

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**

КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

С.Ю. Назаренко

**Курс лекцій з дисципліни
«ІНЖЕНЕРНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА»**

Харків 2023

Друкується за рішенням засідання
кафедри інженерної та аварійно-
рятувальної техніки

Протокол від 23.06.23 № 1

Укладачі: С.Ю. Назаренко

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент Д.Л. Соколов, доцент кафедри
ОТЗтаАРР НУЦЗУ.

Інженерна та аварійно-рятувальна техніка: курс лекцій для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи», «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Публічне управління та адміністрування» / Укладачі: С.Ю. Назаренко. – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 75 с.

Курс лекцій з дисципліни «Інженерна та аварійно-рятувальна техніка» охоплює навчальну програму дисципліни, відповідає освітньо-професійній програмі «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи», «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Публічне управління та адміністрування».

Зміст	Ошибка! Закладка не определена.
Лекція 1 Класифікація та характеристика надзвичайних ситуацій	5
1. Класифікація надзвичайних ситуацій.....	5
2. Характеристики деяких видів надзвичайних ситуацій.....	6
Лекція 2 Класифікація інженерної техніки.....	14
1. Призначення інженерної та спеціальної техніки ДСНС України.....	14
2. Класифікація та загальна характеристика інженерної техніки	14
3. Класифікації інженерних машин за іншими класифікаційними ознаками	16
Лекція 3 Класифікація ґрунтів. Машина для проведення земляних робіт	18
1. Класифікація ґрунтів	18
2. Машина для проведення земляних робіт.....	19
Лекція 4 Спеціальні аварійно-рятувальні машини.....	22
1. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Типи, обладнання та функціональні можливості.....	22
2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини іноземного виробництва.....	25
Лекція 5 Заходи та засоби ліквідації наслідків аварій на радіаційно-небезпечних об'єктах	34
1. Види робіт, які виконуються при ліквідації наслідків радіаційних аварій	34
2. Основні відомості по технології дезактиваційних робіт	34
3. Технічні засоби дезактивації.....	37
Лекція 6 Заходи та засоби обладнання переправ.....	49
1. Водні перешкоди та їх класифікація	49
2. Переправи та їх класифікація	52
Лекція 7 Спеціальні машини радіаційного та хімічного захисту	54
1. Спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту обладнання та спеціальні можливості	54

2. Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки та лабораторного контролю.....	59
3. Машини хімічної й радіаційної безпеки	60
Лекція 8 Основи польового водопостачання	64
1. Джерела води та її якість.....	64
2. Споруди і засоби видобування підземних вод.....	65
3. Пункти водопостачання	72
Список літератури	75

ЛЕКЦІЯ 1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

1. Класифікація надзвичайних ситуацій

Надзвичайна ситуація - це обстановка на певній частині території, що склалася в результаті аварії, небезпечного природного явища, катастрофи, стихійного і іншого лиха, які могли спричинити або спричинили за собою людські жертви, шкоду здоров'ю людей або навколишньому природному середовищу, значні матеріальні втрати і порушення умов життєдіяльності людей.

Надзвичайна ситуація - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, зокрема епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, що призвело (може призвести) до виникнення великої кількості постраждалих, загрози життю та здоров'ю людей, їх загибелі, значних матеріальних утрат, а також до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності.

Аварія - небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування та/чи загибель людей або створює на об'єкті чи окремій території загрозу життю та здоров'ю людей і призводить до руйнування будівель, споруд, устаткування і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Класифікація надзвичайних ситуацій залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України:

1) Техногенного характеру - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо.

2) Природного характеру - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо.

3) Соціального характеру - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і

антиконституційного спрямування, або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощо.

4) Воєнного характеру - порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах.

Класифікація надзвичайних ситуацій за масштабом можливих наслідків:

Об'єктового рівня - це надзвичайна ситуація, яка розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони.

Місцевого рівня - надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів.

Регіонального рівня - це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення), Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області України, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

Державного рівня - це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

2. Характеристики деяких видів надзвичайних ситуацій

2.1. Землетруси

Землетрус - це підземні поштовхи і коливання земної поверхні, викликані в основному геофізичними причинами.

Класифікація землетрусів за їх величиною і потужності ведеться за шкалою магнітуд. Магнітуда (М) землетрусу є мірою загальної кількості енергії, випромінюваної при сейсмічному поштовху у формі пружних хвиль.

Залежність між випромінюваною при сейсмічному поштовху енергії (E) в джоулях і силою землетрусу, виміряної за шкалою магнітуд (M) виражається рівнянням

$$\lg E = 5,24 + 1,44 \cdot M$$

Прояв землетрусу в тих чи інших районах називають сейсмічністю. Кількісно сейсмічність характеризується як магнітудою, так і інтенсивністю. Інтенсивність землетрусу характеризує силу землетрусу, яка залежить від відстані, убуваючи від епіцентру до периферії.

Класифікація землетрусів за причинами виникнення

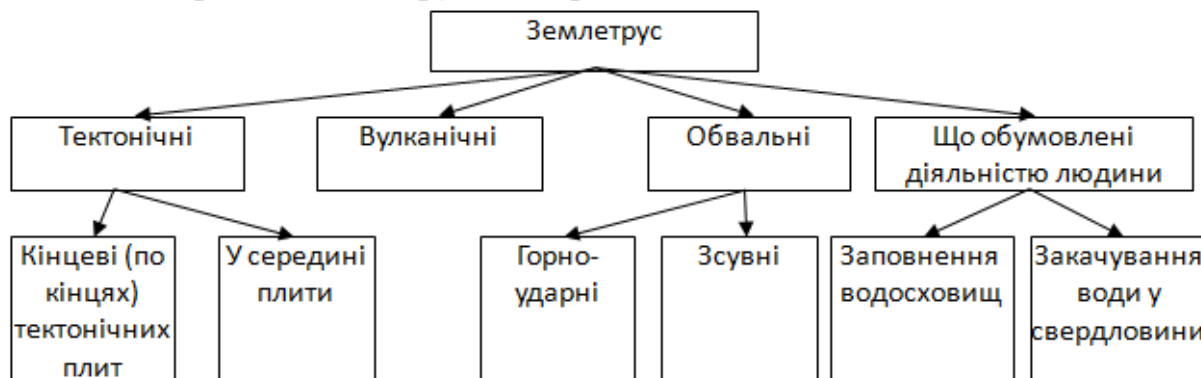


Рис. 1.1. Види землетрусів

Землетруси в залежності від інтенсивності коливань поверхні землі поділяються на такі групи:

- слабкі (1 - 3 бали);
- помірні (4 бали);
- досить сильні (5 балів);
- сильні (6 балів);
- дуже сильні (7 балів);
- руйнівні (8 балів);
- спустошливі (9 балів);
- знищують (10 балів);
- катастрофічні (11 балів);
- сильно катастрофічні (12 балів).

2.2. Повені

Повінь - затоплення водою прилеглої до річки, озера чи водосховища місцевості, яка заподіює матеріальний збиток, завдає шкоди здоров'ю населення або призводить до загибелі людей.

Основними природно-географічними умовами виникнення повеней є: випадання опадів у ході дощу, танення снігу і льоду, цунамі, тайфуни, спорожнення водосховищ. Найбільш часті повені виникають при рясному випаданні опадів у вигляді дощу, рясному таненні снігу та освіті заторів при льодоході. Досить небезпечні повені, пов'язані з руйнуванням гідротехнічних споруд (ГЕС, дамби, греблі).

В залежності від причин повеней, виділяють п'ять їх груп:

1-а група - повені, пов'язані в основному з максимальним стоком від весняного танення снігу. Такі повені відрізняються значним і досить тривалим підйомом рівня води в річці і називаються зазвичай повинню.

2-я група - повені, формовані інтенсивними дощами, іноді таненням снігу при зимових відлигах. Вони характеризуються інтенсивними, порівняно короточасними підйомами рівня води і називаються паводками.

3-я група - повені, викликані в основному великим опором, яке водний потік зустрічає в річці. Це зазвичай відбувається на початку і в кінці зими при заторах і зажорах криги.

4-я група - повені, створювані вітровими нагонами води на великих озерах і водосховищах, а також в морських гирлах річок.

5-а група - повені, створювані при прориві або руйнуванні гідровузлів.

За розмірами повені діляться на чотири групи:

низькі (малі) повені. Спостерігаються в основному на рівнинних ріках, завдають незначний матеріальний збиток і майже не порушують ритму життя населення.

високі повені. Супроводжуються значним затопленням, охоплюють порівняно великі ділянки річкових долин і іноді істотно порушують господарський і побутовий уклад населення. У густонаселених районах високі повені призводять до часткової евакуації населення.

видатні повені. Такі повені охоплюють цілі річкові басейни. Вони паралізують господарську діяльність, завдають великої матеріальної шкоди, призводять до масової евакуації населення і матеріальних цінностей.

катастрофічні повені. Вони викликають затоплення величезних територій в межах однієї або декількох річкових систем. Такі повені призводять до величезних матеріальних збитків і загибелі людей.

2.3. Затори і зажори криги на ріках

Затор льоду являє собою скупчення льоду в руслі, що стискає живий переріз (протягом) та викликає підйом рівня води в місці скупчення льоду і на деякій ділянці вище нього. Затори, як правило, утворюються при розтині річок при швидкостях течії більше 0,6 м/с.

До місць утворення затору можна віднести: ділянки із зміною ухилів водної поверхні від більшого до меншого, круті повороти річки, звуження русла річки, ділянки з підвищеною товщиною крижаного покриття.

Найбільш часто зустрічаються затори торошення. Вони формуються при інтенсивному підйомі рівня води, коли слідом за освітою тріщини вздовж берегів крижаний покрив розламується на окремі поля і крижини. В результаті зіткнення відбувається наповзання одних крижин на інші, їх стиснення і торошення.

На ділянках із значним руйнуванням крижаного покриття при швидкостях течії більше 1 м/с утворюються затори поднирівання. Поверхня затору торосистими. Висота торосів може досягати декількох метрів. Втрата стійкості і прорив затору відбувається під впливом напору води і підвищенням температури повітря. При прориві швидкість руху заторів складає від 2 до 5 м/с, товщина рухається скупчення льоду - 3-6 м. Водний потік нижче прорвавшегося затору може вийти за межі русла і затопити місцевість, залишаючи на берегах річок навали льоду висотою більше 3 м.

Зажор льоду - це явище, схоже з затормом льоду. Воно також являє собою скупчення льодового матеріалу в руслі річки, що викликає підйом води в місці скупчення і на деякій ділянці вище нього.

До місць утворення зажорів можна віднести різні руслові перешкоди: острова, мілини, валуни, круті повороти, звуження русла, ділянки в нижніх б'єфах ГЕС.

Відмінності затормів та зажорів:

- зажори складаються з скупчення пухкого льодового матеріалу (грудок шуги, часток внутрішньоводного льоду, уламків айсбергів, невеликих крижин), тоді як заторм є скупчення крупнобитих і дрібнобитих крижин;

- зажори льоду спостерігаються на початку зими, в той час як заторм - в кінці зими і навесні.

Класифікація затормів і зажорів за значеннями максимальних затормних (зажорних) рівнів води:

- катастрофічно потужний заторм - $(h_{\max}^3 - h_{\max}^n) \geq 5\text{ м}$;
- сильний заторм - $5\text{ м} > (h_{\max}^3 - h_{\max}^n) \geq 3\text{ м}$;
- середній заторм - $3\text{ м} > (h_{\max}^3 - h_{\max}^n) \geq 2\text{ м}$;
- слабкий заторм - $(h_{\max}^3 - h_{\max}^n) \leq 1-1,5\text{ м}$.

Основні характеристики заторму

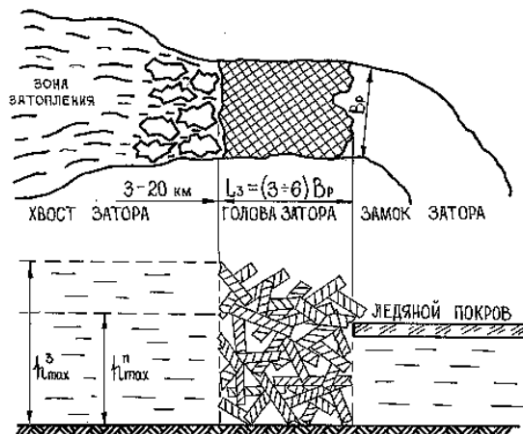


Рис. 1.2. Характерні зони заторму

- V_p - ширина ріки;
- $L_з$ - довжина затормної ділянки;
- h_{\max}^3 - максимальний рівень води під час повені без заторму;
- $(h_{\max}^3 - h_{\max}^n)$ - максимальний затормний рівень води.

Ділянки заторму:

- замок заторму - покритий тріщинами крижаний покрив або перемичка з крижаних полів, що заклинив русло;

- голова заторму (власне заторм) - багатошарове скупчення хаотично розташованих крижин, які зазнали інтенсивного торошення;

- хвіст заторму - одношарове скупчення крижин в зоні підпору, що примикає до заторму .

2.4. Буревії, бурі, шторми

Буревії, бурі, шторми - метеорологічні небезпечні явища, що характеризуються високими швидкостями вітру. Ці явища викликаються нерівномірним розподілом атмосферного тиску на поверхні землі і проходженням атмосферних фронтів, що розділяють повітряні маси з різними фізичними властивостями.

Найважливішими характеристиками буревіїв, бур і штормів, визначальними обсяги можливих руйнувань і втрат, є *швидкість вітру, ширина зони, охоплена ураганом, і тривалість його дії*.

У таблиці приведена шкала Бофорта в якій визначені характеристики вітрового режиму, бальністю і діапазону зміни швидкостей вітру при ураганах, бурях і штормах, а також візуальна оцінка ознак вітрового режиму. Ця шкала прийнята в 1963 р. Всесвітньої Метеорологічної організації.

Бали	Швидкість вітру, м/с	Назва вітрового режиму	Ознаки
0	0-0,44	Затишшя	Дим іде прямо
1	0,88-1,33	Легкий вітерець	Дим згинається
2	1,77-3,14	Легкий бриз	Листя ворухаються
3	3,58-5,36	Слабкий бриз	Листя рухаються
4	5,8-8,02	Помірний бриз	Листя та пил летять
5	8,5-10,72	Свіжий бриз	Тонкі дерева качаються
6	11,16-13,86	Сильний бриз	Качаються товсті дерева
7	14,3-16,97	Сильний вітер	Стволи дерев згинаються
8	17,4-20,5	Буря	Гілки ламаються
9	21-24,1	Сильна буря	Черепиця і труби зриваються
10	24,58-28,16	Повна буря	Дерева вириваються з коренем
11	28,6-33,52	Шторм	Скрізь пошкодження
12	> 33,52	Буревій	Великі руйнування

Ширина зони катастрофічних руйнувань при ураганному вітрі в тропічних районах може змінюватися від 20 до 200 кілометрів і більше. У середніх широтах ширина зони дії буревію може досягати декількох тисяч кілометрів. Тривалість дії ураганного вітру може змінюватися від 9 до 12 діб і більше, а бурь і штормів від декількох годин до декількох діб. Напрямок вітру при ураганах в наших широтах в основному із Заходу на Схід. Найбільш часто урагани на території Російської Федерації виникають в серпні - вересні.

Дуже часто буревії супроводжуються зливами, снігопадами, градом, виникненням запорошених і сніжних бурь.

Буревій, проходячи над морем або океаном, може сформувати потужні хмари, які є джерелом зливових дощів.

2.5. Зсуви

Зсув - це зміщення на більш низький рівень частині гірських порід, що складають схил, у вигляді ковзного руху в основному без втрати контакту між рухомими і нерухомими породами. Рух зсуву починається в наслідок порушення рівноваги схилу і продовжується до досягнення нового стану рівноваги.

Зсуви можуть руйнувати окремі об'єкти і наражати на небезпеку цілі населені пункти, губити сільськогосподарські угіддя, створювати небезпеку експлуатації кар'єрів, ушкоджувати комунікації, тунелі, трубопроводи, телефонні і електричні мережі, погрожувати водогосподарським спорудам (дамбам).

Зсуви поділяють на дві групи:

1-а група. Структурні зсуви (структура - однорідні зв'язкові глинисті породи: глини, суглинки, глинисті мергелі).

2 група. Контактні (зісковзувають, сколюються) - зв'язкові глинисті породи, що залягають у вигляді пластів з добре вираженими площинами нашарування (глини, суглинки, мергелі, нещільні вапняки, неміцні глинисті сланці та ін.)

Характерними місцями (умовами) виникнення зсувів можуть бути: природні схили височин і долин річок (на косогорах), укуси виїмок, що складаються з шаруватих порід, у яких падіння шарів направлено у бік схилу або по напрямку до виїмки.

2.6. Селеві потоки

Селевий осередок - ділянка селевого русла або селевого басейну, що має значну кількість рихлообломочного ґрунту або умов для його накопичення, де при певних умовах обводнення зароджуються сіли.

Селевим потоком (селем) називають стрімкі руслові потоки, що складаються із суміші води та уламків гірських порід, що раптово виникають в басейнах невеликих гірських річок.

Безпосередніми причинами зародження селів служать зливи, інтенсивне танення снігу та льоду, прорив водоймищ, землетруси, виверження вулканів. Незважаючи на різноманітність причин, механізми зародження селів мають багато спільного і можуть бути зведені до трьох головних типів: ерозійного, проривної та обвального-зсувних.

Типи механізмів зародження селів:

Ерозійний механізм - спочатку відбувається насичення водного потоку уламковим матеріалом за рахунок змиву і розмиву селевого басейну і потім - формування селевої хвилі в руслі.

Проривний механізм - водяна хвиля за рахунок інтенсивного розмиву і залучення в рух уламкових мас відразу перетворюється в селеві хвилю, але з мінливою насиченістю.

Обвальний-зсувний механізм - відбувається змив масиву водонасичених гірських порід (включаючи сніг і лід) насиченість потоку і селевих хвиля формуються одночасно (насиченість відразу практично максимальна).

Формування селів обумовлено певним поєднанням геологічних, кліматичних і геоморфологічних умов: наявністю селеформуючих ґрунтів,

джерел інтенсивного обводнення ґрунтів, а також геологічних форм, що сприяють утворенню достатньо крутих схилів і русел.

