

8.3. Химическое оружие и его поражающие факторы

Химическое оружие – это оружие, основанное на применении поражающих свойств боевых отравляющих веществ и токсинов. Химическое оружие включает в себя химические боеприпасы, средства их доставки к цели и средства управления. Химические боеприпасы – это средства, снабженные унитарным или бинарным химическим зарядом. К ним относятся химические ракеты, бомбы торпеды, фугасы, аэрозольные установки, патроны и гранаты. Боевые отравляющие вещества могут также выливаться с летательного аппарата.

Химическое оружие было запрещено Женевским протоколом 1925 г. В 1993 г. в Париже была подписана Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении. К ней присоединились (на 2002 г.) 145 государств (среди них нет Ирака, Ливии, Северной Кореи).

Слайд 3. Химическое оружие оказывает поражающее действие, утомляющее действие, затрудняет действия войск, дестабилизирует работу тыла.

Основными характеристиками химического оружия являются:

- **токсичность** – способность ОВ оказывать поражающее действие на людей, животных, растения. При ингаляционном поражении токсическая доза ОВ определяется: Ct , где C – средняя концентрация ОВ, t – время пребывания в зараженной атмосфере. При кожно-резорбтивных поражениях токсическая доза равна массе ОВ, вызывающей определенное действие (LD_{50}). Различают:

- **среднюю смертельную токсодозу (LCt_{50})** – количество отравляющих веществ, приводящих к гибели 50 % пораженных;
- **среднюю выводящую из строя токсодозу (ICt_{50})** – количество отравляющих веществ, временно выводящих из строя 50 % пораженных;
- **среднюю пороговую токсодозу (PCt_{50})** – количество отравляющих веществ, вызывающих начальные симптомы отравления у 50 % пораженных.

Наименование ОВ	Ингаляционное поражение			LD_{50} , г/чел
	LCt_{50} , г·мин/м ³	ICt_{50} , г·мин/м ³	PCt_{50} , г·мин/м ³	
Ви-икс	0,035	0,005	10^{-4}	0,007
Зоман	0,05	0,025	$2 \cdot 10^{-4}$	0,1
Зарин	0,1	0,055	$25 \cdot 10^{-4}$	1,48
Иприт	1,3	0,2	$25 \cdot 10^{-3}$	5
Азотистый иприт	1	0,1	10^{-2}	1
Синильная кислота	2	0,3	$15 \cdot 10^{-3}$	–
Хлорциан	11	7	$12 \cdot 10^{-3}$	–
Фосген	3,2	1,1	0,8	–
Би-зет	110	0,11	0,01	–
Хлорацетофенол	85	0,08	0,02	–
Адамсит	30	0,03	10^{-4}	–
Си-эс	25	0,02	$15 \cdot 10^{-4}$	–
Си-ар	–	0,01	$4 \cdot 10^{-5}$	–

- **устойчивость** – свойство сохранять поражающие действия в течение времени; различают неустойчивые ОВ, действующие до нескольких часов, и устойчивые, действующие до нескольких суток. Устойчивость зависит от состояния окружающей среды.

ОВ	Условия				
	Зима	Летние температуры			
		0°	10°	20°	30°
Ви-икс	До 30 суток	20 суток	10 суток	5 суток	1,5 суток
Зарин	1 – 5 суток	28 ч	13 ч	6 ч	3 ч
Иприт			3 – 4 суток	2,5 суток	20 – 30 ч

- **быстродействие**; быстродействующие ОВ проявляют свое токсическое действие в течение секунд, минут, медленнодействующие – в течении часов, суток.

По тактическому назначению различают смертельные ОВ и ОВ, временно выводящие из строя, среди которых выделяют раздражающие ОВ.

По действию на организм человека ОВ делятся на нервно-паралитические, кожно-нарывные, удушающие, общеядовитые, психохимические и раздражающие.

