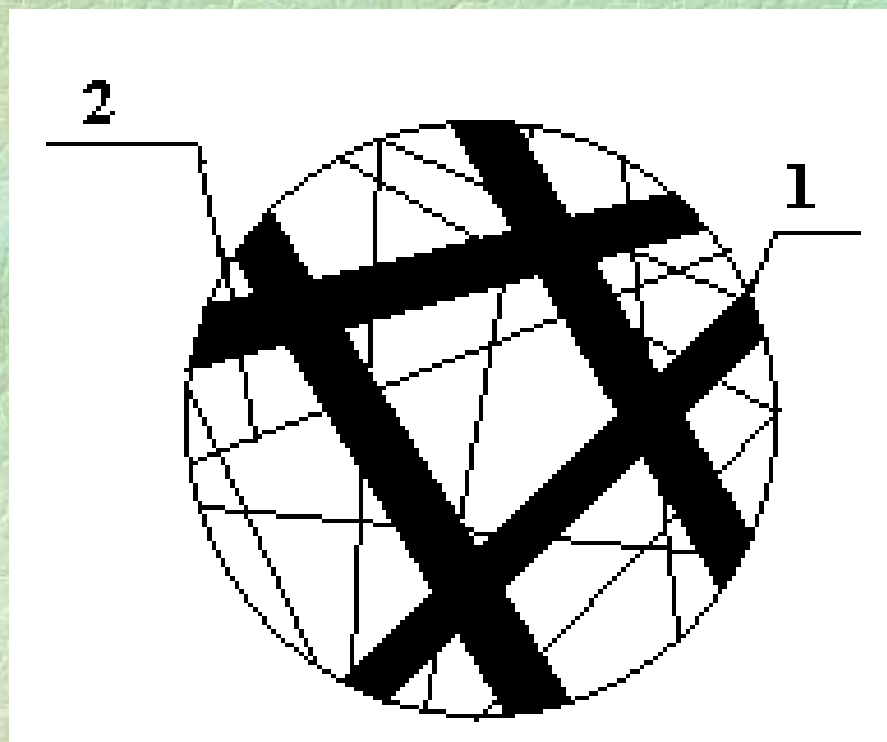
3. Фильтрация аэрозолей

Аэрозоли – это дисперсные системы, представляющие собой взвешенные в воздухе (или газе) частицы твердых или жидких веществ

Для очистки воздуха от аэрозолей в СИЗОД обычно используется **фильтрация** – сложный процесс осаждения аэрозольных частиц при их прохождении через волокнистые материалы.

Составные части противогаса	От чего защищает	Элементы конструкции (узлы)	Материал	Показатели защитных свойств
Фильтрующе-поглощающая система	Аэрозоль	Противоаэрозольный фильтр (ПАФ)	Многокомпонентные волокнистые фильтрующие материалы	Коэффициент проницаемости $K_{пр}$, % Аэродинамическое сопротивление ΔP , мм. вод. ст. или Па





**Структура двухкомпонентного фильтрующего материала:
1 – волокна целлюлозы, 2 – асбестовые волокна**

В состав двухкомпонентного фильтрующего материала входят относительно толстые (10 - 20 мкм) волокна целлюлозы или стекловолокна. По массе они составляют 90 - 95 %, оставшуюся долю (5 - 10 %) составляет волокна асбеста, ультратонкое стекловолокно или полимерные волокна, толщина которых не превышает 1 мкм.

Основными характеристиками фильтрующих материалов являются коэффициент проницаемости $K_{пр}$ и аэродинамическое сопротивление Δ_p .

Коэффициент проницаемости $K_{пр}$ - отношение концентрации аэрозоля за фильтрующим материалом (C_n) к концентрации аэрозоля (C_0) до него.

$$K_{пр} = \frac{C_n}{C_0} \cdot 100\%$$

Аэродинамическое сопротивление определяется как разность давлений воздушного потока перед фильтрующим материалом и после него. Оно определяется в единицах давления (мм вод ст., Па) и характеризует сопротивление, оказываемое ФМ движению воздушного потока.

Значения коэффициента проницаемости $K_{пр}$ и аэродинамического сопротивления Δ_p определяются рядом факторов:

- толщиной и плотностью фильтрующего материала;
- диаметром и составом волокон ФМ;
- температурой и влажностью воздушного потока;
- скоростью воздушного потока;
- свойствами аэрозолей (дисперсностью, агрегатным состоянием и формой частиц);
- электростатическими свойствами.

4. Сорбция паров (газов)

Сорбция – поглощение газообразных или растворенных веществ сорбентами – твердыми телами или жидкостями

Этот принцип реализуется в поглощающем слое, иначе называемом шихтой.