Джерелами живлення селів твердими складовими є льодовикові морени з рихлим заповненням, рихлообломочного матеріалу осипів, зсувів, обвалів, змивів, руслові завали і захаращення, утворені попередніми селями, деревно-рослинний матеріал. Джерелами живлення селів водою є дощі та зливи, льодовики і сезонний сніговий покрив, води гірських річок.

Формування селів відбувається в селевих водозборах, найбільш поширеною формою яких в плані є грушовидна з водосборочною лійкою і віялом улоговини і долинних русел, що переходять в основне русло. Селевий водозбір включає три основні зони, в яких формуються і протікають селеві процеси:

- зона селеобразовання (харчування селів водою і твердої складової);
- зона транзиту (рух селевого потоку);
- зона розвантаження (масового відкладення селевих виносів).

Площі селевих водозборів коливаються від 0,05 до декількох десятків квадратних кілометрів. Довжина русел коливається в межах від 10-15 м (мікроселі) до кількох десятків кілометрів, а їх крутизна в транзитній зоні коливається від 25 до 30 м (у верхній частині) до 8 до 15 м (в нижній частині). При менших ухилах починається процес відкладення селевий маси. Повністю рух селю припиняється при крутизні 2-5 м.

Результат впливу селевого потоку на різні об'єкти залежить від його основних параметрів: щільності, швидкості, просування, висоти, ширини, витрати, об'єму, тривалості, розмірів включення і в'язкості.

Щільність селевого потоку залежить від складу і змісту твердої складової. Зазвичай вона складає не менше 100 кг. В одному кубічному метрі води, що при щільності породи $2,4-2,6 \text{ г/см}^3$ призводить до щільності селевих потоків приблизно $1,07-1,1 \text{ г/см}^3$. Як правило, щільність селевого потоку коливається в межах $1,2-1,9 \text{ г/см}^3$.

Швидкість руху селевого потоку в транзитних умовах (в залежності від глибини потоку, ухилу русла і складу селевий маси) становить від 2-3 до 7-8 м/с, а іноді і більше. Максимальна швидкість може перевищувати середню в 1,5-2 рази.

Висота селевого потоку варіюється в значних межах і може складати: для потужних і катастрофічних селів 3-10 м, для малопотужних - 1-2 м.

Ширина селевого потоку залежить від ширини русла і в більшості гірських басейнів на транзитних ділянках коливається від 3-5 м. (вузькі каньйони, горловини, глибоко врізані русла невеликих басейнів) до 50-100 м.

Максимальна витрата селі коливається від декількох десятків до 1000-1500 $\text{м}^3/\text{с}$.

Обсяг селевих відкладень (обсяг рихлообломочного породи в природному заляганні, винесений з селевого вогнища і русла) визначає зону впливу селю. Як правило, сумарний обсяг селевого виносу визначає тип селю і його руйнівну дію на споруду. Для більшості селевих басейнів Росії характерні сіли малої та середньої потужності.

Тривалість селів коливається від десятків хвилин до декількох годин. Більшість зареєстрованих селів мали тривалість 1-3 години. Іноді селі можуть проходити хвилями по 10-30 хвилин з неселевими проміжками між ними до декількох десятків хвилин.

Максимальні розміри великоуламкових включень характеризуються розмірами окремих брил і валунів скельних і напівскельних порід, і можуть бути 3-4 м в поперечнику. Маса таких брил може становити до 300 т.

Контрольні завдання

1. Надайте класифікацію НС.
2. Надайте класифікацію НС за масштабом.
3. Наведіть групи розмірів повені.
4. Наведіть причини повеней.

ЛЕКЦІЯ 2 КЛАСИФІКАЦІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ

1. Призначення інженерної та спеціальної техніки ДСНС України

Стихійні лиха на нашій планеті кожен рік забирають багато людських життів, руйнують міста, села, промислові об'єкти, викликають аварії, завдають великої шкоди господарству.

Проблеми ліквідації наслідків виробничих аварій і стихійних лих, в тому числі питання відновлення цивільних і промислових споруд, з кожним роком набирають все більшого значення, особливо в зв'язку з науково-технічним прогресом, який обумовлює розвиток техніки, концентрацію виробництва і ріст міст, а також удосконалення засобів, що використовуються для відновлення пошкоджених об'єктів.

Ліквідація наслідків аварій і стихійних лих в багатьох випадках пов'язана з великими затратами матеріальних засобів і людських сил, розміри яких значною мірою залежать від правильного вибору способів і організації виконання рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт. Це питання набуває особливого значення, якщо необхідно в стислі строки виконати відновлювальні та рятувальні роботи.

Виконання завдань з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій потребує всебічного забезпечення, у тому числі інженерного.

Метою інженерного забезпечення дій сил цивільного захисту при подоланні руйнувань, затоплень, локалізації та гасінні пожеж, а також при ліквідації інших надзвичайних ситуацій та їх наслідків є створення умов для безперешкодної евакуації населення, забезпечення успішного виконання аварійно-рятувальних робіт і підвищення захисту особового складу від засобів та факторів ураження.

Основними завданнями інженерного забезпечення ліквідації надзвичайних ситуацій є :

- інженерна розвідка району надзвичайної ситуації, визначення його розмірів, виявлення підручних матеріалів;
- підготовка шляхів руху в райони надзвичайних ситуацій та шляхів виходу в безпечні райони;
- здійснення проходів в завалах або пошук обходів;
- евакуація потерпілих з районів надзвичайних ситуацій;
- проведення інженерно-технічних заходів по ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків;
- знаходження, добування та очищення води та ряд інших інженерно-технічних заходів, які потребують залучення спеціальної техніки.

2. Класифікація та загальна характеристика інженерної техніки

Відповідно до задач, покладених на інженерну та спеціальну техніку ДСНС України, існують наступні групи ІТ (класифікація за призначенням):

- машини для подолання руйнувань;
- машини для механізації земляних робіт;
- машини для подолання перешкод;

- вантажопідйомні машини;
- машини для ліквідації аварій на ХНО;
- засоби польового водопостачання;
- пересувні електростанції;
- інженерні машини для гасіння пожеж.

Машини для подолання руйнувань призначені для розбирання завалів та руйнувань, підготовці та утриманні шляхів руху на шляху евакуації, розчищення місцевості від снігових заметів, зсувів ґрунтів, сходження селевих потоків та снігових лавин, а також для виконання інших робіт, пов'язаних з переміщенням ґрунту. До цієї групи належать:

- *інженерні машини розгородження* (ІМР, ІМР-2);
- *шляхопрокладачі* (БАТ-М, БАТ-2, ПКТ-2).

Машини для механізації земляних робіт призначені для механізації робіт, пов'язаних з переміщенням ґрунту, риттям траншей, котлованів, каналів, для виконання підготовчих робіт (корчування пнів, розпушування верхнього шару ґрунту) при обладнанні районів розташування підрозділів цивільного захисту. Також деякі з цих машин, обладнані бульдозером, можуть використовуватись для локалізації лісових пожеж. До цієї групи відносяться:

- *котлованні машини* (МДК-2М; МДК-3);
- *траншейні машини* (ТМК-2);
- *траншейно-котлованні машини* (ПЗМ-2);
- *екскаватори* (ЕОВ-4421);
- *бульдозери* (БКТ-2РК).

Машини для подолання перешкод призначені для забезпечення переправи сил і засобів частин ДСНС, евакуації людей і матеріальних цінностей з районів надзвичайної ситуації. Ці машини можуть ефективно використовуватись при евакуації населення і матеріальних цінностей із зон затоплення, а також для здійснення переправи техніки та самих підрозділів. До даної групи відносяться:

- *буксирно-моторні катери* (БМК-Т);
- *механізовані мости* (ТММ-3);
- *плаваючі транспортери* (ПТС-2);
- *поромно-мостові машини* (ПММ-2М).

Автомобільні крани служать для підйому і переміщення вантажів в горизонтальному та вертикальному напрямках при проведенні будівельно-монтажних і навантажувально-розвантажувальних робіт. Деякі автомобільні крани дозволяють проводити навантаження і розвантаження сипких матеріалів, для чого на їх стрілі навішується грейфер. Автомобільні крани розподіляються за:

- *вантажопідйомністю* (існує чотири розмірних групи);
- *способом підвіски стрілового устаткування* (з гнучкою і жорсткою підвісками);
- *видом приводу робочих механізмів* (з одномоторним і багатомоторним приводами);

- *типом приводу робочих механізмів* (з електричним, гідравлічним і механічним приводами).

Для ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків на хімічно небезпечних об'єктах, а також захисту населення при виникненні таких аварій на озброєнні підрозділів пожежно-рятувальної служби знаходиться група машин для ліквідації аварій на хімічних об'єктах. До цієї групи відносяться:

- *автомобільні розливні станції* (АРС-14);
- *дезінфекційно-душові установки* (ДДА-66).

В польових умовах забезпечення водою на господарсько-питні потреби здійснюється **засобами польового водопостачання**. До таких засобів відносяться:

- *засоби добування ґрунтових вод* (МШК-15, УДВ-15);
- *засоби очищення води* (фільтрувальні станції МАФС-3, ВФС-2,5, ВФС-10);
- *опріснюючі установки* (ОПС).

Крім цього для підвезення питної води можуть використовуватись пропарені пожежні автоцистерни, автомобільні розливні станції та інша техніка.

Пересувні електростанції служать для забезпечення електроенергією різноманітних об'єктів при виникненні надзвичайних ситуацій, в яких відбулось пошкодження стаціонарних джерел електричного струму чи ліній електропередач. Вони поділяються на:

- *освітлювальні станції* (потужністю до 4 кВт);
- *силові електростанції* (потужністю 10 – 200 кВт).

Інженерні машини для гасіння пожеж служать для локалізації та гасіння пожеж в важко доступних для іншої пожежної техніки місцях, зокрема для гасіння пожеж на артилерійських складах та лісових пожеж. До цієї групи належать:

- пожежна машина високої прохідності ГПМ-54;
- самохідна порошкова установка імпульсної дії (УПГ-92).

3. Класифікації інженерних машин за іншими класифікаційними ознаками

Крім класифікації інженерних машин за призначенням, можливий їхній розподіл і за іншими класифікаційними ознаками:

- по виду шасі, що застосовується;
- по ходовій частині;
- по типу приводу робочого обладнання;
- по силовій установці.

По виду шасі, що застосовується, виділяються чотири основні групи інженерних машин:

Перша група - машини, створені на базі танків, самохідних артилерійських установок, бронетранспортерів, колісних та гусеничних тягачів і автомобілів (інженерні машини розгородження, шляхопрокладачі, екскаватори, механізовані мости, автокрани й ін.).

Друга група - спеціалізовані машини, що мають у своїй основі колісні і гусеничні тягачі загального призначення (бульдозери і шляхопрокладачі на тягачі ІКТ, універсальні траншейно-котлованні машини на тракторі Т-155 і ін.).

Третя група - машини індивідуального конструювання (самохідні пороми, плаваючі транспортери, автогрейдери й ін.).

Четверта група - навісне і причіпне інженерне устаткування до транспортних машин (обладнання для самокопання, навісне бульдозерне обладнання, причіпні снігоочишувачі й ін.).

По ходовій частині розрізняють інженерні машини на гусеничному і колісному ході.

Відомі також **окремі**, головним чином дослідні, **зразки інженерних машин** на повітряній подушці, із гвинтовими й іншими видами рушіїв.

У народному господарстві застосовують техніку на крокуючому ході (крокуючі екскаватори), що відрізняється дуже низькими питомими тисками на ґрунт, але в той же час і дуже низькими швидкостями пересування.

По виду приводу робочого устаткування можна виділити:

- машини з механічними приводом робочого устаткування;
- машини з гідравлічними приводом робочого устаткування;
- машини з електричним приводом робочого устаткування;
- машини з змішаними гідромеханічним або електромеханічним приводами робочого устаткування.

Вид класифікації інженерних машин вибирається в залежності від мети, яку ця класифікація переслідує. Так наприклад при необхідності вибору техніки для залучення на ліквідацію НС, необхідно керуватися насамперед характером задач, які слід виконати - тобто доцільно застосовувати класифікацію машин за призначенням; при вирішенні питань організації виробництва і ремонту на заводах, а також постачання запасними частинами необхідно насамперед мати на увазі класифікацію машин за типом базового шасі.

Контрольні завдання

1. Наведіть основні завдання інженерного забезпечення ліквідації НС.
2. Як класифікується ІТ за загальними характеристиками?
3. Наведіть класифікацію інженерних машин за іншими класифікаційними ознаками.

ЛЕКЦІЯ 3 КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ. МАШИНИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

1. Класифікація ґрунтів

Фізико-механічні властивості ґрунтів характеризуються:

- гранулометричним складом – процентним вмістом по масі частинок різної величини;
- щільністю – масою одиниці об'єму (для більшості ґрунтів – 1,5...2 т/м³);
- пористістю – відношенням об'єму пор до загального об'єму ґрунту (%);
- вологістю – кількістю води, що міститься в порах ґрунту (%);
- зв'язністю – здатністю ґрунту чинити опір розділенню на окремі частинки під дією зовнішніх навантажень;
- розпушуваністю – властивістю ґрунту, що розробляється, збільшуватися в об'ємі за постійності власної маси, яка виражається коефіцієнтом розпушування κ_p , рівним відношенню об'ємів ґрунту в розпушеному і природному станах ($\kappa_p = 1,1... 1,4$);
- кутом природного відкосу – кутом в основі конуса, який утворюється при відсіпанні розпушеного ґрунту з деякої висоти;
- пластичністю – здатністю ґрунту деформуватися під дією зовнішніх сил і зберігати отриману форму після зняття навантаження;
- стисливістю – властивістю ґрунтів зменшуватися в об'ємі під дією зовнішнього навантаження;
- міцністю – здатністю ґрунту чинити опір руйнуванню під дією зовнішніх навантажень;
- опором зрушенню – зчепленням частинок ґрунту між собою;
- коефіцієнтами тертя ґрунту об сталь (0,55...0,65) і тертя ґрунту по ґрунту (0,3...0,5);
- абразивністю – здатністю ґрунту (породи) інтенсивно зношувати (стирати) робочі органи машин, що взаємодіють з ним;
- клейкістю – здатністю ґрунту прилипати до поверхні робочих органів.

Розрізняють ґрунти **нескельні** (пісок, супісок, суглинок, глина і т.ін.), **розбірно-скельні** (зцементовані глини – оргаліти, гіпс, крейда, вапняки та ін.) і **скельні** (щільні вапняки, доломіт, мармур, пісковик і т.ін.). Ґрунти, що мають позитивну температуру, називають **немерзлими** (талими), ґрунти, що мають температуру менше нуля, – **мерзлими**, якщо вони містять лід, і **морозними** (охолодженими), якщо лід в їх складі відсутній. Наявність льоду в мерзлих ґрунтах істотно підвищує їх міцність і ускладнює роботу землерийних машин. Нескельні немерзлі ґрунти розробляють звичайними землерийними засобами, розбірно-скельні та мерзлі ґрунти з невеликою глибиною промерзання перед розробкою заздалегідь розпушують механічним способом. Скельні й мерзлі ґрунти з великою глибиною промерзання заздалегідь розпушують вибуховим способом.

В деяких випадках мерзлі ґрунти розробляють спеціально призначеними для цих цілей землерийними машинами. Для оцінки складності розробки нескельних мерзлих і немерзлих ґрунтів зазвичай користуються запропонованою А.Н. Зелениним класифікацією ґрунтів, розбитих на вісім категорій по числу ударів (числу C) динамічного щільноміра-пенетрометра (ударника) ДорНДІ (дивись рис. 4.1). Категорія ґрунту визначається числом ударів, необхідних для занурення у ґрунт на глибину 10 см циліндрового стрижня щільноміра-пенетрометра площею 1 см² під дією вантажу вагою 25 Н, що падає з висоти 0,4 м і виконує за кожен удар роботу в 10 Дж.

Класифікація ґрунтів за числом C

Категорія немерзлого ґрунту	I	II	III	IV
Число ударів C	1...4 (3)	5...8 (6)	9...16 (12)	17...35(25)
Категорія мерзлого ґрунту	V	VI	VII	VIII
Число ударів C	35...70 (50)	70...140 (100)	140...280 (200)	280...560 (350)

Примітка. В дужках приведені середні значення C для кожної категорії ґрунту

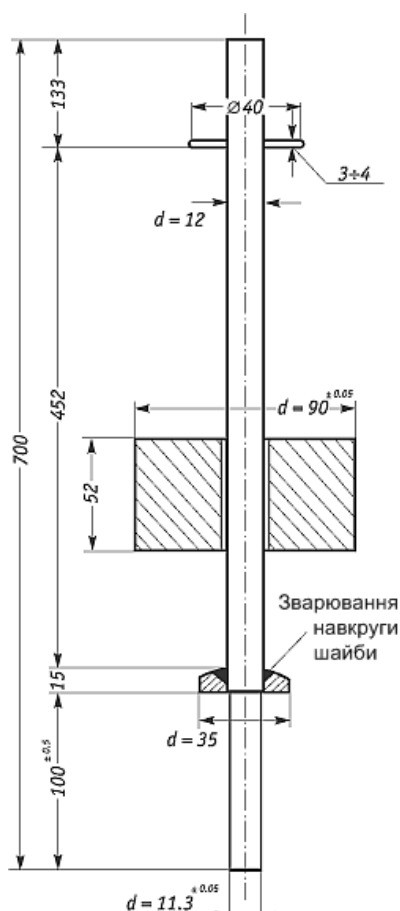


Рис. 4.1. Щільномір-пенетрометр (ударник) ДорНДІ

2. Машина для проведення земляних робіт

Машина для земляних робіт у промисловому і цивільному будівництві використовують при розпушуванні щільних, скельних і мерзлих ґрунтів, плануванні будівельних майданчиків, підготовці основи під дороги і проїзди,

розробці котлованів під фундаменти будівель і споруд, відкопуванні траншей відкритим способом при прокладці міських комунікацій і будівництві підземних споруд, копанні ям і приямків, зачистці дна й укосів земляних споруд, зворотній засипці котлованів і траншей після зведення фундаментів і укладання комунікацій, ущільненні ґрунтів і т.ін.