К ОВ **нервно-паралитического действия** относятся:

- **Ви-икс (VX)** – О-этил-р,β-дизопропиламиноэтилтиолметилфосфат – маслянистая, слаболетучая, высококипящая, бесцветная жидкость, без запаха, слабо растворима в воде, хорошо растворима в органических растворителях. Применяется в виде аэрозолей, капель. Обладает кумулятивным (накапливающимся) действием. Первые признаки: миоз (сужение зрачка), светобоязнь, затруднение дыхания, боли в груди.
- **Зарин (GB)** – фторангедрид пиниколилового эфира метилфосфоновой кислоты – прозрачная жидкость с легким запахом камфары, плохо растворим в воде, хорошо – в органических растворителях. Применяется в виде пара, грубодисперсных аэрозолей. Признаки отравления: миоз, светобоязнь, затруднение дыхания, боли в груди.
- **Зоман (GB)** – фторангидрид изопрпилового эфира метилфосфоновой кислоты – бесцветная жидкость без запаха, хорошо растворим в воде и органических растворителях. Применяется в виде пара, тонкодисперсных аэрозолей. Признаки отравления: ярко выраженный митический эффект, но с меньшим действием на центральную нервную систему, без периода скрытого действия.

Средства защиты: противогаз, индивидуальные средства защиты кожи.

К ОВ **кожно-нарывного действия** относятся:

- **Иприт (HD)** -β,β¹-дихлордиэтилсульфид – бесцветная маслянистая жидкость тяжелее воды, плохо растворима в воде, хорошо в органических растворителях. Применяется в виде пара, аэрозолей, капель. Поражение происходит через органы дыхания, кожу, желудочно-кишечный тракт. Действует на кожу и слизистые. Обладает скрытым периодом, кумулятивным действием. Признаки поражения: язвы на коже, отек легких, потеря зрения.
- **Азотистые иприты (HN-1, HN-2, HN-3)** – этил(β,β¹-дихлордиэтил)амин – бесцветные жидкости со слабым запахом свежей рыбы, плохо растворимы в воде, хорошо в органических растворителях. Применяются в виде пара, аэрозолей, капель. Токсическое действие основано на поражении клеток организма. Обладают как местным, так и общеядовитым действием.

Средства защиты: противогаз, индивидуальные средства защиты кожи.

К ОВ **удушающего действия** относятся: фосген, дифосген, хлор, аммиак и другие вещества.

Фосген (CG) – дихлорангидрид угольной кислоты – при температуре выше +8°С – газ с запахом прелого сена, в 3, 5 раза тяжелее воздуха, плохо растворим в воде, хорошо в органических растворителях. Применяется в виде газа. Поражает легкие, вызывая их отек.

Признаки поражения: раздражение глаз, головокружение, общая слабость. Период скрытого действия – 4 – 5 часов, затем кашель, посинение губ и щек, головная боль, одышка, удушье, высокая температура (+39⁰С). Смерть наступает в первые 2 суток от отека легких.

Средства защиты – противогаз.

К ОВ *общеядовитого действия* относятся:

- **Синильная кислота (АС)** – нитрил муравьиной кислоты – бесцветная жидкость с запахом горького миндаля, хорошо растворима в воде. Применяется в виде пара. Попадает в организм через легкие, с пищей и водой, при концентрациях более 10 г/м³ – через кожу. Признаки отравления: горечь и металлический привкус во рту, тошнота, одышка, головная боль, судороги. Смерть наступает в результате паралича сердца.
- **Хлорциан (СК)** – хлорангидрид циановой кислоты – при температуре +13⁰С – газ, ограниченно растворим в воде, хорошо в органических растворителях. Проникают в организм через легкие, с пищей и водой, вызывая общее отравление организма. Признаки поражения: головокружение, рвота, чувство страха, потеря сознания, судороги, паралич.

Средства защиты – противогаз, средства защиты кожи.

К ОВ *психохимического действия* относятся Би-зет и др.