Составные части противогаса	От чего защищает	Элементы конструкции (узлы)	Материал	Показатели защитных свойств
Фильтрующе-поглощающая система	Пар (газ) ОХВ, РВ, ОБВ	Поглощающий слой (шихта)	Зерненные (гранулированные) сорбенты	Время защитного действия по парам (газам), t_3 , мин. Динамическая активность по парам, т, г

сорбция		
физическая сорбция	хемосорбция	каталитическая сорбция

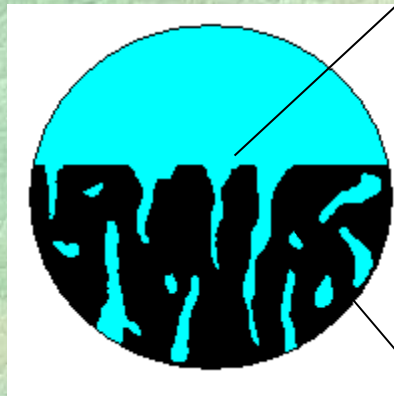
сорбция

физическая
сорбция

хемосорбция

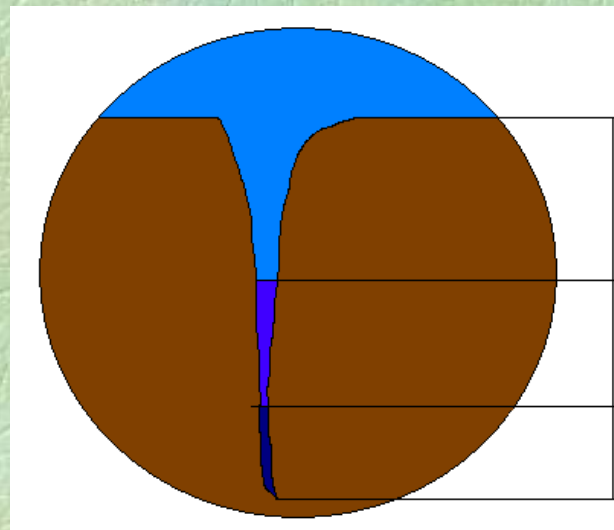
каталитическая
сорбция

Под **физической адсорбцией** понимается процесс уплотнения молекул пара или газа ОХВ на поверхности твердого тела или в объеме его микропор.



твердое тело с «развитой»
поверхностью

воздух



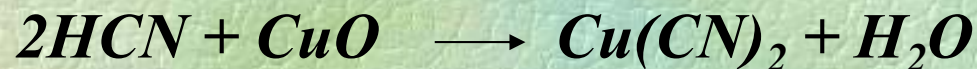
макропора
(транспорт)

мезопора
(конденсация)

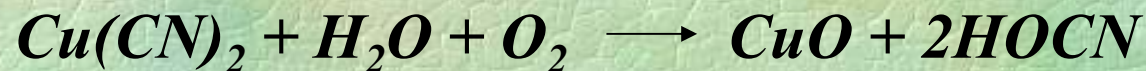
микропора
(сжижение)

При **химической сорбции** и при **катализе** на поверхности твердого тела в результате химического взаимодействия происходит образование менее токсичных продуктов реакции

Например, **синильная кислота** плохо адсорбируется активированным углем. Однако при наличии в шихте **окислов меди** происходит процесс **хемосорбции**:



Образующийся **цианид меди** под действием влаги и кислорода воздуха разлагается, снова образуя **окислы меди**:



Образуемая при этом **циановая кислота** полимеризуется в **циануровую кислоту** (нетоксична).

Время защитного действия – это время от момента поступления паров (газов) вредных веществ в поглощающий слой до момента появления за слоем (для противогаза – в подмасочном пространстве лицевой части) вредного вещества в предельно-допустимой концентрации

Динамическая активность - масса паров (газов) вредных веществ, поглощённая в коробке за время защитного действия

$$m = C_0 \cdot V \cdot t_3,$$

где: m – динамическая активность коробки (г);

C_0 – концентрация паров (газов) вредной примеси (г/л);

V – объем легочной вентиляции (л/мин);

t_3 – время защитного действия (мин).