На процес взаємодії робочого органу землерийної машини із ґрунтом істотно впливають фізико-механічні властивості ґрунту, конструкція, геометричні параметри і режими роботи робочого органу.

Робочі органи землерийних машин, що відокремлюють ґрунт від масиву механічним способом, можуть бути виконані у вигляді зуба на стійці (рис. 4.2, 1), для розпушення ґрунту, що розробляється, - у вигляді ковша певної місткості із суцільною ріжучою кромкою або оснащеною зубами, відвала, спорядженого в нижній частині ріжучими ножами. Робочі органи у вигляді ковшів називають ковшовими, у вигляді відвала з ножами – відвальними або ножовими.

Робочий процес землерийних машин складається з послідовно виконуваних операцій відділення ґрунту від масиву, його переміщення (транспортування) і відсипання. Робочі органи відокремлюють ґрунт від масиву різанням і копанням.

Різання – процес відділення ґрунту від масиву ріжучою частиною робочого органу. Копання – сукупність процесів, що включають різання ґрунту, переміщення зрізаного ґрунту по робочому органу і попереду нього у вигляді призми волочіння, а у деяких машин і переміщення ґрунту усередині робочого органу. Опір ґрунту копанню в 1,5...2,8 разу більше, ніж опір ґрунту різанню.

До машин, призначених для механізації земляних робіт, відносяться траншейні, котловані, траншейно-котлованні машини, одноківшові екскаватори, бульдозери і навісне устаткування.

Траншейні машини призначені для риття траншей і ходів сполучення.

Котловані машини призначені для риття котлованів і укриттів для бойової і спеціальної техніки.

Траншейно-котловані машини відривають котловани різноманітного профілю і траншеї.

Одноківшові екскаватори – найбільш поширені землерийні машини. Вони призначені для розробки ґрунту і переміщення його у відвал або для завантаження у транспортні засоби. Одноківшовими екскаваторами розробляють ґрунти 1-4-ї категорій, розпушені мерзлі ґрунти і скельні породи. Для забезпечення роботи в різноманітних умовах екскаватори споряджають ковшами різної місткості і форми (вузькими, широкими, трапецієподібними), гідромолотами й іншим устаткуванням.

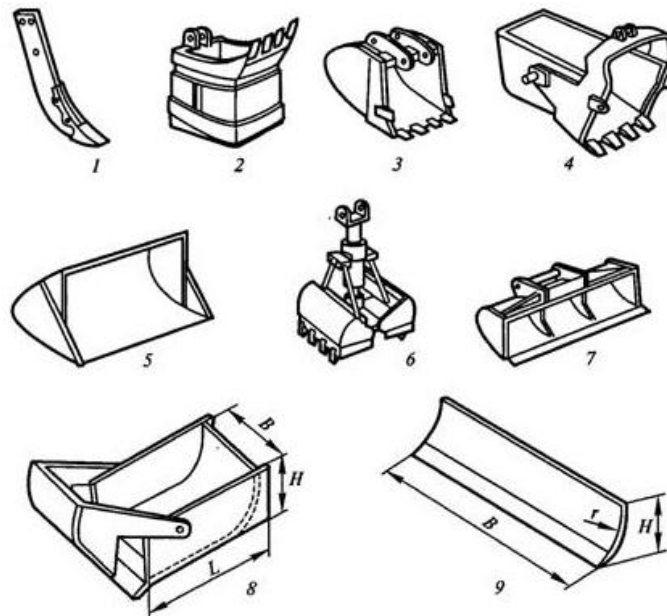


Рис. 4.2. Робочі органи землерийних машин: 1 – зуб розпушувача; 2-7 – екскаваторні ковші прямої і зворотної лопат, драглайну, навантажувача, планувальника; 8 – ківш скрепера; 9 – відвал бульдозера

Робочий орган одноківшового екскаватора дозволяє відривати траншеї, котловани, а також здійснювати обсіпання споруд.

Бульдозери призначені для пошарового розробляння ґрунту, виконання підготовчих робіт (розпушування ґрунту, корчування пнів). Широко застосовується як засіб самообкопування навісне або умонтоване обладнання бойових і транспортних машин.

Контрольні завдання

1. Наведіть класифікацію ґрунтів.
2. Назвіть робочі органи землерийних машин.
3. Які машини використовуються для механізації земляних робіт?

ЛЕКЦІЯ 4 СПЕЦІАЛЬНІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ МАШИНИ

1. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Типи, обладнання та функціональні можливості

САРМ – це спеціально обладнаний транспортний засіб, призначений для оперативної доставки рятувальників, спеціального обладнання до місця виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, здійснення заходів щодо пошуку постраждалих і надання їм першої медичної допомоги, ліквідації локальних осередків пожежі, ведення радіаційної і хімічної розвідки, зв'язку та оповіщення в ході ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, катастроф і стихійних лих.

Типи САРМ:

- спеціальні аварійно-рятувальні машини легкого типу (САРМ-Л) конструюються на базі легкових автомобілів з колісною формулою 4x2, 4x4;
- спеціальні аварійно-рятувальні машини середнього типу (САРМ-С) конструюються на базі вантажопасажирських автомобілів з колісною формулою 4x2, 4x4;
- спеціальні аварійно-рятувальні машини важкого типу (САРМ-В) конструюються на базі вантажних машин підвищеної прохідності на колісному або гусеничному шасі;
- спеціальні аварійно-рятувальні машини гірські (САРМ-Г) конструюються на базі вантажопасажирських автомобілів з колісною формулою 4x4.

САРМ-Л – призначена для забезпечення дій чергових змін рятувальників у кількості 2-4 осіб, проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт, здійснення заходів щодо пошуку постраждалих та надання їм першої медичної допомоги, зв'язку та оповіщення в ході ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (рис. 7.1).

САРМ-Л має наступні функціональні можливості:

- оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку та спеціального обладнання до місць проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт та виникнення дорожньо-транспортних пригод;
- сповіщення населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;
- організація радіозв'язку в ультракороткохвильовому (УКХ) або короткохвильовому (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- евакуація постраждалих із осередку надзвичайної ситуації, в тому числі з прірв глибиною та об'єктів заввишки 50 м;
- надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;
- різання сталевих листів і смуг завтовшки до 10 мм;

- підйом залізобетонних і сталевих конструкцій, техніки, ємностей та інших вантажів масою до 18 т;
- деформація, переміщення і руйнування силових елементів конструкцій, перерізання металевих прутів діаметром до 22-30 мм;
- розширення вузьких отворів до розміру в діаметрі 250-360 мм;
- огороження небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- проведення радіаційної та хімічної розвідки;
- освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт.



Рис. 7.1. САРМ-Л на базі автомобіля УАЗ-Патріот виробництва фірми «Tital»

Для виконання своїх функціональних можливостей САРМ-Л комплектується наступним обладнанням:

- малогабаритний гідравлічний інструмент – 1 компл.;
- пневматичні домкрати – 1 компл.;
- бензиновий інструмент (бензопила, бензоріз) – 1 компл.;
- первинні засоби пожежогасіння – 2 шт.;
- гірничорятувальне спорядження – 3 компл.;
- набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 компл.;
- діелектричний інструмент – 1 компл.;
- комплект акумуляторних ліхтарів (з розрахунку на кожного рятувальника);
- індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника) та дозиметричного контролю – 1 компл.;
- прилади радіаційної та хімічної розвідки;
- засоби для надання першої медичної допомоги на 5 осіб – 1 компл.;
- базова та переносна (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;
- GPS-навігатор – 1 шт.;
- сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;
- електролебідка автомобільна – 1 шт.;
- огороження місця проведення аварійно-рятувальних робіт – 1 компл.;
- додаткове устаткування.

САРМ-С призначена для забезпечення дій чергових змін рятувальників в кількості 4-6 осіб, проведення першочергових аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, здійснення заходів щодо пошуку постраждалих та надання їм першої медичної допомоги, проведення розвідки, забезпечення

зв'язку та оповіщення в ході ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, катастроф і стихійних лих (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Спеціальна аварійно-рятувальна машина середнього типу на базі ЗИЛ-131

САРМ-С має наступні функціональні можливості:

- оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку та спеціального устаткування до місць проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт, виникнення дорожньо-транспортних пригод, НС природного та техногенного характеру;
- оповіщення населення про НС, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;
- організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- евакуація постраждалих із осередків НС, у тому числі з прірв глибиною та об'єктів заввишки 80 м;
- надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;
- різання сталевих листів і смуг завтовшки до 12 мм;
- підйом залізобетонних і сталевих конструкцій, техніки, ємностей та інших вантажів масою до 24 т;
- деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій, розрізання металевих прутів діаметром до 32-36 мм;
- розширення вузьких отворів до діаметра 750-1200 мм у завалах та конструкціях;
- ведення радіаційної та хімічної розвідки;
- огороження небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і фар прожекторів;
- ліквідація протікань небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах, забезпечення виконання робіт в сильно загазованому середовищі (хлор, аміак тощо), небезпечному для людини;
- проведення аварійно-рятувальних робіт на воді;

- перекачування забрудненої води.

На САРМ-С вивозиться наступне обладнання:

- аварійно-рятувальний гідравлічний інструмент – 1 компл.;
- пневматичні домкрати – 1 компл.;
- пневматичні клинки та бандажі – 1 компл.;
- бензиновий інструмент (бензопила, бензоріз) – 1 компл.;
- електроінструмент – 1 компл.;
- первинні засоби пожежогасіння – 2 компл.;
- комплект гірничорятувального спорядження – 3 компл.;
- мотопомпа продуктивністю не менше 600 л/хв для перекачування забрудненої води з комплектом рукавів – 1 компл.;
- електростанція потужністю не більше 5 кВт з комплектом освітлювального устаткування та кабельною мережею – 1 компл.;
- надувний човен з двигуном на 4-5 осіб – 1 компл.;
- набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 компл.;
- діелектричний інструмент – 1 компл.;
- комплект акумуляторних ліхтарів (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 3-секційна драбина, що складається – 1 шт.;
- прилади радіаційної й хімічної розвідки і контролю – 1 компл.;
- індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника) та дозиметричного контролю – 1 компл.;
- кислотостійкі костюми – 3 шт.;
- апарати на стисненому повітрі – 3 шт.;
- засоби для надання першої медичної допомоги на 20 осіб – 1 компл.;
- вакуумні носі – 1 шт.;
- базова радіостанція – 1 шт.;
- переносна радіостанція на кожного рятувальника;
- GPS-навігатор – 1 шт.;
- сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;
- лебідка автомобільна та ручна – 1 шт.;
- засоби огороження місця проведення аварійно-рятувальних робіт – 1 компл.;
- додаткове устаткування.

2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини іноземного виробництва

За європейським стандартом САРМ-С називається RW-2 та призначені для проведення аварійно-рятувальних робіт усіх видів і тому є найбільш універсальними.

Вони застосовуються для розкриття будівельних і технологічних конструкцій, розбирання завалів, виконання отворів (прорізів) у стінах і перекриттях, освітлення місця надзвичайної ситуації, проведення рятувальних робіт на воді й у верхніх поверхах будинків, надання технічної допомоги аварійним транспортним засобам і першої медичної допомоги потерпілим. При цьому передбачена можливість проведення рятувальних робіт у непридатному для дихання середовищі.

Аварійно-рятувальні автомобілі обладнуються автономними джерелами електроенергії, вантажопідйомними механізмами, різноманітним аварійно-рятувальним і пожежно-технічним устаткуванням, засобами зв'язку і освітлення, сигнальною апаратурою.

У багатьох країнах типаж, основні параметри і комплектація стандартизовані. Відповідно до цих стандартів на аварійно-рятувальних машинах RW-2 стаціонарно встановлюються:

1) електрогенератор потужністю 15-20 кВт із приводом від двигуна базового шасі через додаткову трансмісію;

2) щогла висувна освітлювальна (висота підйому 5-7 м), обладнана двома-трьома стаціонарними прожекторами потужністю по 1000 Вт;

3) лебідка з тяговим зусиллям не менше 50 кН (5 т).

До нестационарного, змінного устаткування (загальною вагою до 2500 кг) відносяться:

1) захисний одяг і захисні прилади рятувальників (у тому числі протигази, респіратори, захисні окуляри і маски);

2) первинні засоби пожежогасіння;

3) рятувальні прилади і пристрої для проведення робіт на висоті з належностями (рятувальні мотузки, пневматичні рятувальні амортизатори, рятувальне сидіння), ручні драбини (розсувні, мотузкові);

4) устаткування для надання першої медичної допомоги (транспортні носилки, медикаменти і перев'язний матеріал, ковдра, поліетиленова плівка чорного кольору);

5) освітлювальне і сигнальне устаткування, засоби зв'язку (прожектори в комплекті з телескопічними штативами і кабельними катушками, електрогенератор з мотоприводом потужністю 4-5 кВт, дорожні знаки, сигнальні стійки, попереджувальні прапорці і стрічки, попереджувальні світлові ліхтарі аварійної сигналізації);

6) ручний інструмент аварійно-рятувальний (розсувні підпірки (стійки) для роботи в завалах, важелі, гідравлічні і пневматичні домкрати, що забезпечують роботу як у вертикальному, так і в горизонтальному положенні, ручні лебідки з стискальним зусиллям до 20 кН (2 т), гідравлічні ножиці і розтискні пристрої, що працюють як від ручних насосів, так і насосних станцій з механізованим приводом, ланцюгові і дискові пили, переносні димовсмоктувачі (продуктивністю до 10 тис. м³/год), запас канатних строп (тросів), ув'язочний дріт, дерев'яні бруси, клини та інші пристосування для підйому та переміщення вантажів);

7) ручний інструмент (набори інструментів слюсарних і електромонтажних, ломи, пилки ручні, сокири, кувалди, лопати, болторізи і т.ін.);

8) спеціальне устаткування для усунення розливу нафти і мастила, усунення протікань у трубопроводах і резервуарах (насос, ущільнювальні бандажі, ємності для збору рідини, що розлилась, черпаки, комплекти клинів та пробок з м'якої деревини, дрантя і т.ін.);

9) устаткування для рятування на воді (надувний човен, рятувальні жилети, кола).

Аварійно-рятувальні автомобілі мають, як правило, суцільнометалевий кузов з каркасом з труб прямокутного перетину і шторними дверцями. Більшість зйомник приладів розміщено у висувних шухлядах, що переміщуються по напрямних і фіксуються як у транспортному, так і у висунутому (робочому) положенні (рис. 7.3). Для зручності знімання та установки устаткування при повному висуванні шухляди можуть нахилитися у бік рятувальника. Найбільш громіздке і важке устаткування розміщується в нижній частині кузова.

По обидва боки і позаду кузова передбачені відкидні підніжки для полегшення доступу до обладнання.



Рис. 7.3. Аварійно-рятувальний автомобіль RW-2 фірми Metz на базі Mercedes-Benz -1222

Автомобіль призначений для доставки до місця НС особового складу і спеціального устаткування, за допомогою якого можна проводити наступні види робіт:

- розбирання (різання і демонтаж) конструкцій з деревини, бетону, металу;
- розрізання сталевих арматур діаметром до 25 мм, металевих конструкцій транспортних засобів, перетискання металевих труб діаметром до 200 мм;
- підйом вантажів масою до 10 т на висоту до 1 м;
- переміщення вантажів на відстань до 1 м із зусиллям до 20 т;
- проведення рятувальних робіт на висотах до 100 м;
- проведення рятувальних робіт на воді;
- освітлення місця НС, позначення місця проведення робіт сигнальним і світловим огороженням.

Тактико-технічну характеристику RW-2 на базі MB-1222 подано в табл. 7.1.

Таблиця 7.1. Технічні характеристики RW-2(1222)

Найменування параметра характеристики	Показники параметра
Базове шасі	Mercedes-Benz 1222
Тип двигуна	Дизель
Потужність двигуна, к.с.	216
Число місць для бойового розрахунку, осіб	2
Максимальна швидкість, км/год	120
Повна маса, кг	14000

Габаритні розміри, м довжина x ширина x висота	5,7x2,4x2,8
Потужність електрогенератора, кВт	20

САРМ-В призначена для забезпечення дій рятувальників у кількості 6-10 осіб при нарощуванні зусиль з виконання найбільш трудомістких робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків НС природного та техногенного характеру і виконанням інших невідкладних робіт щодо пошуку та евакуації постраждалих з небезпечних місць, надання їм першої медичної допомоги, ведення радіаційної й хімічної розвідки, організації зв'язку і сповіщення в ході ліквідації наслідків НС, катастроф і стихійних лих.

САРМ-В має наступні функціональні можливості:

1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку та спеціального устаткування до місць проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт при виникненні надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, катастроф, стихійних лих та дорожньо-транспортних пригод.

2) сповіщення населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд та повідомлень у радіусі до 500 м;

3) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;

4) евакуація постраждалих із осередків надзвичайної ситуації, в тому числі з прірв глибиною та об'єктів заввишки до 100 м;

5) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;

6) різання сталевих листів, смуг та інших металоконструкцій завтовшки до 12 мм;

7) підйом залізобетонних і сталевих конструкцій, техніки, ємностей та інших вантажів масою до 68 т;

8) деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій, розрізання металевих прутів діаметром до 36-40 мм;

9) розширення вузьких отворів до діаметра 1000-1600 мм у завалах і конструкціях;

10) ведення радіаційної й хімічної розвідки;

11) огороження небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт;

12) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт;

13) ліквідація протікань небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах, виконання робіт в осередку забруднення небезпечними хімічними речовинами;

14) перекачування забрудненої води;

15) проведення аварійно-рятувальних робіт на воді та під водою;

16) забезпечення електроенергією об'єктів;

17) видалення диму.

