

Практична робота

Вплив радіаційного, електромагнітного випромінювання, шуму та вібрації на екологічні системи та людину в умовах війни

1. Джерела іонізуючого, електромагнітного випромінювання
2. Джерела шуму та вібрації
3. Джерела шумового забруднення
4. Вібрація

Іонізуюче випромінювання – випромінювання, взаємодія якого із навколишнім середовищем призводить до утворення іонів різних знаків. До іонізуючих випромінювань відносять: рентгенівські і гамма-промені, рухомі заряджені частинки (електрони, ядра атомів і нейтрони), здатне під час впливу на речовину створювати в ній іони (заряджені атоми і молекули).

Джерелами іонізуючого випромінювання (ДІВ) у військах, в основному, є військові дозиметричні прилади, які містять у своїй конструкції радіоактивні речовини. До дозиметричного майна належать дозиметричні прилади, джерела їх живлення, радіоактивні джерела для градування і перевірки працездатності приладів, гамма-установки для градування приладів і ремонтні комплекси, основними з яких є:

- переносний вимірювач дози (ДП-5В) (має контрольне бета-радіоактивне джерело, а саме – стронцій-90, з потужністю експозиційної дози 15–25 мР/год);
- прилад радіаційної хімічної розвідки (ПРХР) (має альфа-радіоактивне джерело, а саме – плутоній-239);
- автоматичний сигналізатор для виявлення аерозолів спеціальних домішок (АСП) (потужність експозиції 18 мкР/год.; бета-джерело – стронцій-90 та ітрій-90);
- стаціонарний індикатор-сигналізатор (ДП-64) (бета-джерело – стронцій-90 та ітрій-90, потужністю до 0,0068 мкР/год);
- пересувна ремонтно-хімічна майстерня (ПРХМ) (має ДІВ № 1 з потужністю експозиційної дози на відстані 1 м – 1,7 Р/год. № 2 – 0,03 Р/год.).

Кількість енергії випромінювання, яку дістала одиниця маси тіла, називають

поглиненою дозою і вимірюється в системі СИ в Грєях ($1 \text{ Гр.} = 1 \text{ Дж /кг}$).

Позасистемною одиницею поглиненої дози є рад ($1 \text{ Рад} = 0,01 \text{ Гр.}$). Для вимірювання ступеня іонізації повітря користуються старою одиницею експозиційної дози – рентгеном (Р).

Рентген використовують для вимірювання дози рентгенівського та гамма-випромінювання або рівня радіації (Р/год). Кінцевий результат опромінення залежить не стільки від повної дози, скільки від її потужності, тобто часу, протягом якого вона накопичена, та від характеру її розподілу.

Одним із головних факторів впливу на людину і навколишнє природне середовище є електромагнітне випромінювання, яке пов'язане з функціонуванням радіоапаратури.

Електромагнітне забруднення – форма фізичного забруднення. Виникає під час дії телевізійних, радіотрансляційних, радіолокаційних станцій та радіотехнічного обладнання. Електромагнітне забруднення призводить до маловивчених біологічних порушень у живих істот. У людини внаслідок дії електромагнітних хвиль може спостерігатися слабкість, головні та серцеві болі, інші захворювання.

В Україні граничнодопустима норма електромагнітного забруднення складає $1 \text{ мк}\cdot\text{Вт/см}^2$. Нормування здійснюється за рівнем щільності потоку потужності випромінювання – величиною, рівною відношенню середньої потужності випромінювання за час t до площі поверхні.

У сучасних умовах на організм людини впливають електромагнітні поля (ЕМП) антропогенного походження, джерелами яких виступають радіотелевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт, причому кількість цих джерел з кожним роком зростає.

До основних джерел електромагнітного випромінювання у військах належать радіолокаційні і радіонавігаційні станції. Навколо передавальних пристроїв станцій великої потужності, а також навколо фідерів (ліній, які йдуть від передавачів до антен) існує інтенсивне ЕМП. Опромінюванню ультра- і надвисоких частот також піддаються медичні працівники, які обслуговують апаратуру фізіотерапевтичних кабінетів.

Суттєвим є питання опромінення людей, які знаходяться за межами території радіостанцій. В окремих місцях поблизу радіо і телевізійних станцій, аеродромів інтенсивність радіоопромінення настільки велика, що мало чим відрізняється від виробничої. До того ж опромінення тут проходить протягом значної частини доби чи цілодобово і є серйозною екологічною небезпекою.

Джерелами ЕМП є також високовольтні лінії електропередач (ЛЕП), які створюють поля промислової частоти в населених пунктах. Напряга поля від ЛЕП і поблизу неї залежить від напруги в ній, а також від відстані між дротами і точками заміру. Під дією цього поля систематично знаходиться значна частина людей, організм яких зазнає впливу на нервову, ендокринну систему та обмінні процеси. ЕМП впливає на морфологічний склад крові, що проявляється у зниженні кількості лейкоцитів.