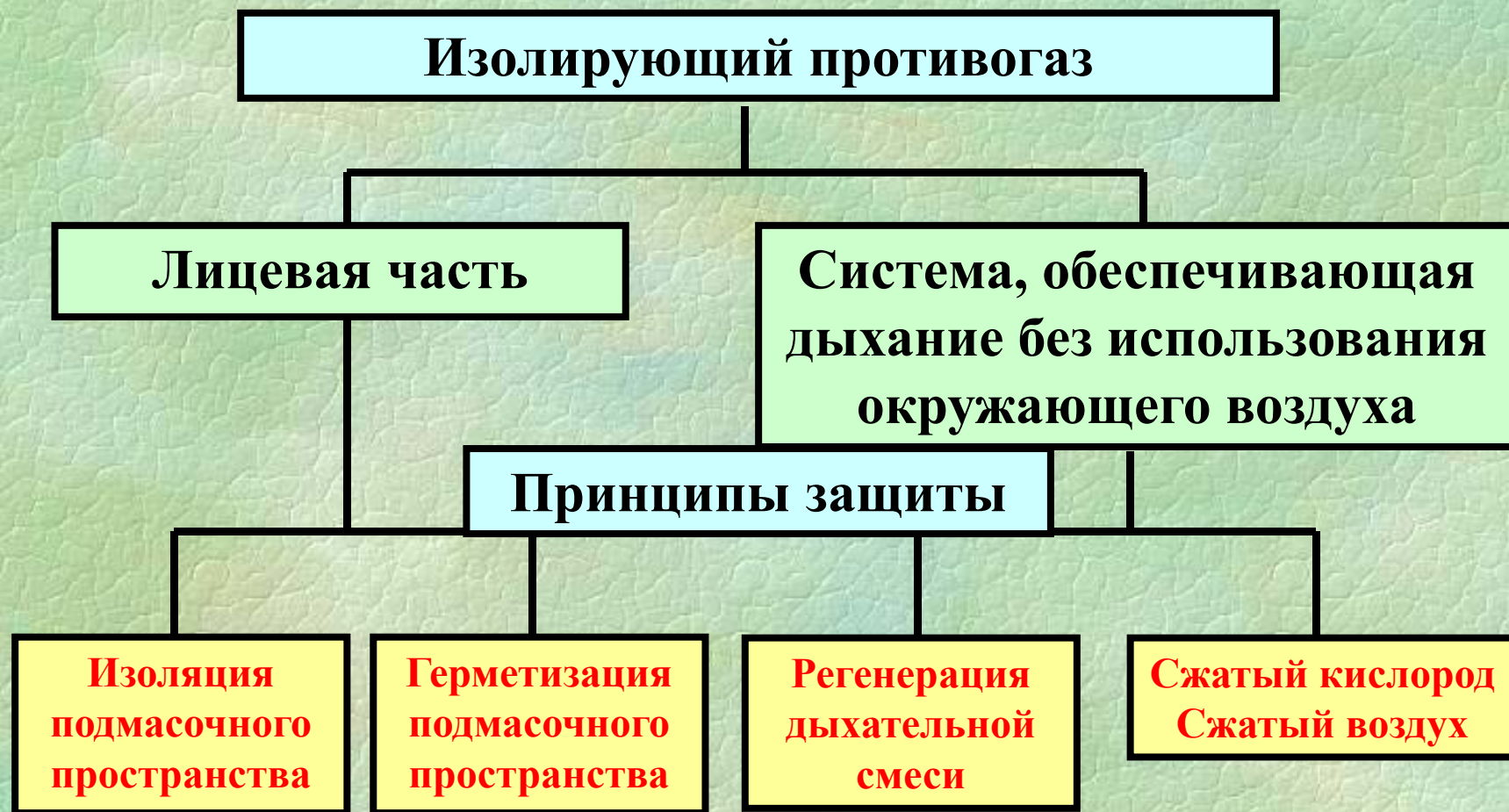




**Академик Николай Дмитриевич
Зелинский**

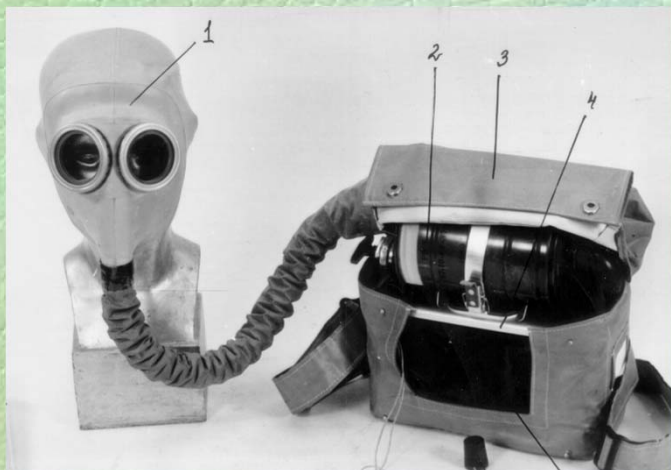
2 учебный вопрос

**Теоретические основы защиты
органов дыхания средствами
изолирующего типа.**



Изолирующий противогаз - это специальный аппарат, предназначенный для защиты органов дыхания, лица и глаз человека при изоляции их от окружающей атмосферы.