Обладнання САРМ-В включає:

- 1) гідравлічний кран-маніпулятор (максимальний виліт стріли навколо осі обертання – не менше 7,5-8 м, вантажопідйомність на максимальному вильоті стріли – не менше 1200 кг) – 1 шт.;
- 2) гідравлічний аварійно-рятувальний інструмент – 2 компл.;
- 3) пневматичні домкрати – 1 компл.;
- 4) пневматичні клинки та бандажі – 1 компл.;
- 5) бензиновий інструмент (бензопила, бензоріз) – 1 компл.;
- 6) електроінструмент – 1 компл.;
- 7) первинні засоби пожежогасіння – 1 компл.;
- 8) гірничорятувальне спорядження – 3 компл.;
- 9) зварювальне устаткування – 1 компл.;
- 10) мотопомпу з комплектом рукавів для перекачування забрудненої води – 1 компл.;
- 11) набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 компл.;
- 12) діелектричний інструмент – 1 компл.;
- 13) комплект акумуляторних ліхтарів (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 14) електростанцію переносну потужністю не менше 5 кВт – 1 од.;
- 15) комплект освітлювального устаткування – 1 компл.;
- 16) електростанцію стаціонарну потужністю не менше 20 кВт – 1 од.;
- 17) триколіяну пожежну драбину до 10,5 м – 1 шт.;
- 18) прилади радіаційної й хімічної розвідки – 1 компл.;
- 19) індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника) та дозиметричного контролю – 1 компл.;
- 20) костюми кислотостійкі – 3 шт.;
- 21) апарати на стисненому повітрі – 3 компл.;
- 22) засоби для надання першої медичної допомоги для 50 чоловік;
- 23) вакуумні ноші – 5 шт.;
- 24) димосос – 1 шт.;
- 25) надувний човен з двигуном на 8 осіб – 1 компл.;
- 26) водолазне спорядження – 2 компл.;
- 27) бонові загородження – 1 компл.;
- 28) засоби огороження місця проведення аварійно-рятувальних робіт – 1 компл.;
- 29) базову та переносні (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;
- 30) GPS-навігатор – 1 шт.;
- 31) сигнальну гучномовну установку – 1 шт.;
- 32) лебідку автомобільну – 1 шт.;
- 33) лебідку переносну – 1 шт.;
- 34) додаткове устаткування.

В 2000 році на заводі «Пожмашина» в місті Ладан Чернігівської області був створений автомобіль технічної служби пожежний АТС-20(43261) моделі 282 (рис. 7.4), який зараз можна віднести до САРМ важкого типу. Цей

автомобіль успішно замінив застарілі автомобілі АТ-3(131) та АТСО-20(4320) які випускалися за радянських часів.



Рис. 7.4. АТС-20(43261) моделі 282

Автомобіль змонтовано на шасі автомобіля КамАЗ-43261 (колісна формула 4x4, потужність двигуна 240 к.с., максимальна швидкість до 90 км/год, бойовий розрахунок 3 чол.). Надбудова автомобіля складається з кузова та маніпулятора, закріпленого на рамі базового шасі.

Кузов автомобіля каркасний, восьмидверний, має по четверо шторних дверей з кожного боку. Двері кузова умовно поділяють кузов на чотири поперечних відсіки. Праворуч та ліворуч під двома передніми відсіками розміщені два ящики, закріплені відкидними площадками-підніжками.

Маніпулятор з виносними опорами (аутригерами) розміщений у задній частині рами. Вантажопідйомність маніпулятора за максимального вильоту стріли в 7,1 м становить 1180 кг, кут повороту в горизонтальній площині $\pm 200^\circ$.

На лонжеронах шасі в середині кузова розміщена трансмісія, яка складається з коробки відбору потужності КОМ-71 (встановлена на КВП і виконує функцію верхньої кришки), двох карданних валів та одноступінчастого редуктора. Редуктор встановлено на спеціальній рамі, закріпленій з допомогою болтових з'єднань через гумові подушки на кронштейнах, які приварені до поперечин лонжеронів рами шасі. На цій же рамі, окрім редуктора, розміщено також генератор перемінного струму, що з'єднаний з виходом первинного вала редуктора з допомогою карданного вала. Генератор перемінного струму ГС-250-20 має частоту 50 Гц, потужність 20 кВт, напругу 230 В. На виході вторинного вала редуктора встановлено насос гідросистеми.

Ліворуч від поздовжньої осі автомобіля у другому відсіку кузова встановлено триланкову телескопічну освітлювальну щоглу, на якій встановлено 4 прожектори потужністю 1500 Вт і яка здатна підіймати їх на висоту не менше 5 м. Між щоглою та дверима лівого борту встановлено щит керування силовим електрообладнанням. На щиті знаходяться органи керування генератором та користувачами, контрольно-вимірвальні прилади, розетки підключення користувачів електроенергії.

У 2-му відсіку попереду щогли розміщені електропневмовентилі керування пневмоприводом, а нижче, на підлозі, важіль дистанційного керування подачею палива.

В кузові розміщене пожежно-технічне озброєння та рятувальне обладнання. На даху прилаштовано триколінну драбину та драбину-палку.

До місця аварії або пожежі цей автомобіль доставляє: набір домкратів (ДГ-200/12, ДГ-320/12, ДГ-600/12), комплект першої медичної допомоги, костюми тепловідбиваючі, переносну компресорну установку ПКУ-1/6, газорізальну установку, апарати АСВ-2, гідравлічний інструмент «Простор», електропилку «Парма», машину кутошліфувальну відрізну з набором відрізних кругів, ножиці, рукавиці та боти діелектричні, димосос, кусачки гідравлічні, розтискач-кусачки та розтискач гідравлічний, вогнегасник ВВК-3,5.

На даному автомобілі також встановлено одну стаціонарну радіостанцію типу «Черемшина» та 3 переносних радіостанції типу «Оріон».

Аварійно-рятувальні автомобілі важкого типу виробляються як у країнах Європи (рис. 7.5), так і в Росії (рис. 7.6).



Рис. 7.5. Аварійно-рятувальний автомобіль фірм Rosenbauer -SRF-Bergomftic

Все устаткування аварійно-рятувального автомобіля АРА-20(4310)ПМ-523 (російського виробництва) розміщене на шасі, даху й у відсіках із правого і лівого боків автомобіля.

Відсіки правої сторони (нумерація відсіків від кабіни):

- відсік № 1: щит керування;
- відсік № 2: котушка кабелю магістрального – 10 м;
- відсік № 3: п'ять котушок робочого електрокабелю; газорізальна установка і балони до неї; коробка розгалужувальна електрична;
- відсік № 4: димосос пожежний з електроприводом ДПЕ-7; 2 переносні прожектори ПКН-1500 зі стійками.

Відсіки лівої сторони:

- відсік №1: рукава і стійки до димососа; лампа паяльна; ліхтар електричний ФОС-3; ліхтар електричний ФЭР-1; ствол пожежний ручний СРК-50-2,7; комплект пневматичних домкратів ПД-4;
- відсік №2: рукава до димососа; мотузка; окуляри зварювальні; рукавиці гумові діелектричні; пила столярна;

- відсік №3: насосна станція до гідравлічного аварійно-рятувального інструменту з мотоприводом «ЭКОНТ»; розтискач; розширювач; ножиці щелепні;
- відсік №4: багор; електронасос ГНОМ-10; рукав пожежний напірний Ø51 мм; рукав для відводу вихлопних газів Ø77 мм довжиною 7 м; 2 прожектори переносних ПКН-1500 зі стійками.

На даху розміщені: два стаціонарні прожектори ПКН-1500 на щоглі; драбина-палка; 4 шухляди, в яких розміщені: повстина, водозахисні накидки, рятувальна мотузка, лопати, кувалда, відро, зубило, каністри, ключі, чоботи, клини, жилети і знаки огороження.

На шасі, під кузовом і усередині автомобіля розміщені: труби для перекочування вантажів; колодки гальмові; носилки.

Основні тактико-технічні характеристики аварійно-рятувальних автомобілів важкого типу, що випускаються в Росії, представлені в таблиці 7.2.



Рис. 7.6. Аварійно-рятувальний автомобіль АРА-20(4310)ПМ-523

Табл. 7.2. Тактико-технічні характеристики АРА, що випускаються в Росії

Найменування параметра характеристики	Моделі АРА	
	АРА-20(4310) ПМ-523	АРА-16(4310) ПМ-523
1	2	3
Базове шасі	КамАЗ-4310 з лебідкою	КамАЗ-4310 з лебідкою
Колісна формула	6х6	6х6
Повна маса, кг	15100	15100
Максимальна швидкість, км/год	85	85
Габаритні розміри у транспортному положенні, ДхШхВ, м	7,9х2,5х3,5	7,9х2,5х3,5
Потужність електрогенератора стаціонарного, кВт	20	16

Найменування параметра характеристики	Моделі АРА	
	АРА-20(4310) ПМ-523	АРА-16(4310) ПМ-523
1	2	3
Вантажопідйомний кран (тип)	Гідравлічний	Гідравлічний
Максимальна вантажопідйомність на першій стрілі, т	1,2	1,2
Максимальний вантажний момент, т·м	3,0	3,0
Виліт стріли, м	5,5	5,5
Кут повороту, град.	±180	±180
Освітлювальна телескопічна щогла:		
Висота підйому, м	6,0	6,0
Кут повороту в горизонтальній площині, град	±160	±160
Кут повороту у вертикальній площині, град	+90; -45	+90; -45
Кількість і потужність стаціонарних прожекторів, шт. (кВт)	2 (1,5)	2(1,5)
Кількість і потужність переносних прожекторів, шт.(кВт)	4 (1,5)	4 (1,5)
Лебідка стаціонарна:		
Максимальне стискальне зусилля уперед, кН	35	35
Максимальне стискальне зусилля назад, кН	50	50
Робоча довжина троса, м	Близько 80	Близько 80

Контрольні завдання

1. Наведіть типи спеціальних аварійно-рятувальні машини.
2. Які функціональні можливості має САРМ-Л?
3. Які функціональні можливості має САРМ-В?
4. Які функціональні можливості має САРМ-Г?
5. Наведіть приклади іноземних спеціальних машин.

ЛЕКЦІЯ 5 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

1. Види робіт, які виконуються при ліквідації наслідків радіаційних аварій

У разі радіаційної аварії може статися радіоактивне забруднення території та розташованих на ній об'єктів (в першу чергу самого аварійного об'єкта). Найбільш ймовірно забруднення зовнішніх поверхонь будівель і прилеглої території, однак можливе проникнення радіоактивних речовин всередину будівель за рахунок роботи вентиляції (якщо вона не була своєчасно вимкнена), занесення РР при русі людей, транспорту а також повітряними потоками через відкриті вікна і т.п.

Перелік вжитих заходів і характер проведених робіт різняться залежно від рівня радіоактивного забруднення території і виробничих об'єктів.

Аварійні роботи в разі радіаційної аварії поділяються на 2 етапи:

- ліквідацію аварії (або першочергові аварійні роботи);
- ліквідацію наслідків аварії (у тому числі ремонтно-відновлювальні роботи на об'єкті і його території).

Основними проблемами, що виникають в ході ліквідації аварії на радіаційно небезпечному об'єкті, в залежності від її масштабів в загальному вигляді є:

- встановлення контролю над аварійною ядерно-технічною установкою (реактором);
- оцінка обстановки і прийняття рішень щодо зниження тяжкості аварій та її наслідків;
- проведення рятувальних робіт;
- гасіння пожеж;
- придушення викидів радіоактивних речовин і запобігання виникненню радіоактивної хмари;
- дезактивація шляхів підходу людей та під'їзду техніки до місць проведення робіт;
- заходи з радіаційного захисту.

Ліквідація наслідків аварії переслідує основну мету щодо запобігання розповсюдження РР за межі забрудненої території і включає в себе:

- локалізацію та ліквідацію джерел радіоактивного забруднення;
- дезактивацію забрудненої території;
- ремонтно-відновлювальні роботи на об'єкті і його території.

2. Основні відомості по технології дезактиваційних робіт

Дезактивація є одним із ефективних заходів радіаційного захисту так як цей прийом призначений для видалення РР з сфери життєдіяльності людини і тим самим зниження рівня радіаційного впливу на людину. Найбільш підходящим терміном проведення є період пізньої фази аварії. Це визначається часом, який необхідний для планування та організації дезактиваційних робіт і термінами настання відносної стабілізації радіаційної

обстановки, коли припиняється надходження РР з джерела викиду і закінчується формування сліду радіоактивного забруднення.

2.1 Методи дезактивації

Основними методами дезактивації окремих об'єктів є:

для відкритих територій:

- зняття і наступне захоронення верхнього забрудненого шару ґрунту (механічний спосіб);

- дезактивація методом екранування;
- очищення методом вакуумування;
- хімічні методи дезактивації ґрунтів (промивка);
- біологічні методи дезактивації (природна дезактивація);

для доріг і майданчиків з твердим покриттям;

- змив радіоактивних забруднень струменем води або дезактивуючим розчином (рідинний спосіб);

- видалення верхнього шару спеціальними засобами або абразивною обробкою;

- дезактивація методом екранування;
- зм'ягчення щітками поливомийної машини (багаторазово);

для ділянок місцевості вкритих лісовими насадженнями:

- лісопвал і засипка чистим ґрунтом після опадання крони;
- зрізання крони з наступним її збором та захороненням;

для будівель та споруд:

- обробка дезактивуючими розчинами (з щітками і без них);
- обробка високонапірним струменем води;
- очищення методом вакуумування;
- заміна пористих елементів конструкцій;
- знос будов.

2.2 Способи дезактивації

Процес дезактивації пов'язаний з видаленням радіоактивних забруднень з оброблюваних об'єктів. У разі поверхневого забруднення дезактивація обмежується видаленням з поверхні об'єктів радіоактивних речовин, які закріплювалися на ній в результаті адгезії і адсорбції молекул або іонів радіонуклідів (РН). Для дезактивації по глибинному забрудненню цього недостатньо - виникає необхідність у видаленні радіоактивних забруднень, що проникли в глиб поверхні, і тільки після цього відбувається видалення радіоактивних забруднень, які перейшли з глибин на поверхню об'єкта. Можливим є також у випадках глибокого забруднення видалення РР разом з цим матеріалом.

Дезактивація здійснюється за допомогою різних способів.

Спосіб дезактивації - це сукупність операцій з використанням засобів дезактивації з видалення радіоактивних забруднень з об'єктів (рис. 9.1). Способи дезактивації реалізуються в результаті впливу дезактивуючих розчинів (ДР) або середовищ на оброблювану поверхню з урахуванням особливостей об'єкта і використовуваних технічних засобів.

Існуючі способи дезактивації можна класифікувати за різними ознаками, які, з одного боку, визначаються умовами радіоактивного забруднення, а з іншого - умовами проведення самої дезактивації. При виборі способу дезактивації можуть реалізовуватись два основних принципи, що визначають агрегатний стан дезактивуючого середовища та особливості проведення власне дезактивації. На рис. 9.2. наведені основні технічні засоби дезактивації.



Рис. 9.1. Класифікація способів дезактивації



Рис. 9.2. Класифікація основних технічних засобів дезактивації

Іноді способи дезактивації поділяють на фізико-механічні, хімічні та фізико-хімічні. Фізико-механічні способи здійснюється за допомогою механічних або фізичних процесів, наприклад: механічний вплив щітки, аеродинамічний вплив рідкого або газового потоку і т.д. У хімічних способах відбувається хімічна взаємодія радіонуклідів з компонентами дезактивуючих розчинів. Фізико-хімічні способи дезактивації поєднують особливості двох попередніх.

2.3. Основні етапи і рекомендації з проведення дезактиваційних робіт

Основними етапами дезактиваційних робіт є:

- паспортизація об'єкта дезактивації;
- підготовчі заходи;
- дезактивація об'єкта.

Черговість проведення дезактиваційних робіт на території зони радіоактивного забруднення повинна виходити з необхідності послідовної дезактивації, починаючи з найбільш забруднених і закінчуючи менш забрудненими місцями та ділянками постійного або тривалого перебування населення в процесі його життєдіяльності.

При виборі відповідних прийомів для конкретних об'єктів дезактивації необхідно враховувати наступні чинники: наявність ресурсів, очікуваною ефективністю і продуктивністю окремих прийомів.

Слід пам'ятати, що практично завжди ефективність дезактивації забезпечується ретельністю дотримання відповідної технології прийому і постійним оперативним дозиметричним або радіометричним контролем. При недостатньому дотриманні вимог технології може знадобитися повторення операцій та відповідно збільшення їх числа при багаторазових обробках. Найбільш ефективними є ручні прийоми, які, однак, характеризуються найбільшою трудомісткістю і підвищеним навчання персоналу.

При проведенні дезактивації ділянок території необхідно визначати порядок робіт (рух транспорту і персоналу), котрий дозволяє запобігти новим радіоактивним забрудненням вже від дезактивованих ділянок; в цьому плані дезактивацію слід вести в напрямку від більш до менш забруднених ділянок. Для дезактивації транспортних засобів доцільне створення стаціонарних пунктів дезактивації з централізованим забезпеченням технічними засобами, ділянками розбирання техніки, системами локалізації та обробки радіоактивних відходів.

При проведенні дезактивації будівель, споруд і засобів виробництва, застосуванням методів викликає пилоутворення. З метою усунення даного негативного чинника потрібно виконувати попереднє або одночасне зволоження. Слід враховувати можливість перерозподілу радіоактивного забруднення в ході дезактивації будівель і споруд; зокрема при дезактивації покрівель і стін (вертикальних поверхонь). При дезактивації мокрими методами, розчини, які стікають можуть стати причиною концентрованого радіоактивного забруднення в окремих місцях на поверхні ґрунту, а це що викличе необхідність повторної його дезактивації, якщо вона була проведена раніше.

3. Технічні засоби дезактивації

Теплова машина для спеціальної обробки ТМС-65

Теплова машина для спеціальної обробки ТМС-65 (рис. 9.3) призначена для дегазації, дезактивації і дезінфекції зовнішніх поверхонь техніки потужним газовим чи газокрапельним потоками. Її також можна

використовувати для спеціальної обробки ділянок місцевості, доріг із твердим покриттям і споруд.



Рис. 9.3. Теплова машина для спеціальної обробки ТМС-65

Принцип дії ТМС-65 базується на використанні для дезактивації і дезінфекції техніки і споруджень високошвидкісного газокрапельного потоку (рис. 9.3), одержуваного шляхом подачі водяних розчинів у потік відпрацьованих газів турбореактивного двигуна, що відходять, ВК-1А, а для дегазації – високотемпературного потоку газів від турбореактивного двигуна.