Джерела шуму та вібрації

Шум – безладні звукові коливання різної фізичної природи, що характеризуються випадковою зміною амплітуди, частоти та ін.

Всі шуми на територіях військових частин можна розділити на дві великі групи – шуми на відкритій місцевості і в закритих приміщеннях.

До шумів на відкритій місцевості відносяться шуми:

- навчальних полігонів (значних рівнів) (постріли з гармат, гвинтівок, автоматів; пересування танків, автомобільної та бронетехніки);
- військових аеродромів (зліт – посадка літаків);
- автодроми та парки техніки військових частин;
- надводних кораблів та підводних човнів Військово-Морських Сил.

До шумів у закритих приміщеннях військових частин відносяться шуми, спричинені роботою:

- дизельних і вентиляторних установок;
- техніки в ремонтно-відновлювальних майстернях;
- установок та агрегатів ремонтно-відновлювальних майстерень;
- установок, агрегатів та пристроїв комунального обслуговування.

Шумовий вплив обумовлений збільшенням інтенсивності шуму понад природний рівень внаслідок проведення стрільб, вибухів боєприпасів,

функціонування наземних, повітряних і корабельних видів та систем зброї і військової техніки.

Шум вважається однією з найвідчутніших проблем, яка виникає внаслідок діяльності ЗСУ. Це, в першу чергу, стосується шуму, джерелами якого є літаки та постріли, проте у деяких випадках також може заважати шум, спричинений підіривними роботами, рухом кораблів та інших транспортних засобів.

Під шумом, як гігієнічним фактором, розуміється сукупність звуків різної частоти й інтенсивності (сили), що сприймаються органами слуху людини і викликають неприємні суб'єктивні відчуття.

Шум, як фізичний фактор, являє собою хвилеподібно розповсюджений механічний коливальний рух пружного середовища повітря. Це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього природного середовища, адаптація до якого живих організмів практично неможлива. Тому він належить до серйозних забруднювачів, які мають контролюватися й обмежуватися на основі спеціальних законів. В наш час шум розглядається як один з найбільш агресивних і поширених видів забруднення навколишнього природного середовища.

Оцінка впливу гарматного шуму на навколишнє природне середовище представляє велику складність. Населення, що проживає поблизу районів проведення стрільб, може бути стурбоване в зв'язку з впливом двох факторів.

По-перше, люди чують неприємний для них звук пострілу. По-друге, постріли зброї викликають вібрацію будинків, що теж турбує населення.

Для оцінки обох джерел занепокоєння, шум військової техніки виміряється двома способами. Для дрібнокаліберної зброї – гвинтівок, автоматів і пістолетів виміряється голосність звуку. Для пострілів крупнокаліберної зброї і вибухів боєприпасів (міномети, гаубиці, танки, розривні боєприпаси) виміряється як голосність чутного звуку, так і більш тихий низькочастотний звук, що викликає вібрацію будинків.

У таблиці 1 наведено характеристики шумових забруднень, характерних для військових полігонів, а також прилеглої до них місцевості.

Джерела шумового забруднення

Джерело звуку	Рівень звуку на відстані 1 м від джерела, дБ
Житлове містечко	25–40
Казармене містечко	30–50
Салон автомобіля	50–75
Корабельний дизель, відбійний молоток	75–100
Танк	100–120
Грім	120–140
Постріл з автомата	130–150
Зліт реактивного літака	150–170
Постріл із гармати	160–180

Військовослужбовці зазнають впливу шуму короткочасно під час проведення навчальних стрільб, експлуатації та обслуговування танків, автомобільної та бронетехніки тощо. Граничнодопустима норма шумового впливу для людини, що знаходиться на робочому місці, складає 85 дБ. Природний рівень акустичного фону (шум вітру, голосу людей і т. ін.) коливається від 20 до 30 дБ.

Нормальна людина чує звуки в межах від порога чутності (16 дБ) до болючого порога (130 дБ). За шумом рівня 135–140 дБ виникає вібрація в м'яких тканинах носа і горла, кістах черепа і зубах. Шум з рівнем вище 140 дБ викликає вібрацію грудної клітини, м'язів рук і ніг, болю у вухах і голові, крайню утому і дратівливість. За рівня шуму в 160 дБ може відбутися розрив барабанних перетинок.