СОВРЕМЕННЫЕ СИЗОД ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТИПА



ИП-4



ИП-4М



ИП-5



КИП-8



ПШ-1



АП-96

Изолирующие СИЗОД применяются в тех условиях, в которых не может быть применен фильтрующий противогаз:

- *при недостатке или отсутствии кислорода в воздухе (менее 18 %);*
- *в воздухе содержатся вещества, защита от которых не предусмотрена инструкцией по эксплуатации ФП;*
- *при высокой концентрации вредных примесей;*
- *при неизвестном составе заражения окружающего воздуха;*
- *при работе под водой.*

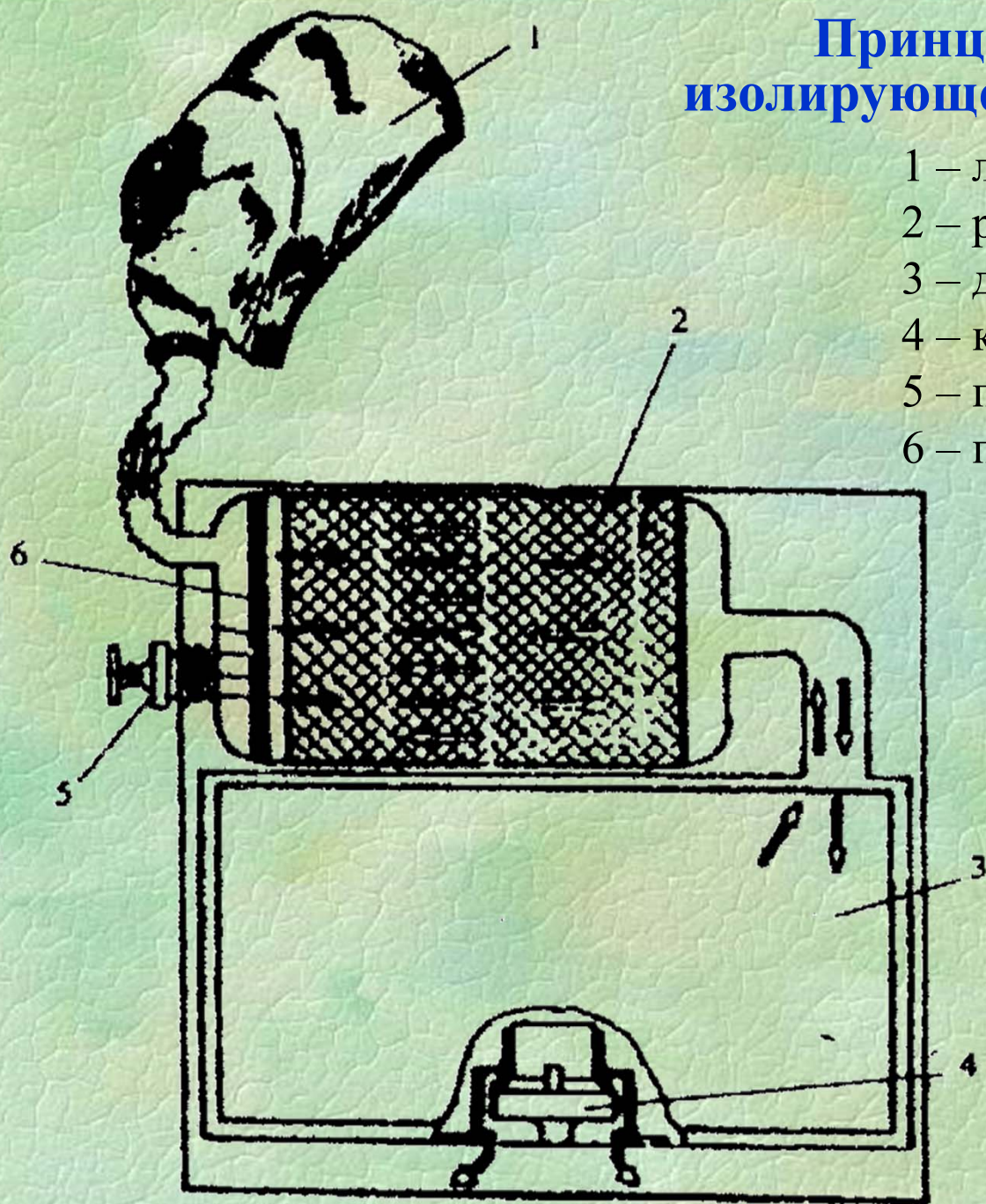
Действие ИДА может быть основано на использовании:

- *сжатого кислорода;*
- *сжатого воздуха;*
- *химически связанного кислорода, так для обеспечения дыхания человека в таком противогазе имеется постоянный запас воздуха, состав которого в процессе дыхания регенерируется - пополняется кислородом и одновременно очищается от углекислого газа и паров воды.*

Составные части противогаза	Материал	Показатели защитных свойств
Регенеративный патрон	Регенеративные (кислородсодержащие) продукты	Объемная доля кислорода, Co_2 , % Объемная доля углекислого газа, Cco_2 , %

Принципиальная схема изолирующего противогаза ИП-4:

- 1 – лицевая часть;
- 2 – регенеративный патрон;
- 3 – дыхательный мешок;
- 4 – клапан избыточного давления;
- 5 – пусковое устройство;
- 6 – пусковой брикет.



Принципы, используемые в изолирующем дыхательном аппарате на химически связанном кислороде

Характеристики окружающей среды	Принципы	Материалы	Составные части, элементы конструкции	Показатели защитных свойств
<p>1. Недостаточное содержание кислорода, менее 18 % (по объёму)</p> <p>2. Концентрация вредных веществ превышает максимальное значение, предусмотренные инструкцией по эксплуатации фильтрующих противогазов</p>	<p>Изоляция замкнутой дыхательной системы «органы дыхания человека – аппарат» от окружающей среды</p>	<p>Воздухонепроницаемые материалы: резины из НК и СК; прорезиненные ткани</p>	<p>Герметизирующий корпус, дыхательный мешок</p>	<p>Время защитного действия по каплям t_3, ч</p>
<p>3. В воздухе содержатся вещества, защита от которых не предусматривается указаниями по эксплуатации фильтрующих противогазов.</p>	<p>Герметизация замкнутой дыхательной системы «органы дыхания человека – аппарат» от окружающей среды</p>	<p>Эластичные материалы; резины из НК и СК; бутилкаучук, эластичные пластмассы</p>	<p>Обтюратор, клапан избыточного давления</p>	<p>Коэффициент подсоса K_n, %</p>
<p>3. В воздухе содержатся вещества, защита от которых не предусматривается указаниями по эксплуатации фильтрующих противогазов.</p>	<p>Создание запаса кислорода</p>	<p>Регенеративные (кислородосодержащие) продукты</p>	<p>Регенеративный патрон</p>	<p>Время работы при различных физических нагрузках $t_{раб}$, ч</p>
<p>4. Отсутствие информации (неизвестные условия)</p>	<p>Регенерация дыхательной смеси</p>			<p>Концентрация кислорода, C_{O_2}, % Концентрация углекислого газа, C_{CO_2}, %</p>

СОЗДАНИЕ ЗАПАСА КИСЛОРОДА

В результате химического взаимодействия с углекислым газом и водой каждые 100 г регенеративного продукта выделяют около 20 л кислорода (в молекулярном газообразном состоянии).

Если принять, что **регенеративного продукта в патроне находится около 1 кг**, то при полной отработке продукта **выделяется до 200 л кислорода** – из этого запаса непосредственно на дыхание **используются от 50% до 70%**. При легкой нагрузке через клапан избыточного давления сбрасывается около половины выделяющего кислорода. С увеличением нагрузки степень использования выделяющегося кислорода возрастает.

В зависимости от физической нагрузки человека требуется от 0,3 до 3,0 л кислорода в минуту.

Для примера оценим продолжительность работы в ИДА при среднем уровне физических нагрузок. Если принять, что:

Запас O_2 в аппарате составляет

$$V_{O_2} = 200 \text{ л,}$$

Потребность человека в кислороде

$$V_{O_2}' = 2 \text{ л / мин.}$$

Степень использования выделившегося кислорода

$$\eta = 60\%$$

$$\text{Тогда } t_{\text{раб}} = \frac{V_{O_2} \cdot \eta}{V_{O_2}'} = \frac{200 \cdot 0,6}{2} = 60 \text{ мин.}$$

Объемная доля **углекислого газа** во вдыхаемой ГДС не должна превышать 1,5% (в случае аппаратов для проведения аварийных работ).

Объемная доля **кислорода** во вдыхаемой ГДС должна быть не менее 21 %.

Регенерация дыхательной смеси

В настоящее время в изолирующих противогазах Основой кислородсодержащего продукта являются надпероксиды щелочных металлов: калия и натрия или их смесей.