Спеціальне устаткування машини змонтоване на шасі автомобіля підвищеної прохідності Урал-375Е або КамАЗ-4310 і складається з наступних основних частин:

- турбореактивного двигуна (ТРД) ВК-1А з вузлами кріплення;
- підйомно-поворотного пристрою;
- кабіни оператора;
- паливної і водяної систем;
- системи обігріву;
- гідравлічної системи приводу підйомно-поворотного пристрою;
- електроустаткування;
- фільтровентиляційної установки;
- переговорного пристрою;
- протипожежного устаткування.

У комплект машини входить причіп-цистерна ПЦ-4,2-754В.

За будовою і принципом роботи теплова машина ТМС-65 є аналогічною пожежному автомобілю газоводяного гасіння АГВТ-150(375) і відрізняється від нього відсутністю системи захисту від теплового випромінювання. Тактико-технічні характеристики ТМС-65 наведені в таблиці 9.1.

Турбореактивний двигун ВК-1А є основним робочим агрегатом машини для одержання високошвидкісного і високотемпературного струменя відпрацьованих газів, що відробили. Двигун кріпиться на поворотній рамі, змонтованій на підрамнику. Поворот двигуна в горизонтальній площині, а також підйом і опускання здійснюються за допомогою гідравлічної системи.

Всі органи керування двигуном виведені в кабінку оператора.

Табл. 9.1. Тактико-технічні характеристики ТМС-65

Найменування параметра характеристики	Показники параметра
---------------------------------------	---------------------

1	2
Продуктивність:	
- при дегазації великої техніки, од./год	10-15
- при дезактивації і дезінфекції великої техніки, од./год	30-40
- при дезактивації і дегазації доріг шириною 5-6 м, км/год	3-4
- при дезактивації і дегазації ділянок місцевості, га/год	1,5-2,5
- ширина ефективно оброблюваної смуги, м	5-6
Тип турбореактивного двигуна	ВК-1 А
Запас палива, що возиться, для ТРД, кг	900
Витрата палива ТРД ВК-1 А, кг/год:	
- при 7000 об/хв турбіни	750
- при 9000 об/хв турбіни	960
Запас води, що возиться, л	2650
Витрата води на обробку однієї одиниці великої техніки, л	150-200
Запас палива по ходу для автомобіля, км	700
Час розгортання в робоче положення, хв	10-12
Бойовий розрахунок, чіл.	2

Причип-цистерна призначена для перевезення і збереження запасу води (водяних розчинів). При транспортуванні вона заповнюється водою до робочого об'єму (2450 л), а при роботі машини на місці – до повного об'єму (4200 л).

Обмивочно-нейтралізаційна машина 8Т311М(131) змонтована на автомобільному шасі ЗИЛ-131 (рис. 9.4) і призначена для нейтралізації ємкостей і різних виробів, виконання обмивальних операцій при роботі з високоагресивними рідинами, а також для гасіння осередків пожежі.



Рис. 9.4. Обмивочно-нейтралізаційна машина 8Т311М(131)

Тактико-технічні характеристики обмивочно-нейтралізаційної машини 8Т311М(131) приведені в таблиці 9.2.

Табл. 9.2. Тактико-технічні характеристики 8Т311М(131)

Найменування параметра характеристики	Показники параметра
Повна маса, кг	10150
Максимальна швидкість, км/год	70
Число місць бойового розрахунку, чол.	3
Подача насоса, л/с	10
Робоча ємність казана для води, л	1900

Робоча ємність бака для розчину лугу, л	150
Робоча ємність бака для піноутворювача, л	100

Авторозливодна станція АРС-14 призначена для: дегазації, дезінфекції (дезінсекції) техніки; дегазації і дезінфекції місцевості; спорядження розчинами дегазаційних комплектів; транспортування і тимчасового збереження рідин; перекачування рідин з однієї ємності в іншу, минаючи цистерну; готування в цистерні дегазуючих розчинів і суспензій. Може також застосовуватися для цілей пожежогасіння.

Авторозливодну станцію АРС-14 виготовлено на базовому шасі ЗИЛ-131 або КамАЗ - 43118 (рис. 5) установленням спеціального устаткування: цистерни, насоса з приводом від двигуна шасі, ручного насоса, водяних комунікацій, бічних площадок із шухлядами, трьохштуцерних (ходових) роздавальних колекторів; восьми стволів зі щітками; трьох ручних стволів; двох роздавальних пістолетів ПР-5; насадок на стволи; рукавів гумометалевих Ø 50 і 25 мм по 4,6 і 6 м довжиною; рукавів гумовотканинних Ø 25 (5 шт.) і 10 мм (8 шт.) довжиною по 20 м.



Рис. 9.5. Авторозливодна станція АРС-14

Тактико-технічні характеристики авторозливодної станції АРС-14 подані в таблиці 9.3. Разом з АРС використовується причіп-цистерна ПЦ-2 для підвозу і збереження води та інших рідин.

Табл. 9.3. Тактико-технічні характеристики АРС-14

Найменування параметра характеристики	Показники параметра
1	2
Ємність цистерни, л	2500
Робоча швидкість двигуна машини при дегазації (дезінфекції) місцевості, км/год	5-7
Час спорожнювання машини при дегазації (дезінфекції) місцевості, хв	10
Ширина смуги обробки, м	4,5-5
Довжина смуги обробки місцевості однією зарядкою за норми витрати 1 л/м ² для дегазуючої рідини щільністю 1 г/см ² , м	500
Продуктивність насоса, л/хв	300-400
Час заправлення насосом, хв	8-12

Час заправлення ручним насосом, хв	До 45
Кількість місць, що одночасно обслуговуються/кількість одиниць оброблюваної техніки (вантажних автомобілів) одним заправленням:	
- при дегазації і дезінфекції протиранням щітками	8/120
- те ж при дезактивації	8/33
- при дезактивації струменем води	5/4
Час розгортання, хв	6-8
Повна маса, кг	10000
Бойовий розрахунок, чол.	2-3

Обмивочно-дезінфекційна техніка (душові установки, дезінфекційні камери й апарати) використовується при проведенні санітарно-профілактичних і протиепідемічних заходів у лікувально-профілактичних установах, в епідемічних осередках, а також в польових умовах, де відсутні лазні і стаціонарні дезінфекційні камери.

Душові установки, що монтуються на автомобілях, причепах, санчатах, призначені для миття людей. Вони підрозділяються на *пароелеваторні* й *водонагрівальні*.

Пароелеваторна душова установка складається з парового котла, опалюваного рідким паливом або дровами, ручного насоса, інжектора, парового елеватора, бойлера-акумулятора, всмоктуючих і напірних рукавів з прогумованої тканини, одного або декількох душових приладів, що мають по 6 душових сіток.

Принцип дії пароелеваторної душової установки наступний: ручним насосом заповнюють котел водою до середини водовказівного скла; розпалюють паливо і піднімають тиск пари в котлі до робочого (4 атм); пускають пару в елеватор і в бойлер-акумулятор, встановлюють за допомогою пускових вентилів і вентиля на нагнітальному водопроводі необхідну температуру води (40-42°C), що надходить на душові сітки.

Водонагрівальна душова установка складається з водогрійного котла, ручного або механічного насоса (залежно від потужності установки), душових приладів, всмоктуючих і напірних рукавів для води.

Принцип дії установки полягає в наступному: котел заповнюють водою до переливу і розпалюють його; після досягнення температури 40°C запускають насос; під натиском холодної води, що безперервно поступає, нагріта вода з котла йде на душові сітки. З душових установок водогрійного типу, що випускаються промисловістю, найбільш поширеною є збірно-розбірна установка на 4 душових сітки КСНВ-3.

Установка перевозиться будь-яким видом транспорту і використовується в дільничних лікарнях, піонерських таборах, на туристських базах.

Дезінфекційні камери (установки) – стаціонарні або пересувні – призначені для дезінфекції і дезінсекції верхнього одягу, постільного приладдя, взуття тощо.

Залежно від дезінфікуючого агента їх підрозділяють на *парові*, *пароповітряно-формалінові*, *гарячеповітряні* й *комбіновані*.

У парових дезінфекційних камерах, призначених переважно для дезінфекції матраців, ватяних ковдр та інших предметів, що погано прогриваються, використовується пара атмосферного або підвищеного тиску, яку підводять зверху (над об'єктами) для витіснення повітря з камери. Температура усередині парової камери 100°C і вище (відповідно до тиску пари).

Промисловістю випускається парова камера КС-3 об'ємом 3 м³. Деякі парові дезінфекційні камери, обладнані вакуумом, можуть працювати і за тиску нижче атмосферного. Такі камери називаються *вакуум-камерами*.

У пароповітряно-формалінових дезінфекційних камерах, що стали найбільш поширеними, дезінфікуючим агентом служить водяна насичена пара, що підводиться знизу (під речами); пара перемішується з повітрям, яке при цьому режимі з камери не витісняється. Температура пароповітряної суміші в камері становить 80-98°C. Для підвищення знезаражувальної дії пароповітряної суміші за низьких температур (40-59°C), коли дезінфікують шкіряні, хутряні і інші вироби, що не витримують вищої температури, додатково в камеру вводять пари формальдегіду, що утворюються у спеціальному апараті (випарнику). Деякі пароповітряні камери є одночасно і пароформаліновими.

Душові установки в комбінації з дезінфекційною камерою називаються *дезінфекційно-душовими установками*. Вони застосовуються для санітарної обробки (миття людей і дезінфекції їх одягу). У дезінфекційно-душових установках передбачена можливість спільної і роздільної роботи душу і камери. Наявність у системі установки потужного парового котла дозволяє знезаражувати речі в камері за дуже щільного завантаження, а також отримувати кип'ячену воду для пиття і господарських потреб.

Дезінфекційно-душові установки обладнані паровим котлом, що працює на рідкому паливі або дровах, однією або двома дезінфекційними камерами, пароелеваторним душовим пристроєм з бойлером-акумулятором, ручним насосом та інжектором для подачі в котел води, системою трубопроводів.

Горячеповітряні камери використовуються для дезінсекції одягу, постільного приладдя, валяного взуття, м'яких меблів та інших предметів.

У цих камерах речі прогривають сухим гарячим повітрям за температури 80-110°C.

У простих горячеповітряних камерах, що широко використовувалися під час Великої Вітчизняної війни, повітря циркулює природним чином, у більш складних камерах – нагнітається вентилятором.

Пересувні дезінфекційні камери і дезінфекційно-душові установки використовуються в епідемічних осередках і у військово-польових умовах.

До дезінфекційних апаратів відносяться *обприскувачі і обпилювачі, аерозольні балони, бучильники, бактерицидні опромінювачі*.

Дезінфекційні обприскувачі й обпилювачі призначені для дезінфекції (дезінсекції) внутрішніх поверхонь і повітряного простору лікарняних і побутових приміщень, пасажирських суден і вагонів, постільного приладдя, меблів та інших об'єктів, а також санітарно-транспортних машин, надвірних

споруд, ринків з використанням рідких і порошкоподібних дезінфікуючих засобів. За принципом дії (розпилювання) обприскувачі підрозділяються на *гідралічні*, в яких для розпилювання дезінфікуючої рідини використовується гідралічний тиск, що створюється насосом; *пневматичні*, коли використовується стиснуте повітря; *відцентрові*, в яких розпилювання рідини відбувається під дією відцентрової сили, що розвивається за швидкого обертання диска або іншого пристрою.

У дезінфекційних обпилювачах для подачі і розпилювання порошкоподібних дезінфікуючих засобів застосовується повітря, що нагнітається насосом, вентилятором або компресором.

Дезінфекційні обприскувачі й обпилювачі підрозділяються на *ручні* і *механічні*. І ті, й інші бувають переносними і пересувними, змонтованими на моторолерах, мотоциклах, автомобілях.

Аерозольні балони-апарати одноразового користування застосовуються для знезараження повітря і поверхонь у невеликих приміщеннях, а також для знезараження взуття хворих з мікозами стоп. Балони широко використовують в побуті для боротьби з комахами.

Дезінфекційні бучильники призначені для знезараження білизни інфекційних хворих кип'ятінням у мильно-лужному розчині. Нагрівання розчину проводиться парою.

Бактерицидні опромінювачі застосовуються для знезараження повітря в операційних і перев'язувальних приміщеннях хірургічних відділень, палатах пологових будинків, інфекційних лікарень, з метою запобігання внутрішньолікарняним інфекціям. Стерилізацію повітря і медичних інструментів бактерицидні опромінювачі не забезпечують.

Основним елементом бактерицидного опромінювача є газорозрядна лампа низького тиску типу БУВ, що випромінює ультрафіолетові промені, проте їх дія є поверхневою, тому бактерицидні опромінювачі застосовують переважно для знезараження повітря, гладких інфікованих поверхонь.

Бактерицидні опромінювачі підрозділяються на *неекрановані* (прямого випромінювання), *екрановані* й *комбіновані апарати*. Вони бувають настінні (ОБН-150), стельові (ОБП-300), на штативі (ОБШ-150) і пересувні (ОБП-450). Неекрановані (відкриті) лампи забезпечують швидку дезінфекцію повітря і використовуються за відсутності людей. При експлуатації бактерицидних опромінювачів обслуговуючий персонал має дотримуватись заходів безпеки: очі необхідно захищати окулярами, обличчя – маскою або марлевою пов'язкою.

У підрозділах ДСНС України використовуються наступні види дезінфекційно-душових установок:

- ДДА-66, змонтована на шасі автомобіля ГАЗ-66;
- ДДА-2, змонтована на шасі автомобіля ЗИЛ-130;
- ДДА-3, змонтована на шасі автомобіля ЗИЛ-131;
- ДДП, змонтована на одноосьовому автомобільному причепі.

Дезінфекційно-душова установка ДДП призначена для санітарної обробки особового складу і дезінфекції (дезінсекції) обмундирування, взуття,

спорядження та індивідуальних засобів захисту. На рис. 9.6 наведено загальний вигляд дезінфекційно-душової установки ДДП-2М.

Пропускна здатність установки в годину наступна: миття людей без дезінсекції обмундирування: влітку – 48 чол.; взимку – 36 чоловік; миття людей з одночасною дезінсекцією їх обмундирування: влітку – 36; взимку – 30 чоловік.



Рис. 9.6. Загальний вигляд ДДП-2М

Найбільш розповсюдженою є установка ДДА-66. Дезінфекційно-душова установка ДДА-66 складається з наступних основних частин (вузлів, агрегатів): парового котла, живильних пристроїв, душового пристрою з бойлером-акумулятором, дезінфекційної камери, системи трубопроводів, бензоелектричного агрегату, мотопомпи (насоса), ящиків для укладки. Установка забезпечена комплектом обладнання, необхідного для нормальної експлуатації її в польових умовах, а також основними запасними частинами та інструментом для поточного ремонту, здійснюваного силами обслуговуючого персоналу. Для укладки обладнання, запасних частин та інструменту передбачений ящик, розташований під камерою. Гумотканинні рукави мотопомпи, лавки та інше громіздке обладнання укладають при перевезенні в камеру; при цьому підніжні дерев'яні ґрати використовуються для захисту внутрішніх поверхонь камери від пошкоджень (рис. 9.7).

Устаткування дезінфекційно-душової установки ДДА-66 змонтоване на шасі автомобіля ГАЗ-66. Кузов розділений на три відділення: господарське, котельне і дезінфекційне.

Господарське відділення, розташоване в передній частині кузова, призначено для розміщення обслуговуючого персоналу, а також знімного устаткування і майна при пересуванні установки.



Рис. 9.7. Додаткове спорядження під час транспортування в дезінфекційній камері

Котельне відділення (рис 9.8) розташоване в середній частині кузова; в ньому розміщені: паровий котел РІ-5В, бойлер-акумулятор, ручний насос, інжектор, елеватор, бачок для формаліну, системи парового, водяного і паливного трубопроводів.

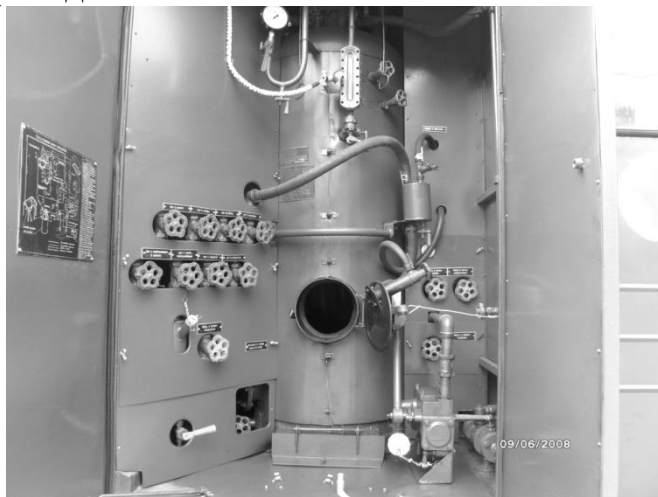


Рис. 9.8. Котельне відділення з котлом РІ-5В

Дезінфекційне відділення з дезінфекційною камерою розташовано за котельним відділенням у задній частині кузова.

Під камерою розташований ящик, де розміщені шанцевий інструмент, опори душового пристрою, підставки для світильників.

Зовні, позаду кузова, закріплено заласне колесо і ящик для водійського інструменту.

Кузов разом з устаткуванням за допомогою автокрана може демонтуватися при ремонті або перебазуванні на інший автомобіль того ж типу.

Паровий котел комбінованого типу РІ-5М призначений для отримання пари тиском 4 кгс/см^2 .

Пара в дезінфекційно-душовій установці використовується для:

- підігріву і нагнітання елеватором води на душові сітки;
- підігріву обмундирування в дезінфекційній камері;
- випаровування формаліну;
- забезпечення роботи котла: розпилення рідкого пального у форсунці, живлення котла водою за допомогою інжектора і посилення тяги в котлі.

Паровий котел розрахований на опалювання малов'язким рідким паливом (дизельне паливо). Якщо є потреба, він може працювати і на твердому паливі (дрова, торф'яні і вугільні брикети і т. д.).

Паровий котел забезпечений двома системами подачі води: ручним насосом та інжектором.

Ручний насос призначений для первинного заповнення котла водою, що забирається безпосередньо з водоймища, періодичного його живлення у процесі роботи (у разі несправності інжектора), а також для нагнітання води на душові сітки (через бойлер-акумулятор) при виході з ладу

пароструминного елеватора або за обмеженої кількості води, що використовується для миття.