Би-зет (ВЗ) – 3-хинуклидиловый эфир бензиловой кислоты – твердое кристаллическое вещество. Плохо растворим в воде, хорошо в органических растворителях. Применяется в виде дыма, тонкозернистых аэрозолей. Проникают в организм через органы дыхания. Имеют малую токсодозу, медленнодействующие (имеют скрытый период 1 – 2 часа), временно выводящие из строя (до 1 суток), нестойкие. Признаки применения: расширение зрачков, галлюцинации, страх, подавленность, физические расстройства (глухота, слепота, диарея и т.д.), при больших концентрациях – раздражение кожи и слизистых.

Средства защиты: противогаз.

К ОВ *раздражающего действия* относятся:

- **хлорацетофенон (СN)** – фенилхлорметилкетон – кристаллический белый порошок с запахом черемухи, плохо растворим в воде, хорошо в дихлорэтаноле, хлороформе, хлорпикрине, иприте. Может применяться в различных распылителях в виде растворов: по 38,4% хлорпикрина и хлороформа и 23,2% хлорацетофенона; по 45% бензола и четыреххлористого углерода и 10% хлорацетофенона. Признаки поражения: при концентрации $2 \cdot 10^{-5}$ г/м³ обнаруживается по запаху, концентрация $3 \cdot 10^{-5}$ г/м³ непереносимая (сильное раздражение слизистых).
- **адамсит (DM)** – фенарсазинхлорид – кристаллическое вещество от светло-желтого до интенсивно-зеленого цвета, без запаха. Плохо растворим в воде, органических растворителях (кроме ацетона). Применяется в виде дыма, аэрозолей. Вызывает сильное раздражение носоглотки, боли в груди, рвоту.
- **Си-эс (CS)** – о-хлорбензальмалоподинитрил – белый кристаллический порошок, умеренно растворимый в воде, хорошо в ацетоне и бензоле. Применяется в виде аэрозолей. Очень стойкий (до 20 суток). При малых концентрациях раздражает слизистую, в больших – вызывает ожоги открытых участков кожи и паралич органов дыхания (при $5 \cdot 10^{-3}$ г/м³ мгновенная смерть).
- **Си-ар (CR)** – дибензоксазепин – твердое кристаллическое вещество. Аналогичен Си-эс, но более токсичен.

Токсины являются одним из наиболее перспективных химических боеприпасов. Они очень устойчивы, обладают различными тактическими назначениями, их трудно нейтрализовать в окружающей среде. Токсины способны проникать в организм через органы дыхания, с пищей и водой. Все токсины относятся к медленнодействующим ОВ.

- **Ботулинический токсин (XR)** – в высушенном виде серый порошок без вкуса и запаха. В холодной проточной воде сохраняется до недели. При кипячении разрушается. При попадании в кровь через ранения LD₅₀ ≈ 10⁻⁶ мг/кг; при ингаляционном поражении LC_{t50} ≈ 2 – 5 · 10⁻⁵ мг·мин/л; при кожно-резорбтивном поражении LD₅₀ ≈ 5 – 6 10⁻⁵

мг/кг. Период скрытого действия 3ч – 2 суток. Признаки поражения: сильная слабость, тошнота, рвота, головокружение, двоение в глазах, ухудшение зрения, жажда, боли в желудке, смерть через 1 – 10 суток от паралича сердца и дыхания.

- **Стафилококковый энтеротоксин (PG)** – белый, пушистый порошок, гигроскопичен, хорошо растворим в воде, устойчив к кипячению (до 30 мин). Проникает в организм всеми путями. Скрытый период 0,5 – 6 часов. Признаки поражения как при сильном пищевом отравлении, проходят через 1 – 2 суток. Смертельные случаи редки. $ICt^{50} \approx 0,2 \text{ мг} \cdot \text{мин/л}$; $LD^{50} \approx 4 \cdot 10^{-4} \text{ мг/кг}$.
- **Рицин** – твердое порошкообразное вещество без запаха, устойчив к кипячению. Может применяться в виде аэрозолей. Симптомы отравления аналогичные XR.