Состав препарата Б-2и

NaO_2 70,6%; Na_2O_2 – 11,0%; NaOH – 3,0%; Na_2CO_3 – 0,4%; Ca(OH)_2 – 15,0%

Регенеративный патрон на основе KO_2 имеет следующий состав:

KO_2 – 83%, CaO – 15%, асбест – 2%.

Основные реакции, протекающие в процессе работы регенеративного патрона :



Известковый поглотитель диоксида углерода

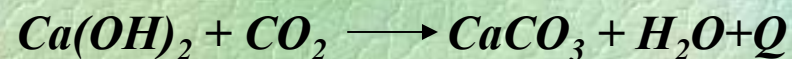
ХПИ по ГОСТ 6755-88:

NaOH от массы сухого вещества – около 4%;

H_2O от общей массы – 16-21%;

CO_2 от общей массы – не более 4%;

Ca(OH)_2 основное вещество – остальное.



3 учебный вопрос
Теоретические основы защиты
КОЖИ.

По типу защитных материалов, из которых изготавливаются средства индивидуальной защиты кожи, различают **изолирующие** и **фильтрующие СИЗК**.

СИЗК, предназначенные для всего личного состава вооруженных сил обеспечивающие защиту от отравляющих веществ в полевых условиях, называют **общевойсковыми**.

СИЗК, используемые при выполнении отдельных видов работ, связанных с повышенной опасностью поражения человека, относят к **специальной защитной одежде**.

Общевойсковой фильтрующий комплекс СИЗ



Принят на снабжение приказом МО РФ от 15.02.2000г.

ОБЩЕВОЙСКОВЫЕ СИЗК ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА



ОКЗК-Д



ОКЗК-М



КЗС

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ КОЖИ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТИПА



ОЗК



КЗП



Л-1



КИХ-4

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ КОЖИ СРЕДСТВАМИ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТИПА

В качестве материалов, из которых изготавливают СИЗК изолирующего типа, - **изолирующих защитных материалов (ИЗМ)**, как правило, используются композиционные материалы, состоящие из одного или нескольких слоев полимерных и текстильных материалов и имеющие толщину от десятков микрометров до нескольких миллиметров.

Общим для всех СИЗК ИТ является то, что преградой в них для проникания вредных веществ в подкостюмное пространство служит паро-воздухонепроницаемая полимерная пленка.

Полимерные слои, как правило, представляют собой сложные композиции на основе термопластов, эластомеров (резин) или термоэластопластов и служат для придания материалам необходимых защитных свойств.

Для придания ИЗМ необходимой прочности и износостойкости в широком интервале температур могут использоваться различные армирующие основы (ткани, трикотажные полотна, нетканые материалы и т.д.).

Принципы защиты, используемые в средствах защиты кожи

От чего защищает	Средства защиты кожи	Принцип защиты	Материалы	Составные части комплекта (элементы конструкции)	Показатели защитных свойств
Капли вредных веществ	СЗК изолирующего типа	Изоляция подкостюмного пространства	Воздухо- и водонепроницаемые материалы: прорезиненные ткани; полимерные пленочные материалы; резины, каучуки	Капюшон, плащ, куртка, брюки, чулки, сапоги, перчатки	Время защитного действия по каплям t_3 , ч.
Вредные вещества: пар, газ, аэрозоль		Герметизация подкостюмного пространства	Эластичные материалы: - резино-эластичные пластмассы	Места соединения элементов защитной одежды	Коэффициент подсоса (коэффициент герметичности) Kn , %
Вредные вещества: аэрозоль	СЗК фильтрующего типа	Герметизация		Места соединений	Kn , %
Вредные вещества: аэрозоль		Фильтрация	Нити и волокна тканых материалов	Внешние слои защитной одежды	
Вредные вещества: пар, газ		Сорбция паров (газов)	Компоненты пропиток воздухопроницаемых (тканых и нетканых материалов)	Подшлемник, защитное бельё или составные части фильтрующей – защитной одежды	Время защитного действия по парам t_3 , ч. Поглощенная токсодоза по парам St , (мг·мин)/л

А. ИЗОЛЯЦИЯ ПОДКОСТЮМНОГО ПРОСТРАНСТВА

Промежуток времени от момента приведения одной стороны изолирующего защитного материала в контакт с вредным веществом до накопления за материалом пороговой дозы этого вещества принято называть временем защитного действия материала.

Причины, обуславливающие проникание ОХВ через ИЗМ:

диффузия ОХВ в глубь ИЗМ;

химическое взаимодействие полимера с ОХВ;

проникание вследствие пористости (дефектности) материала.