Інжектор використовується для живлення котла під час роботи, коли тиск пари становить не нижче 12,7 кгс/см². Живильна вода забирається інжектором з бака, встановленого на робочому майданчику під всмоктуючою трубою інжектора.

Душовий пристрій складається з пароструминного елеватора, бойлера-акумулятора, душевого пристрою, всмоктувального і напірного рукавів, пристрою для миття хворих, підніжних дерев'яних решіток.

Пароструминний елеватор розташований на головному паропроводі. Він призначений для засмоктування холодної води з гумової ємності або водоймища (озера, річки, ставка), нагрівання її парою і нагнітання нагрітої води на душеві сітки (через бойлер-акумулятор). Пароструминний елеватор складається з парового сопла і дифузора, розміщених у корпусі, який має штуцер для приєднання всмоктувального рукава. За допомогою муфти елеватор приєднується до напірного трубопроводу. Для нормальної роботи елеватора зазор між соплом і дифузором має бути 3 мм.

Бойлер-акумулятор призначений для додаткового швидкого (за 2-3 хв.) підігріву води до необхідної температури (40-42°C) і підтримання її на цьому рівні протягом всього часу, необхідного для миття зміни людей. Крім того, бойлер-акумулятор забезпечує більш надійну і безпечну роботу пароелеваторного душевого пристрою, акумулює деяку кількість тепла, дозволяє жити котел підігрітою водою. В бойлер-акумуляторі можна нагрівати холодну воду до будь-якої температури аж до кипіння.

Бойлер-акумулятор, змонтований за паровим котлом, є горизонтальним циліндричним корпусом місткістю 60 л; має люк з відокремленою кришкою (для огляду й очищення внутрішніх поверхонь) і приварене днище. У днищі вварено трубу з отворами для виходу гострої пари.

Душовий пристрій складається з рами душевого пристрою, встановленої на чотирьох опорних ніжках. На рамі душевого пристрою є штуцери для закріплення шести душевих сіток і двох приладів для миття хворих на ношах. В тому випадку, коли переносні рукави не застосовуються, два штуцери закриваються гвинтовими заглушками. По кутах до рами приварені полички для мила і мочалок; для стікання води в поличках є отвори.

Дезінфекційно-душову установку обладнано однією дезінфекційною камерою, в якій проводиться спецобробка суконно-паперового і шкіряно-хутрового обмундирування, постільної білизни і взуття.

Довжина камери становить 2000 мм, ширина – 930 мм, висота – 1300 мм. Об'єм камери дорівнює 2,5 м³.

Дезінфекційна камера являє собою ємність з прямими бічними стінками, зварену з листової сталі. Для міцності на місткості зовні закріплені пояси жорсткості. Камера має двоє дверей (з ущільнюючою гумою), які використовуються для завантаження і вивантаження одягу. Для розвішування одягу, попередньо надітого на спеціальні вішалки-плечики, під стелею камери

розташовані три сталевих стержні. Температура всередині камери вимірюється термометром.

Незалежно від використовуваного шасі пристрій і принцип дії всіх ДДА і ДДП однакові. Спеціальне спорядження установок включає наступні основні агрегати:

- паровий котел з водонагрівачем;
- бойлер-акумулятор;
- ручний водяний насос;
- пароструминний елеватор;
- інжектор;
- дезінфекційні камери;
- систему живлення котла дизельним паливом.

У комплект установок входять:

- душові пристрої;
- гумотканинні рукави;
- гумова ємність на 1-1,5 м³;
- мотопомпа для заповнення ємності з вододжерела.

Принцип дії установки. Вода, необхідна для паротворення, засмоктується з водойми через гумотканинні рукави і насосом подається по нагнітальній трубі через зворотний клапан і водонагрівач у паровий казан. Пара, що утворилася в котлі, надходить у головний паропровід, з якого в міру потреби через відповідні вентиля поступає у бойлер-акумулятор, пароструминний елеватор, дезінфекційні камери, до формалінових форсунок, у форсунку для розпилювання рідкого палива. Для поліпшення тяги пара з котла по паропроводах подається в сифон, а також в інжектор для поповнення котла водою під час роботи установки.

Вода, необхідна для миття, засмоктується з водойми (ємкості) пароструминним елеватором. Пара, що пропускається через пароструминний елеватор, нагріває воду, що відсмоктується, яка надходить у бойлер-акумулятор. З бойлера-акумулятора вода, підігріта порою до температури 38-42 °С, подається на душові пристрої. Температуру води в бойлері-акумуляторі можна регулювати шляхом зміни подачі пари і холодної води.

Дезінфекція (дезінсекція) обмундирування здійснюється в дезінфекційних камерах обробкою його пароповітряною чи пароформаліною сумішшю. Для завантаження і вивантаження обмундирування камери обладнані двері. У похідному положенні в камерах перевозиться знімне устаткування.

У таблиці 9.4 приведені основні тактико-технічні характеристики застосовуваних у ДСНС України дезінфекційно-душових установок.

Табл. 9.4. Технічні характеристики дезінфекційно-душових установок

Показники	ДДА-66	ДДА-2	ДДП
Паропродуктивність, кг/год			
- при роботі на дизельному паливі	200	375-400	150
- при роботі на дровах	130	235-250	100
Робочий тиск пари, кгс/см ²	4	4	4

Об'єм води в котлі, м ³	0,172	0,350	0,130
Кількість дезінфекційних камер	1	2	1
Об'єм однієї камери, м ³	2,5	2,5	1,4
Витрата палива, кг/год			
- дизельного	24	35-42	15
- дров	100	100	40
Витрата води при роботі, л/год			
- літом	3000	6000	3000
- взимку	2000	4500	2000
Час розгортання, хв.			
- літом	30-40	40-45	30-40
- взимку	50-60	50-60	50-60
Повна маса, кг	5700	8250	2050
Бойовий розрахунок, чол.	3	4	2
Пропускна здатність при роботі на дизельному паливі за 1 год роботи:			
- гігієнічна обробка людей, чол.	56	44	48
- дезінфекція обмундирування (без обробки людей), зараженого вегетативними формами мікробів, компл.	56	96	36

Контрольні завдання

1. Наведіть види робіт, що виконуються при ліквідації наслідків радіаційних аварій.
2. Які існують методи дегазації?
3. Наведіть способи дезактивації.
4. Наведіть які технічні засоби використовуються при дезактивації.

ЛЕКЦІЯ 6 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ОБЛАДНЕННЯ ПЕРЕПРАВ

1. Водні перешкоди та їх класифікація

Водні перешкоди – це ріки, канали, озера й водоймища, лимани, фіорди, протоки, подолані силами ліквідації надзвичайних ситуацій.

У технічній літературі ріки, канали, озера, водоймища й т.п. поєднуються терміном акваторії, тобто водні території. Термін же водні перешкоди – це військовий термін.

У військовій літературі виділяють також термін «перешкоди», яким охоплюють канали, рови, яри, ущелини й т.п., у яких може бути відсутня вода або бути присутнім у кількості, що не впливає на умови подолання цих перешкод.

Значення водної перешкоди й перешкоди, з погляду можливості їхнього подолання, визначається: характером перешкоди або перешкоди й прилягаючої до них місцевості; порою року, доби й стану погоди; заходами супротивника по ускладненню умов подолання водних перешкод або перешкод або характером наслідків надзвичайних ситуацій (паводки, руйнувань гідроелектричних і інших екологічно небезпечних об'єктів); характером дій сил і заходами щодо забезпечення подолання водних перешкод і перешкод.

Характер водних перешкод визначається їхньою шириною, швидкістю плину, глибиною й профілем русла, висотою й крутістю берегів, властивостями ґрунту дна й берегів, наявністю гідротехнічних споруджень (берегових і струмененапрямних дамб, шлюзів і гребель), наявністю бродів, постійних мостів і поромних переправ, судноплавством і наявністю місцевих плавзасобів.

В особливих умовах характер водної перешкоди, крім того, визначається: **у паводок** і при штучних попусках – інтенсивністю зміни ширини перешкоди, швидкості плину й глибини; при вітровому хвилюванні водної поверхні – його інтенсивністю (бальністю); **при льодоході** – його характером (шуга, крижини), щільністю й станом крижаного й сніжного покриву, а також температурою повітря.

У практиці водні перешкоди класифікуються по основних ознаках: по ширині, глибині, швидкості плину; інтенсивності вітрового хвилювання; по крутості берегів.

В основу розподілу кожної ознаки на категорії покладений аналіз впливу характеру водної перешкоди на можливість застосування різних переправно-мостових засобів, організації різних видів переправ, видів мостів і способів їхнього будівництва.

У цьому світлі класифікація водних перешкод є фактично механізмом оцінки місцевості й основою для ухвалення рішення на організацію подолання водних перешкод і перешкод.

Ширина водної перешкоди є головним чинником, що характеризує її як перешкода. Від ширини залежить вибір способу переправи, потреба в переправних засобах (вид засобів і їхня кількість), тривалість переправи.

У класифікації, прийнятої в практиці, **водні перешкоди розділяються по їхній ширині** на наступні категорії:

- дуже вузькі (до 40 м), подолані, в основному, без плаваючих засобів, убрід, по льоду й по механізованих мостах;
- вузькі (від 40 до 100 м.) і середні (від 100 до 250 м.), коли подолання водних перешкод можливо як десантно-поромним способом, так і по мостах;
- широкі (від 250 до 600 м.), коли мостові переправи обладнуються тільки в сприятливих умовах обстановки;
- великі (від 600 до 2000 м.), подолані, в основному, десантно-поромним способом;
- особливо великі (понад 2000 м.), подолання яких ускладнюється відсутністю прямої видимості протилежного берега, що вимагає спеціального навігаційного забезпечення переправи.

Ширина рік не постійна. Вона залежить від пори року й характеру місцевості, по якій ріка протікає. Найбільшої ширини ріки звичайно досягають у повіддя й паводки. Крім того, ширина ріки може бути значно збільшена за рахунок штучних попусків, створюваних у результаті руйнування гідротехнічних споруджень.

Швидкість плину водної перешкоди визначає можливість застосування плаваючих машин і переправних засобів за умовами їхньої керованості на плині, впливає на тривалість рейсів переправних засобів, на вибір способів пересування поромів і на стійкість наплавних мостів.

По швидкості плину вони класифікуються на водні перешкоди:

- зі слабким плином (до 0,5 м/с), що не впливає на використання всіх типів плавзасобів;
- із середнім плином (від 0,5 до 1,0 м/с), коли застосовуються, в основному переправно-мостові засоби;
- с швидким плином (від 1,0 до 2,0 м/с), коли ускладнюється застосування поромних переправ з табельних засобів;
- с дуже швидким плином (понад 2,0 м/с), коли неможливе застосування самохідних переправних засобів, поромні переправи обладнуються при втриманні поромів на плині за допомогою тросових систем; наплавні мости експлуатуються з обмеженням їхньої вантажопідйомності й пропускної здатності; неможливе будівництво низьководних мостів; поромні переправи тільки на судах річкового флоту.

Швидкість плину може різко зрости в результаті руйнування гідротехнічних споруджень, сильних зливових дощів у верхів'ях ріки й інших стихійних лих.

Вітрове хвилювання на водних перешкодах при певному ступені його інтенсивності, що характеризується висотою (h), довжиною хвилі (l) і періодом її коливання (t), може значно ускладнювати експлуатацію переправних засобів і наплавних мостів або повністю виключати можливість їхнього застосування.

При хвилюванні від 1 до 2-х балів ($l = 5-15$ м., $h = 0,25-0,75$ м., $t = 2-3$ с) застосування переправних засобів істотно ускладнюється.

При хвилюванні від 2-х до 3-х балів ($l = 15-25$ м., $h = 0,75-1,25$ м., $t = 3-4$ с) табельні самохідні переправні засоби застосовуються зі спеціальним устаткуванням, пороми й наплавні мости при зниженні їхньої вантажопідйомності.

При хвилюванні понад 3-х балів переправа на табельних переправних засобах неможлива.

Глибина водної перешкоди в значній мірі визначає спосіб переправи й можливість зведення низьководних мостів.

По глибині водні перешкоди класифікуються на:

- дрібні (до 1,5 м.), коли можлива переправа вбхід (колісна техніка – до 0,8 м., гусенична – до 1,5 м.);
- глибокі (від 1,5 до 5 м.), переправа вбхід неможлива, можливе будівництво низьководних мостів;
- дуже глибокі (понад 5 м.), коли можлива переправа десантно-поромним способом, а також по наплавних і комбінованих мостах і практично неможливе будівництво низьководних мостів.

У паводок у результаті руйнування гідротехнічних споруджень і при інших стихійних лихах глибина водної перешкоди може істотно зростати.

Крутість берегів водної перешкоди може обмежити використання різних переправно-мостових засобів, різко знизити успіх їхнього застосування або викликати необхідність виконання значного обсягу робіт по пристрої з'їздів і виїздів на трасах переправ і на підходах до мостів.

По крутості берегів водні перешкоди розрізняють на перешкоди:

- з пологими берегами (до 15°), коли вихід техніки й самохідних переправних засобів не утруднений;
- із крутими берегами (від 15 до 25°), які переборюються танками й технікою на їхній базі;
- зі стрімчастими берегами (понад 25°), коли необхідне встаткування з'їздів і виїздів.

Льодохід на водній перешкоді при певній його щільності (відношення сумарної площі льоду до площі водної поверхні) викликає значні ускладнення в застосуванні переправно-мостових засобів. В умовах льодоходу із щільністю від 0,2 до 0,4 необхідний захист переправних засобів від льоду, використання спеціальних способів пересування по воді й проведення інших інженерних заходів. При щільності льодоходу більше 0,4 застосування переправних засобів стає неможливим.

Льодостав на водній перешкоді може бути нестійким, стійким і з достатньою або ослабленою міцністю льоду, що буде мати місце, зокрема, при підвищенні температури повітря (при відлигах і навесні).

Основним змістом подолання водної перешкоди силами ДСНС України є процес переправи, тобто процес переміщення сил яким-небудь способом з одного берега на інший.

2. Переправи та їх класифікація

Переправою називається ділянка водної перешкоди із прилягаючої до нього місцевістю, обладнаний для подолання водної перешкоди.

Залежно від обстановки, характеру водної перешкоди, наявності переправно-мостових засобів і конструкцій розрізняють наступні **види переправ**:

- десантні (на табельних самохідних переправно-десантних засобах, на судах річкового флоту, на десантних і рибацьких човнах, на місцевих плавзасобах, уплав);

- поромні (на самохідних поромах; на поромах, що збираються з понтонних парків; на поромах, що збираються з місцевих плавзасобів і матеріалів);

- мостові (по постійних мостах, наплавним, низководним, висоководним і механізованим мостам);

- убрід, по дну й по глибоких бродах;

- крижані переправи.

По призначенню розрізняють: основні й запасні переправи.

Основними називаються ті переправи, по яких пропускаються сили ДСНС України. Запасні переправи обладнуються або підготовляються до встаткування для дублювання (заміни) основних переправ на випадок їхнього руйнування або виникнення умов, що перешкоджають їхньої подальшої експлуатації.

Переправа техніки на переправах здійснюється або переривчасто – рейсами переправно-десантних засобів, поромів понтонних парків, місцевих плаваючих засобів, виготовлених з місцевих матеріалів, або колонами по переправах безперервної дії: по мостах, бродах, крижаних переправах і т.п.

Найважливішими експлуатаційними характеристиками переправи є: категорія вантажопідйомності переправи (для десантних, поромних, мостових і крижаних переправ), ємність переправи (для десантних і поромних переправ) і число смуг руху техніки (для мостових і крижаних переправ) і переправ убрід; пропускна здатність переправи, тобто кількість одиниць техніки, що може бути переправлене на даній переправі за одна година.

Визначити пропускну здатність переправ можна в такий спосіб:

а) для десантних і поромних переправ:

$$Q = 50 \cdot \frac{N \cdot k_{\text{вм}}}{t_p}, \text{ од/год} \quad (1)$$

де N – кількість переправних засобів (гусеничних плаваючих транспортерів, самохідних поромів або поромів понтонних парків), од.; $k_{\text{вм}}$ – коефіцієнт місткості переправного засобу (кількість техніки, що може бути завантажене на переправний засіб за умовами його вантажопідйомності й вантажомісткості), од.; t_p – час рейсу переправного засобу, хв.;

б) для мостових переправ:

$$Q = \frac{V}{D}, \text{ од/год} \quad (2)$$

де V – швидкість руху техніки по мосту (км/година);

D – дистанція між серединами машин на мосту (км).

При пропуску по мостах військових колон і колон формувань приймають пропускну здатність мостових переправ у наступних значеннях:

постійні мости	– 600 од./годину;
наплавні мости з понтонних парків	– 400 од./годину;
низководні й комбіновані мости	– 300 од./годину.

Контрольні завдання

1. Наведіть класифікацію та характер водних перешкод.
2. Що таке переправа? Види переправ?
3. Наведіть класифікацію переправ по призначенню.

ЛЕКЦІЯ 7 СПЕЦІАЛЬНІ МАШИНИ РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ

1. Спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту обладнання та спеціальні можливості

Спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту (СМРХЗ) – це спеціально обладнаний транспортний засіб, призначений для оперативної доставки рятувальників, спеціального устаткування до місця виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції техніки, обладнання та ділянок місцевості, а також проведення спеціальних робіт з локалізації (ліквідації наслідків) НС радіаційного та хімічного характеру, забезпечення виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, заходів щодо пошуку і надання першої медичної допомоги постраждалим, ліквідації локальних осередків забруднення, організації зв'язку і сповіщення в ході ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, катастроф і стихійних лих.

Спеціальні машина радіаційного та хімічного захисту бувають наступних типів:

- **спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки легкого типу (СМРХР-Л)** на базі легкових автомобілів з посиленою базою та колісною формулою 4x4;

- **спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки важкого типу (СМРХР-В)** на базі машин (бронетехніки) підвищеної прохідності на колісному або гусеничному шасі;

- **спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту (СМРХЗ)** на базі вантажних машин на колісному шасі;

- **спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки та лабораторного контролю (СМРХР-ЛК)** на базі вантажно-пасажирських автомобілів (мікроавтобусів) з колісною формулою 4x2, 4x4.

Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки легкого типу (СМРХР-Л) – призначена для оперативної доставки рятувальників і спеціального устаткування до місця виникнення надзвичайних ситуацій та проведення радіаційної і хімічної розвідки.

Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки легкого типу має наступні функціональні можливості:

- 1) оперативна доставка спеціалістів (4-6 осіб) у район радіаційного та хімічного (далі – РХ) забруднення (зараження);

- 2) ведення радіаційної та хімічної розвідки, в тому числі й газового контролю, в районах (зонах) надзвичайних ситуацій та відображення результатів розвідки на топографічній карті з використанням геоінформаційних систем;

- 3) визначення та позначення попереджувальними знаками меж зон забруднення отруйними, радіаційними та небезпечними (промисловими) хімічними речовинами;

- 4) сповіщення населення, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м, а також

оповіщення з використанням сигнальних ракет СХТ (сигнал хімічної тривоги);

5) відбір проб та доставка їх у стаціонарні лабораторії;

6) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;

7) ліквідація витікання небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах;

8) надання першої медичної допомоги постраждалим;

9) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і прожекторів.

Перелік типового спеціального устаткування **СМРХР-Л** подано у таблиці 8.1.

Табл.8.1. Перелік спеціального устаткування СМРХЗ

№ з/п	Обладнання	СМРХР-Л	СМРХР-В	СМРХЗ	СМРХР-ЛК
1.	Система гамма-зйомки радіаційного фону з устаткуванням по визначенню геодезичних координат еквівалент ДКГ-01 «СТАЛКЕР». Діапазон вимірювання – 0,1 мкЗв/г - 10 Зв/г, шт.	1	1	-	1
2.	Універсальний спектрометричний комплекс (гамма-, бета-спектрометр) (УСК «ГАММА-ПЛЮС» або аналог), шт.	-	-	-	1
3.	Хроматограф для проведення аналізів з визначення складу хімічних елементів у пробах води, ґрунту та повітря, шт.	-	-	-	1
4.	Комплексна мобільна електронна метеостанція для спостереження за метеорологічною обстановкою та відображення на комп'ютері результатів вимірювання та прогнозу погоди на найближчу добу, шт.	-	-	-	1
5.	Спеціальне обладнання для проведення спеціальної	-	-	2	-

№ з/п	Обладнання	СМРХР-Л	СМРХР-В	СМРХЗ	СМРХР-ЛК
	обробки обладнання, техніки та ділянок місцевості, шт.				
6.	Бортовий прилад радіаційної розвідки, шт.	-	-	1	-
7.	Переносні прилади радіаційного контролю, компл.	2	3	1	1
8.	Переносні прилади хімічної розвідки, компл.	2	3	1	1
9.	Переносні прилади газового контролю, компл.	2	3	1	1
10.	Індивідуальні дозиметри для особового складу екіпажу, шт.	на кожного члена екіпажу			
11.	Комплект пневмопластирів, бандажів та клинків, шт.	1	1	2	1
12.	Обладнання для пробо відбору, компл.	1	2	-	1
13.	Гумові ємності для спеціальних речовин, шт.	-	2	5	2
14.	Радіостанція автомобільна УКХ діапазону, компл.	1	1	1	1
15.	Радіостанція переносна УКХ діапазону, компл.	на кожного рятувальника			
16.	Комплект знаків огороження та попереджувальної стрічки, компл.	1	1	-	-
17.	Метеокомплект, компл.	1	1	-	-
18.	Комплект малогабаритного гідравлічного інструменту, компл.	-	-	-	1
19.	Індивідуальні засоби захисту (костюми захисні кислотостійкі, протигази фільтруючі в комплекті з комбінованими коробками, апарати на стисненому повітрі), шт.	на кожного члена екіпажу			
20.	Сигнально-гучномовний пристрій, шт.	1	1	1	1
21.	Укладка медична для пожежного (аварійно-рятувального) розрахунку, компл.	1	1	1	1
22.	Вогнегасник вуглекислотний	1	2	1	1

№ з/п	Обладнання	СМРХР-Л	СМРХР-В	СМРХЗ	СМРХР-ЛК
	(типу ВВК-1,4) або порошковий (типу ВП-2), шт.				
23.	Прожектори, ручні акумуляторні ліхтарі, компл.	1	1	1	1
24.	Електролебідка автомобільна, шт.	-	1	-	1
25.	Телескопічне освітлювальне устаткування, шт.	-	1	-	1
26.	Прилад для проведення спеціальної обробки – моторизований ранцевий оприскувач PL-50/PL-50BV «Jacto» (SR 340 «SHTIL») (за потребою), шт.	2	2		
27.	Металевий ящик для перевезення ДІВ, шт.	1	1		
28.	Спеціальна тара для перевезення НХР, шт.			1	
29.	Гумова ємність на 500 л., шт.			2	
30.	Валіза для проведення демеркурації, шт.	2	2		
31.	Димові шашки (ДМ-11), шт.	10	10		
32.	Димові гранати РДГ-2, од.	10	10		
33.	Сорбційні бони («Еконад» або аналог), м			50	
34.	Сорбент «Еконадін», кг			1000	
35.	Розбірна ємність ЕР-30 (ЕР-100, ЕР-250), компл.			1	
36.	Нафтозбирач НС-4 (НС-5(6, 8, 15)), шт.			1	
37.	Портативний аналізатор ртуті (аналог. УКР-1МЦ), шт.			1	
38.	Мотопомпа (аналог. МП-600 або МП-800), шт.			1	
39.	Аптечка медична автомобільна, компл.	1	1	1	1
40.	Електростанція малогабаритна, шт	1	1	1	1

Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки важкого типу (СМРХР-В) – призначена для оперативної доставки рятувальників і

спеціального устаткування до місця виникнення надзвичайних ситуацій та проведення радіаційної й хімічної розвідки.

Машина повинна мати корпус, що забезпечує коефіцієнт ослаблення гамма-нейтронного випромінювання $K_{\text{ОСЛ}}$ не менше 4.

Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки важкого типу має наступні функціональні можливості:

1) оперативна доставка спеціалістів (4-6 осіб) у район радіаційного та хімічного (далі – РХ) забруднення (зараження);

2) ведення радіаційної та хімічної розвідки, в тому числі газового контролю, в районах (зонах) надзвичайних ситуацій та відображення результатів розвідки на топографічній карті з використанням геоінформаційних систем;

3) визначення та позначення попереджувальними знаками меж зон забруднення небезпечними хімічними й радіаційними речовинами;

4) сповіщення населення, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, команд і повідомлень у радіусі до 500 м, а також оповіщення з використанням сигнальних ракет СХТ;

5) відбір проб та доставка їх у стаціонарні лабораторії;

6) організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;

7) ліквідація витікання небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах;

8) надання першої медичної допомоги постраждалим;

9) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і прожекторів, а також телескопічного освітлювального устаткування.

Перелік спеціального обладнання СМРХР-В подано у таблиці 10.1.

Спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту (СМРХЗ) – призначена для проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції техніки, обладнання та ділянок місцевості, а також виконання спеціальних робіт з локалізації (ліквідації) наслідків, НС пов'язаних із небезпечними хімічними та радіаційними речовинами. На машині має бути встановлена ємність не менше 2 м³ для перевезення води та спеціальних речовин.

СМРХЗ має наступні функціональні можливості:

- оперативна та мобільна доставка спеціалістів (4-6 осіб) у район радіаційного та хімічного (далі – РХ) забруднення (зараження);

- ведення радіаційного, хімічного та газового контролю;

- проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції техніки, засобів та ділянок місцевості;

- ведення радіаційної й хімічної розвідки;

- ліквідація витікання небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах;

- гасіння осередків горіння та невеликих пожеж;

- організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;
- деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій, розрізання металевих прутів діаметром до 32-36 мм;
- надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;
- освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і фар прожекторів;
- огороження небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- розгортання пункту спеціальної обробки.

Перелік спеціального обладнання СМРХЗ подано у таблиці 10.1.

2. Спеціальна машина радіаційної й хімічної розвідки та лабораторного контролю

Спеціальна машина радіаційної і хімічної розвідки та лабораторного контролю СМРХР-ЛК – призначена для оперативної доставки рятувальників і спеціального устаткування до місця виникнення надзвичайних ситуацій та проведення радіаційної й хімічної розвідки, а також визначення рівнів забруднення (зараження) радіаційними та хімічними речовинами.

СМРХР-ЛК має наступні функціональні можливості:

- оперативна та мобільна доставка спеціалістів (4-6 осіб) у район радіаційного та хімічного (далі – РХ) забруднення (зараження);
- ведення радіаційної та хімічної розвідки в районах (зонах) надзвичайних ситуацій та відображення результатів розвідки на топографічній карті з використанням геоінформаційних систем;
- визначення та позначення знаками огороження меж зон забруднення небезпечними хімічними та радіаційними речовинами;
- спостереження за метеорологічною обстановкою за допомогою мобільної метеостанції;
- оповіщення населення, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, команд і повідомлень у радіусі до 500 м та оповіщення з використанням сигнальних ракет СХТ;
- відбір проб та доставка їх у стаціонарні лабораторії;
- сертифікаційні випробування та експресна оцінка радіаційного забруднення повітря, води, сипких матеріалів і ґрунту, продуктів. Визначення питомої активності радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{222}Rn тощо);
- сертифікаційні випробування та експресна оцінка стану хімічного забруднення повітря, води, сипучих матеріалів і ґрунту, продуктів;
- організація радіозв'язку в УКХ (КХ) діапазоні з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних – на дальність не менше 3 км;

- ліквідація витікання небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробоїн) різної форми в ємностях та трубопроводах;
- надання першої медичної допомоги постраждалим;
- освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і фар прожекторів;
- огороження небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт.

Перелік типового спеціального обладнання СМРХР-ЛК наведено у таблиці 10.1.

3. Машини хімічної й радіаційної безпеки

Поряд з новими машинами хімічної розвідки на озброєнні аварійно-рятувальних підрозділів МНС знаходяться військові машини хімічної розвідки.

Хімічні розвідувальні машини

На озброєнні підрозділів МНС знаходяться наступні типи хімічних розвідувальних машин:

- УАЗ-469рх – хімічна розвідувальна машина на шасі автомобіля підвищеної прохідності УАЗ-469, обладнана засобами для ведення радіаційної і хімічної розвідки;

- БРДМ-2рх – хімічна розвідувальна машина, виготовлена на базі броньованої розвідувально-дозornoї машини БРДМ-2 і оснащена спеціальним устаткуванням для ведення радіаційної й хімічної розвідки (рис. 8.1).



Рис.8.1. Хімічна розвідувальна машина БРДМ-2рх

- РХМ – розвідувальна хімічна машина (рис. 2), що представляє собою багатоцільовий плаваючий транспортер МТЛБ, або бойову машину десанту БМД; обладнана для ведення радіаційної і хімічної розвідки.



Рис. 8.2. Розвідувальна хімічна машина на базі бойової машини десанту БМД

Наявне на хімічних розвідувальних машинах устаткування дозволяє виконувати наступні види робіт:

- вимірювати рівні радіації на місцевості і ступінь зараженості різних поверхонь, води, продовольства;
- виявляти отруйні речовини в повітрі, на місцевості, матеріальній частині та інших об'єктах і встановлювати їх тип (групу);
- проводити відбір заражених проб ґрунту, води і різноманітних матеріалів;
- оповіщати особовий склад і населення про радіоактивне, хімічне і біологічне забруднення;
- позначати заражені ділянки місцевості знаками огороження;
- підтримувати радіозв'язок з центром оперативного керування силами і засобами, штабом ліквідації наслідків НС;
- визначати місцезнаходження машини, що рухається, на місцевості (БРДМ-2рх, РХМ).

Бойовий розрахунок за допомогою встановленого на машинах устаткування може вести радіаційну й хімічну розвідку при руху машини, коротких зупинках і з виходом з машини.

У таблиці 8.2 приведено комплектацію хімічних розвідувальних машин спеціальним устаткуванням – засобами хімічної й радіаційної розвідки, зв'язку, захисту, спеціальної обробки тощо.

Табл. 8.2. Комплектація хімічних розвідувальних машин

Устаткування	Тип машини		
	УАЗ-469рх	БРДМ-2рх	РХМ
Базове шасі	Автомобіль УАЗ-469	Броньована колісна машина БРДМ	Плавучий гусеничний транспортер МТЛБ
Засоби хімічної розвідки			
прилад радіаційної й хімічної розвідки ПРХР, комплект	-	-	1
автоматичний газоаналізатор ГСП-11, комплект	1	1	1
напівавтоматичний прилад хімічної розвідки ППХР, комплект	1	1	1
військовий прилад хімічної розвідки ВПХР, шт.	1	1	1
набір індикаторних трубок до приладів ППХР і ВПХР, шт.			
ИТ-44	0	60	60
ИТ-36	20	30	30
ИТ-45	20	30	30
Засоби радіаційної розвідки			

Устаткування	Тип машини		
	УАЗ-469рх	БРДМ-2рх	РХМ
рентгенометр-радіометр ДП-5А (ДП-5Б), шт.	1	1	1
рентгенометр ДП-5Б, комплект	1	1	1
Засоби позначення заражених ділянок			
пристрій для механічної установці знаків огороження (при русі машини), шт.	1	2	1
знаки огороження КЗО, комплект	4	1	10
піропатрони до пристосування ПП-9, шт.	50	100	100
штанга для ручної установки знаків огороження, шт.	1	1	1
ліхтарі до знаків огороження, шт.	20	30	50
Засоби захисту особового складу			
стаціонарна фільтровентиляційна установка ФВУ, комплект	-	1	1
загальновійськовий захисний комплект ОЗК, комплект	4	3	3
Засоби спеціальної обробки			
дегазаційний комплект ДК-4Б, комплект	-	1	-
індивідуальний комплект спеціальної обробки автотранспортної техніки ИДК-1	1	-	1
Засоби зв'язку			
переговорний пристрій, комплект	-	1	1
радіостанції Р-123, Р-113, комплект	1(Р-113)	1	1
Інше устаткування			
навігаційна апаратура ТНА-2, комплект	-	1	1
установка запуску засобів сигналізації, шт.	1	1	-
сигнальні патрони СХТ, шт.	12	9	100
димові шашки РДГ-2, шт.	9	6	9
комплект добору проб КПО-1 , комплект	1	1	1
метеокомплект МК-3, комплект	1	1	1

Контрольні завдання

1. Наведіть типи СМРХЗ.

2. Які функціональні можливості має СМРХР-Л?
3. Які функціональні можливості має СМРХР-ЛК?
4. Які функціональні можливості має СМРХР-В?
5. Наведіть приклади іноземних спеціальних машин радіаційного та хімічного захисту.

ЛЕКЦІЯ 8 ОСНОВИ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

1. Джерела води та її якість

Поверхневі джерела (річки, канали, озера, ставки, водосховища) найбільш піддатливі забрудненню і якість води залежить від умов їх живлення, характеру місцевості, населеності берегів та змінюється залежно від пори року.

Прозорість води більшості річок, каналів, струмків особливо протікаючих по місцевості з легко розмиваючими породами (глина, пісок), часто низька, мутність висока.

У водосховищах та озерах прозорість висока, однак вона знижується в період дощів та паводків й мутність води зростає. Цвітність води поверхневих джерел, за виключенням гірських річок, частіше всього виходить за межі допустимого. Озера й водосховища заростають, а у визначені періоди року проходить їх вицвітання (розмноження планктону).

Температура води непостійна, досягаючи 20°C й більше, взимку, особливо в річках вона наближається до 0°C .

Значна заселеність берегів та невисокий благоустрій населених пунктів, спуск побутової та промислової необробленої та частково обробленої стічної води викликає погіршення якості води. Вміст бактерій високий, колі-індекс – високий. Під час спуску стічної води поверхневі джерела містять різноманітні ядовиті речовини, нафтопродукти, солі важких металів. Тому вода поверхневих джерел рахується не придатною для господарсько-питних цілей без очищення води на водопровідних чи військових фільтрувальних станціях.

Поверхневі джерела можуть бути заражені отруйними і радіоактивними речовинами та бактеріальними засобами при руйнуванні (аваріях) потенційно небезпечних об'єктів, а також в результаті дій ворога.

Підземні води. Дощові опади, які просочились в ґрунт і зустріли водонепроникний прошарок накоплюються, утворюючи підземні води. Породи рихлі або тріщинисті, які насичені водою, утворюють водоносні прошарки (водоносні горизонти). Перший від поверхні землі водоносний прошарок, який залягає неглибоко і не захищений зверху водонепроникним прошарком, називається верховодкою.

Ґрунтові води, як правило, залягають на глибині до 20 м. на першому водонепроникному прошарку (водоупорі). Для верховодки і ґрунтових вод характерна зміна рівня і якості води в залежності від пори року й кількості опадів.

Бактеріальна характеристика залежить від санітарного стану поверхні землі, благоустрою населених пунктів й може бути незадовільною. Руйнування потенційно небезпечних об'єктів, застосування ядерної зброї, отруйних речовин і бактеріальних засобів може призвести до зараження й отруєння верховодки й ґрунтових вод.

Ненапірні міжпластові й напірні води захищені зверху водонепроникним прошарком і залягають на глибині більше 50 м. в районах вічної мерзлоти зустрічаються водоносні прошарки, які представляють собою

прошарки або масиви підземної криги. Підземні води відрізняються високою прозорістю, малою мутністю і не потребують освітлення. Їхня температура характеризується постійністю і не перевищує 7-11° С, якість води залежить від характеристик порід, у складі яких є вода.

Підземні води інколи виходять на поверхню у виді струмків. Використання підземних вод пов'язано із влаштуванням водозабірних споруд (свердловин, колодязів), часто глибоких, й зі складним підйомом води.

Атмосферні опади (дощові, снігові) використовуються в районах, де відсутні поверхневі джерела чи підземні води. Дощові опади збираються в періоди дощів у штучні водоймища (збірники). Прозорість їх висока, однак залежить від якостей водозбірного майданчику. Солевий склад, жорсткість й колі-титр низькі. Температура води залежить від умов її зберігання. Сніг за своїми якостями наближений до дощової води.