Децибел (дБ) – одиниця вимірювання інтенсивності (потужності звукового тиску) звуку, яка дорівнює 0,1 бела. Умовне позначення – дБ. Шкала сили звуку будується на логарифмах відношення даної величини звуку, що порівнюється з порогом чутності, яку приймають за нуль. Відповідно, інтенсивність звуку в 10 дБ перевищує поріг чутності у 10 разів, в 20 дБ – в 100 разів, а больовий поріг в 120 дБ – у 10^{12} разів більше рівня порога чутності.

Найбільш поширеним є шум автотранспорту і бронетехніки. Цей шум можна

класифікувати як інтенсивний, широкополосний і непостійний. Джерелами шуму є робота двигуна, систем зчеплення і передачі, тертя протектора шин чи гусениць по дорожньому полотні, вібрація кузова, підвісок та пристроїв кріплення.

Шум вантажних військових автомобілів великої потужності, разом з низькочастотними складовими, має інтенсивні високочастотні компоненти (до 87 дБ на частоті 2000 Гц). Шум легкових машин переважно низькочастотний, низькі і середні частоти домінують в шумі автобусів і вантажівок невеликої потужності.

Шум автомобіля зростає на 8–10 дБ під час збільшення від мінімуму до максимуму числа обертів двигуна, на 2 дБ – у дизельних і на 10–15 дБ – у карбюраторних двигунів під час збільшення навантаження. Більшим є шум гусеничної бронетехніки в порівнянні з колісною. В цілому, з погляду гігієнічних вимог, шум військової автомобільної і бронетехніки повинен бути зменшеним на 20–30 дБ.

Під час проведення стрільб військовослужбовці та навколишнє природне середовище зазнають епізодичної дії шумів значної інтенсивності (150–170 дБ). У людини виникає реакція нервової системи, функція якої відновлюється за кілька годин після припинення шумової дії. Але цей час відновлення прямо залежить від тривалості шуму, від несподіваності його виникнення, оскільки саме переривчастий та імпульсивний шуми мають негативний вплив на організм. Під час довготривалих стрільб мають місце стійкі зміни функціонального стану нервової системи, які паралельно супроводжуються тимчасовим або тривалим зниженням слуху.

Вібрація (від латин. «коливання») – механічні коливання на техніці. Корисна вібрація збуджується штучно робочими органами вібраційних машин за допомогою вібраторів. Шкідлива – виникає під час роботи, руху і призводить до порушення режимів роботи і руйнування техніки.

Вібрація – це форма хвильового забруднення навколишнього природного середовища, яка виникає під час роботи машин, механізмів, техніки.

З фізичної точки зору вібрацією називається механічне коливання пружних тіл, яке проявляється в переміщенні центра тяжіння або осі симетрії в просторі, а також в періодичній зміні ними форми, яку вони мали в статичному стані. Вібрація передається тілу людини, викликаючи його тремтіння або струси. Найбільшої

вібрації зазнають оператори машин, які витримують підвищені вібраційні навантаження протягом тривалого часу (робочого дня).

Існує цілий ряд вібронебезпечних професій, пов'язаних з умовами праці, за яких вібраційне навантаження на оператора перевищує гранично-допустимі значення (оператори шляхоукладальних машин, гусеничної техніки і т. ін.).

Кожний технічний засіб повинен мати свою вібраційну характеристику, тобто, кількісний показник вібраційної активності машини, встановлений для оцінки її технічних властивостей з позиції забезпечення безпеки праці.

За способом передачі на людину є загальна і локальна вібрація.

Загальна вібрація – передається через опорні поверхні на тіло людини.

Локальна вібрація – передається через руки людини.

За часовою характеристикою розрізняють:

– постійну вібрацію, для якої спектральний і коректований за частотою параметр на протязі часу спостереження змінюються не більше, ніж у 2 рази;

– непостійну вібрацію, для якої ці параметри на протязі часу спостереження змінюються більше, ніж у 2 рази (на 6 дБ).

Джерелами вібрації у військовій частині можуть бути:

– дизельні, газодинамічні та вентиляційні установки;

– армійська автомобільна та бронетехніка;

– авіаційні силові установки (двигуни та гвинти) на аеродромах та ін. Загальну

вібрацію за джерелом її виникнення поділяють на:

1. Транспортна вібрація, яка діє на водія – оператора рухомих машин і засобів під час їх пересування на місцевості (на водіїв армійських машин та бронетехніки).

2. Транспортно-технологічна вібрація, яка діє на водіїв (операторів) машин з обмеженим пересуванням тільки на спеціально підготовлених поверхнях майстерень, майданчиків (екскаватори, крани).

3. Технологічна вібрація, яка діє на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації (станки).

Завдання

1. Надати визначення поняття «джерело іонізуючого випромінювання»?

2. Основні ДІВ у ЗСУ?
3. Надати визначення поняття «шум», види шумів?
4. Надати визначення поняття «вібрація»?
5. Класифікація вібрацій?