В основе механизма проникания вредных веществ, как и любой жидкости или пара через воздухо непроницаемые пленки полимеров лежат **диффузионные процессы** в системе низкомолекулярное вещество - пленка полимера. Диффузия - это перемещение массы вещества в пространстве вследствие тепловой миграции кинетических частиц (ионов, атомов, молекул) в некотором направлении с некоторой характеристической скоростью.

Проникание вследствие **пористости** происходит по капиллярному механизму и может в определенных случаях быть важным фактором, влияющим на защитные свойства материала. Этот эффект особенно резко проявляется при образовании в пленках трещин, потертостей и др. повреждений в пленках и защитных покрытиях в процессе эксплуатации или в результате старения при хранении СЗК.

При **химическом взаимодействии** между полимером и проникающим веществом пленка (защитное покрытие) разрушается, и вещество проникает по образующимся дефектам. В основном это относится к действию на защитное покрытие агрессивных веществ (кислот, щелочь, окислителей и т.п.). Для большинства ОВ в условиях их воздействия эффект химического взаимодействия пренебрежимо мал.

Защитные свойства изолирующих защитных материалов определяются их проницаемостью и физико-химической устойчивостью и зависят от:

- токсичности ОХВ;
- физических и химических свойств вещества и полимеров, из которых изготовлен материал, определяющих характер взаимодействия в системе полимер-диффузانت;
- толщины материала;
- условий, при которых эксплуатируются средства защиты.

К эксплуатационным факторам относятся:

- температура окружающей среды;
- условия обдува зараженной поверхности потоком воздуха (ветром);
- величина, а следовательно, и время существования капли вредного вещества на поверхности материала;
- условия дегазации и физико-химическая активность дегазирующих рецептур;
- возможность и характер совместного воздействия на изолирующие материалы физиологически активных веществ, горюче-смазочных материалов и малотоксичных растворителей.

Возможность повышения защитных свойств изолирующих материалов, особенно предназначенных для изготовления общевойсковых средств защиты, за счет увеличения толщины ограничена жесткими требованиями к массе изделий из этих материалов.

Б. ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ПОДКОСТЮМНОГО ПРОСТРАНСТВА

Герметизация подкостюмного пространства в СИЗК как изолирующего, так и фильтрующего типа осуществляется по местам сочленений отдельных составных частей защитного комплекта, например, противогаз – капюшон, низки рукавов – перчатки, штанины брюк – сапоги (защитные чулки).

Так же, как и в случае подсоса зараженного воздуха под лицевую часть противогаза, подсос в подкостюмное пространство количественно **оценивается коэффициентом подсоса.**

$$K_{\text{П}} = \frac{C_{\text{ПОДМ}}}{C_{\text{НАР}}} \cdot 100\%$$

Самым эффективным способом снижения подсоса или полного исключения подсоса в подкостюмное пространство, является создание в нём небольшого избыточного давления. Это достигается подачей в подкостюмное пространство некоторого количества воздуха из баллонов ИДА на сжатом воздухе или предварительно очищенного от вредных веществ зараженного воздуха в индивидуальной фильтровентиляционной установке ФВУ (агрегате).

Одновременно подача воздуха в подкостюмное пространство увеличивает отвод выделяемого человеком тепла, тем самым улучшается теплообмен и создаются условия для увеличения непрерывной работы в СИЗ.

При исключении подсоса зараженного воздуха в подкостюмное пространство возможно использование только СИЗК изолирующего типа без одновременного надевания под них фильтрующей защитной одежды или защитного белья.

ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ КОЖИ СРЕДСТВАМИ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА

Фильтрация аэрозолей ОХВ

СИЗК фильтрующего типа изготавливаются из воздухо- и водопроницаемых материалов.

Капля, коснувшись поверхности волокон, закрепляется на них и тем самым отсекается от воздушного потока. В результате смачивания и действия капиллярных сил масса малой капли распределяется внутри нити, а капля сравнительно больших размеров может занять и межниточные промежутки.

Отдельным показателем защитных свойств этот принцип защиты, реализуемый в фильтрующих материалах СИЗК, оценивать не принято.

Но после этого капли, находящиеся в межниточных и внутриниточных порах, начинают испаряться, т.е. ОХВ переходят в воздушную среду в газообразном состоянии в виде отдельных молекул, проникание которых в подкостюмное пространство необходимо не допустить.

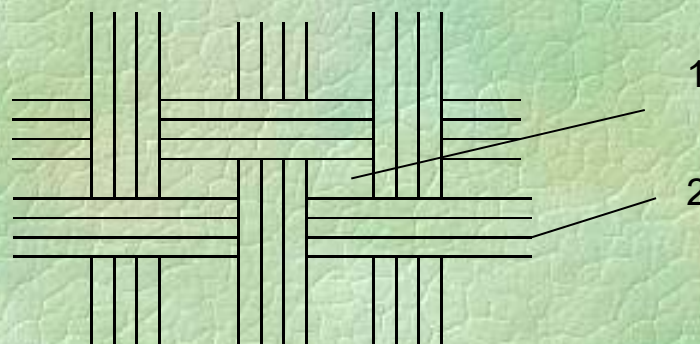


Схема строения ткани:

1 – межниточные промежутки (10 – 40 мкм, образуются при ткачестве) составляет 50 % объема пор; 2 – внутриниточные промежутки (0,01 – 10 мкм, образуются при прядении) составляют 50 % объема пор

Сорбция паров ОХВ

Придание защитных свойств тканым и нетканым материалам от паров вредных веществ проводится путем их пропитки в соответствующих эмульсиях или суспензиях и последующей сушки при соблюдении определенных технологических режимов. Иначе этот процесс называют импрегнированием, а материалы – импрегнированными.

Для импрегнирования применяются три типа сорбентов, соответственно, в СИЗК фильтрующего типа реализуются три разновидности сорбции:

физическая адсорбция (адсорбция);

физическая абсорбция (абсорбция);

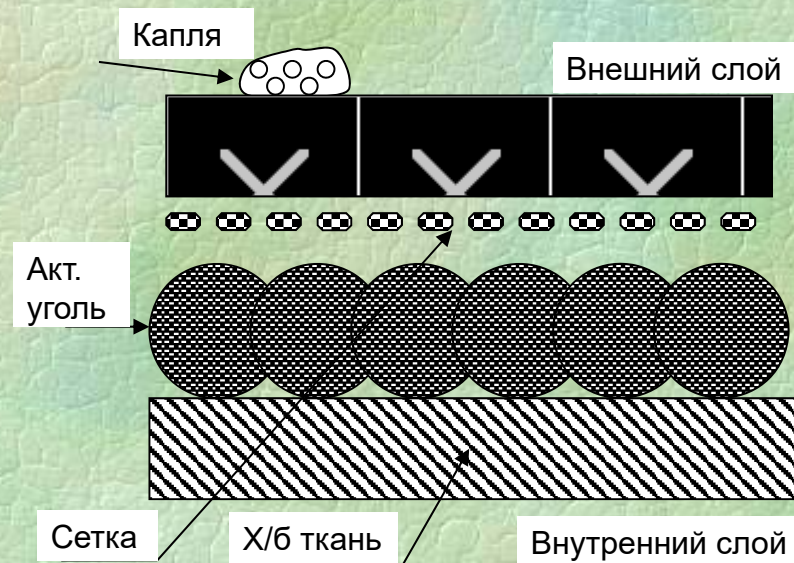
химическая сорбция (хемосорбция).

В защитных фильтрующих материалах адсорбционного типа используются углеродные (активные угли, активные углеродные волокна) и неуглеродные (кремнеземы) сорбенты.

С применением активного угля производятся так называемые «угольные» материалы, а из подобных материалов шьются «угольные» костюмы. В современных защитных фильтрующих костюмах типа «Саратога» используются шарики (сферы) активного угля.

Достоинства: универсальность и высокий исходный уровень защитных свойств от паров вредных веществ; а при существовании экрана и от аэрозолей вредных веществ кожно-резорбтивного действия.

Недостатки: низкая стабильность защитных свойств и десорбция паров вредных веществ.



**Схема адсорбционного материала типа «Саратога»
для индивидуальных средств защиты кожи фильтрующего типа**

При производстве импрегнированных материалов абсорбционного типа, как правило, в качестве абсорбентов использовались высококипящие органические жидкости (масла).

Достоинства:

универсальность защитных свойств от паров ОВ кожно-нарывного и кожно-резорбтивного действия;

относительная стабильность защиты;

доступность, дешевизна;

простота технологических процессов импрегнирования.

Недостатки:

низкий уровень защитных свойств, не позволяющий в некоторых случаях обеспечить требуемый уровень защиты;

большая десорбция паров вредных веществ после выхода из зараженной атмосферы привели к тому, что подобные защитные фильтрующие материалы в настоящее время не производятся.

В СИЗК широко используются защитные фильтрующие материалы хемосорбционного типа. При импрегнировании используют рецептуры на основе хлорамина ДГ.

Достоинства:

высокий уровень защитных свойств от некоторых ОВ кожно-нарывного и кожно-резорбтивного действия;

достаточная стабильность исходных свойств;

возможность восстановления (реимпрегнирования) в полевых условиях;

отсутствие десорбции паров вредных веществ.

Одним, но существенным недостатком является отсутствие универсальности защиты.