Вимоги до якості води на різноманітні потреби споживачам в населених пунктах визначаються ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», а короткостроково, на період до 3-х місяців у випадку неможливості використання трубопроводів, а також для формувань ЦЗ, які виконують задачі у відповідності з їхнім призначенням, встановлюються наказами, інструкціями та керівництвами (таблиця 12.1).

Табл. 12.1. Вимоги до якості води

Показники	Для стаціонарного водопостачання (ГОСТ-2874-82)	Для польового водопостачання	
		господарсько-питні та санітарно-побутові потреби	технічні потреби
1	2	3	4
Хімічні та токсичні (ОВ, РВ)	не допускається	За спеціальними інструкціями	
Бактеріологічні	Число бактерій групи кишкової бацили в 1 л води не більше 3	Не регламентується	
Органолептические: прозорість, см	не менш ніж 30	не менше 20	- // -
цветность, град	не більш ніж 20	не більш ніж 35	- // -
запах, баллы	не більш ніж 2	не більш ніж 3	- // -
смак та присмак, бали	не більш ніж 2	не більш ніж 3	- // -
залишковий активний хлор, мг/л	0,8-1,2	0,8-1,2	- // -
сухий залишок, г/л	1,0		до 1,5

2. Споруди і засоби видобування підземних вод

Для захоплення джерел води влаштовуються каптажні камери, а підземні води, які залягають неглибоко, захоплюються горизонтальними водозаборами, шахтними колодязями та свердловинами.

Каптажні камери (прямокутні чи у формі кола в плані) влаштовуються з довговічних матеріалів (залізобетон, опалена цегла тощо) для покращення виходу джерельної води, захисту від забруднень, зараження та отруєння. Вода в камеру надходить через фільтр у стінці чи у днищі. Фільтр влаштовується з одного або декількох прошарків піску, гравію, гальки, розміри зерен кожного наступного прошарку починаючи від водоносного, в 5-8 раз більше, товщина кожного прошарку 10-15 см. Забір води здійснюється через вивідну трубу чи насосами.

Горизонтальні водозабори влаштовуються при малій потужності водоносного прошарку, а при заляганні підземних вод на глибині до 8 м. Горизонтальний водозабір складається з водоприємної частини, відвідної частини й водозбірної колодезя. Його розташовують перпендикулярно потоку підземних вод. Приємна частина водозбору може влаштовуватись у вигляді трубчастої дрени або галереї. Для трубчастого водозбору (дрен) застосовуються керамічні, азбестоцементні, залізобетонні, пластмасові, чугунні чи сталеві труби з круглими чи щілевими отворами з боків та верху труби. Водоприємна труба обсіпається гравієм чи крупнозернистим піском.

Шахтні колодязі (рис. 1) застосовуються, як правило, для добичі води з водоносних прошарків невеликої потужності. Колодязь представляє собою вертикальний забір (шахту) діаметром 1-1,5 м. Для зручності користування колодязем над поверхнею землі влаштовується оголовок з кришкою, на ньому встановлюється водопід'ємний пристрій. Для захисту від просочування вздовж стінок забрудненої води з поверхні землі навколо оголовка влаштовується глиняний замок. Стінки колодезя закріплюються від обвалення залізобетонними кільцями, кільцями або трубами з азбестоцементу, камнем чи дерев'яним струбом. Кріплення стінок колодязів здійснюється спускним способом. При цьому елементи кріплення спускаються під власною вагою по мірі занурення колодезя, а верхня частина нарощується новими елементами.

Колодязі влаштовуються вручну чи за допомогою колодязьних машин, а також обладнання пересувних бурильних установок ПБУ-50 (ПБУ-50 м).

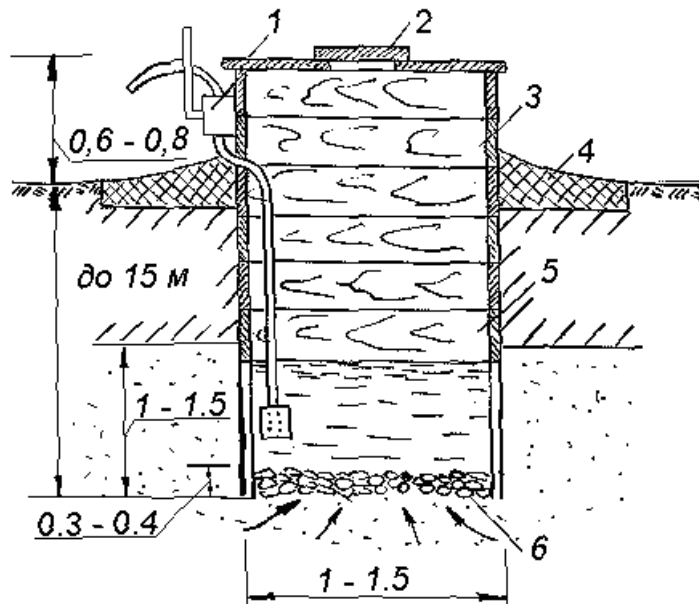


Рис. 12.1. Шахтний колодязь: 1 – насос; 2 – кришка; 3 – оголовок; 4 – глиняний замок; 5 – кріплення стінок; 6 – зворотний фільтр

Свердловина представляє собою вертикальну в плані гірську вироботку, яка розкриває водоносний прошарок, діаметром до 300 мм., що значно менше (у 100-500 і більше разів) її глибини. Глибина свердловини залежить від гідрогеологічних умов і можливостей бурильних установок. В залежності від розрахункового часу експлуатації влаштовуються постійні або тимчасові свердловини.

Постійні свердловини призначаються для довгострокової експлуатації і зводяться спеціалізованими бурильними організаціями, а в окремих випадках – підрозділами польового водопостачання із застосуванням пересувних бурильних установок ПБУ-50 і ПБУ-200.

Тимчасові свердловини будуються військовими бурильними установками й експлуатуються на протязі обмеженого часу (на термін не більше 10 діб). Бурильне та допоміжне обладнання, яке застосовується для їхнього обладнання, використовується багаторазово.

Для побудови тимчасових свердловин використовується мелкий трубчастий колодязь МТК-2М, установка для добування ґрунтових вод УДВ-15, пресувні бурильні установки ПБУ-50М (ПБУ-50) і ПБУ-200 (таблиця 12.2).

Мілкий трубчастий колодязь (рис. 12.2) призначається для видобутку ґрунтових вод, що залягають в обводнені середньо- і крупнозернистих пісках, шляхом влаштування свердловин вручну. Основні характеристики МТК-2М наведені в таблиці 2.

Він складається з насосної колонки, труб і водоприймального пристрою. Установка в ґрунт мілкового трубчастого колодязя МТК-2М включає буріння свердловини до водоносного прошарку, забивання водоприймального пристрою у водоносний шар і монтаж насосної колонки.

Табл. 12.2. Основні характеристики засобів видобутку води

Показники	Засоби видобутку води
-----------	-----------------------

	МТК-2М	МШК-15	УДВ-15	ПБУ-50	ПБУ-50М	ПБУ-200
Глибина буріння, м						
свердловин	7	15	15	50	50	200
колодязів	-		-	15	15	-
Час на обладнання, годин						
тимчасової свердловини	3-4	1,5-2,5	1-2	4-6	4-6	до 2,5 діб
постійної свердловини	-		-	16-20	16-20	до 5 діб
колодязя	-		-	15-20	10-15	-
Продуктивність насоса, м ³ /ч :	до 1	1,5	до 2	до 3,5	до 4,5	до 12
Розрахунок, чол	3-4	2	2	4	4	5 у зміну

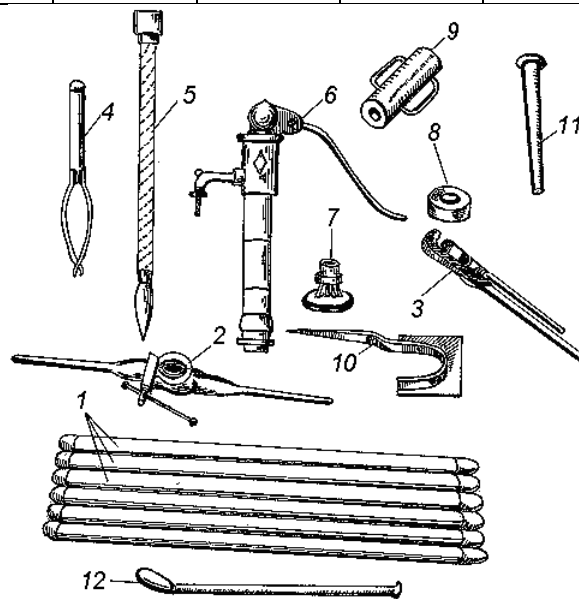


Рис. 12.2. Мілкий трубчастий колодязь: 1 – труби; 2 – шарнірний хомут; 3 – ключ для труб; 4 – ложковий бур; 5 – водоприймальний пристрій; 6 – насосна колонка; 7 – забивна головка; 8 – дерев’яна підкладка; 9 – забивний снаряд; 10 – підкладкова вилка; 11 – голчастий клапан; 12 – шкребок

Механізований шнековий колодязь (рис. 12.3) призначений для добування ґрунтових вод і відкачування води з свердловин і шахтних колодязів.

Комплект МШК-15 укладається в чотири ящики і може перевозитися будь-якими транспортними засобами, а на невеликі відстані переноситися вручну.

До складу механізованого шнекового колодязя МШК-15 входять буровий станок, буровий інструмент і допоміжне обладнання, а також ремонтно-монтажний і експлуатаційний інструмент та індивідуальний комплект ЗІП.

Буровий станок є основою МШК-15. Він складається з рами з лебідкою і обертальника з двигуном і патроном. Рама виконана з двох роз'ємних направляючих стійок, відкидного підкосу і траверси.

На відкидному підкосі кріпиться ручна самогальмівна лебідка. Лебідка має дві передачі (з передавальним числом 5 і 1) і через елеватор проводить підйом і опускання обертальника і шнекової колонки.

Привід шнека здійснюється двигуном «Дружба-4» (двотактний, одноциліндровий, повітряного охолодження, потужністю 2,9 кВт при частоті обертання 5000 хв^{-1}). Маса двигуна 6 кг.

Буровий інструмент і допоміжне устаткування включають водоприймальний пристрій, шнеки, насосну колонку, патрон для відкачування, насосні штанги, спеціальні штанги, бурові наконечники (гвинтові і лопатеві), ключі для шнеків, підкладну рамку, підкладну вилку, лопатку для очищення шнеків, пристосування для оголення фільтру і ін.

Буровий інструмент і допоміжне устаткування колодязя МШК-15 і установки УДВ-15 за призначенням та конструкцією в основному однакові і відрізняються тільки розмірами.

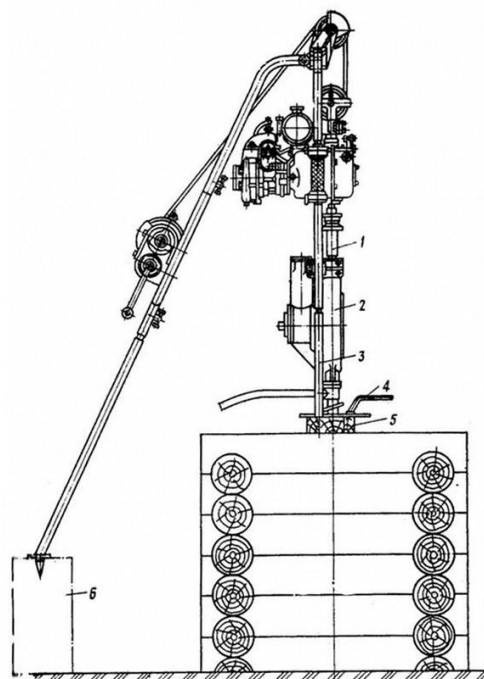


Рис. 12.3. Схема установки МШК-15 на шахтному колодязі: 1 – патрон для відкачування; 2 – насосна колонка; 3 – подовжувач; 4 – підкладна рамка; 5 – поперечина; 6 – додаткова підкладка

Установка для видобутку ґрунтових вод УДВ-15 (рис. 12.4) призначаються для пристрою тимчасових свердловин і для очищення води поверхневих джерел.

Установка складається з бурового устаткування й устаткування для очищення води. Бурове устаткування включає буровий агрегат, пустотілі шнеки, водоприймальний пристрій, штанговий насос, буровий і допоміжний інструмент. Водоочисне устаткування включає два переносних фільтри ПФ-200 (тканинно-вугільних фільтра ТУФ-200), два насоси БКФ-4 або «Джерело», резервуар РДВ-1500. Установка розміщується на одноосьовому причепі. Основні характеристики УДВ-15 наведені в таблиці 12.2.



Рис. 12.4. Установка для видобутку ґрунтових вод УДВ-25 (УДВ-15)

Буровий агрегат УДВ-15 приводиться в дію двигуном УД-25.

Шнеки в процесі буріння транспортують розбурену породу, а після розкриття фільтра водоприймального пристрою й установки штангового насоса по них піднімається вода. Водоприймальний пристрій пропускає й освітлює воду, що надходить із водоносної породи.

Пересувна бурова установка ПБУ-50м (ПБУ-50) призначається для видобутку підземних вод шляхом влаштування постійних або тимчасових свердловин у породах до V категорії по бурильності, а також шахтних колодязів.

Установка ПБУ-50м (ПБУ-50) складається з бурового верстата (рис. 12.5), змонтованого на шасі автомобіля ЗИЛ-131, транспортного автомобіля ЗИЛ-131, і двох двохосьових причепів, призначених для транспортування комплектувального допоміжного устаткування, інструмента й майна. Основні характеристики бурових установок ПБУ-50м і ПБУ-50 наведені в таблиці 12.2.



Рис. 12.5. Буровий станок ПБУ-50М

У комплекті бурильної установки є устаткування для пристрою й експлуатації двох тимчасових свердловин, а також інструмент для пристрою постійних свердловин і шахтних колодязів. Для пристрою постійних свердловин додатково потрібні обсадні труби діаметром 168 мм, фільтри й заглибні насоси, які в комплект бурової установки не входять. Залізобетонні й дерев'янометалеві обсадні кільця, необхідні для кріплення шахтних колодязів, виготовляються силами з'єднань і частин або використовуються кільця промислового виготовлення.

Тимчасові свердловини, глибиною 40-50 м можуть експлуатуватися протягом 2-3-х діб. При менших глибинах термін їхньої експлуатації може бути продовжений до 5 діб. При необхідності більш тривалої експлуатації потрібно шнекову колонку, щоб уникнути прихвату через зазначені строки, витягати й забурювати повторно.

Пересувна бурова установка ПБУ-200 призначена для видобутку підземних вод шляхом влаштування тимчасових або постійних свердловин у породах до VI категорії по бурильності.

До складу установки входять бурильний (рис. 12.6) і насосні блоки, змонтовані на шасі автомобілів Краз-255Б; трубний блок, змонтований на автопричепі 2-ПН-6М; гідрокран 5912 на автомобілі Краз-255Б; а також бурильне й допоміжне устаткування, електроагрегат, що транспортують на двох автопричепках 2-ПН-6М і Краз-255Б з гідрокраном.

Склад комплекту бурильної установки забезпечує влаштування й експлуатацію однієї тимчасової свердловини глибиною до 200 м. У комплекті є інструмент для влаштування постійних свердловин. Для влаштування таких свердловин додатково потрібні обсадні труби, фільтри й насоси, які до складу установки не входять. Основні характеристики бурильної установки ПБУ-200 наведені в таблиці 12.2.



Рис. 12.6. Буровий верстат ПБУ-200 у транспортному положенні

Влаштування тимчасових свердловин установкою ПБУ-200 полягає в бурінні колоною бурильних труб до водоносного прошарку з наступним його розкриттям (у пухких породах свердловина може доводити до водоупору, у тріщинуватих – заглиблюється у водоносний прошарок на 3-5 м), установці фільтра й монтажу заглибного насоса. Колона бурильних труб одночасно являється й обсадною. Вода зі свердловин піднімається заглибним відцентровим електронасосом, що опускають у свердловину разом з водопідйомними трубами.

Після трьох-п'яти діб експлуатації тимчасових свердловин бурильне й допоміжне устаткування демонтується.

Буріння здійснюється обертальним способом із промиванням свердловини глинистим розчином.

При спорудженні постійної свердловини по закінченні буріння стовбур свердловини кріпиться обсадними трубами. На колоні труб у зоні водоносного прошарку встановлюється фільтр. Після осадження труб свердловина промивається водою за допомогою грязьового насоса, а потім відкачується ерлифтом або заглибним електронасосом.

3. Пункти водопостачання

Досвід ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій показує, що в більшості випадків забезпечення водою особового складу об'єднань і частин, формувань ЦЗ здійснюється з пунктів водопостачання й водорозбірних пунктів.

Пунктом водопостачання називається ділянка місцевості, на якій силами спеціалізованого підрозділу відбувається видобуток, очищення, контроль якості, зберігання й видача води споживачам. Водорозбірний пункт відрізняється від пункту водопостачання тим, що в районі його влаштування не може бути джерела води, або обладнаного водорозбірного спорудження. Водорозбірний пункт призначений для зберігання доставленої з пункту водопостачання води, її консервування й видачі споживачам.

Пункт водопостачання (рис. 12.7) включає: пост регулювання, майданчик очікування, майданчик для миття тари, робочий майданчик,

майданчик збору транспортних засобів. Крім того обладнаються місця видачі води, окопи для оборони.

При виборі місця розгортання пункту водопостачання враховуються: санітарно-епідемічний та епізоотичний стан району; дебіт джерела і якість води в ньому; можливість зараження радіоактивними й отруйними речовинами, СДОР і хвороботворними мікроорганізмами; наявність шляхів руху, а також характер ґрунту дна й берегів поверхневих джерел.

Для одержання води в першу чергу використовуються водозабірні спорудження, що залишилися неушкодженими та відновлюються ушкоджені, але не потребуючих значних витрат на відновлення водопроводи, свердловини, колодязі й джерела.

Влаштування пункту водопостачання починається з визначення (розвідки) місць розміщення основних елементів, розгортання засобів на робочому майданчику, у межах якої встановлюється суворий санітарно-гігієнічний режим. Для запобігання можливого забруднення й зараження джерела води, у радіусі 50-100 м від робочого майданчику створюється зона санітарної охорони, у межах якої не повинно бути смітників, вигрібних ям і т.п.

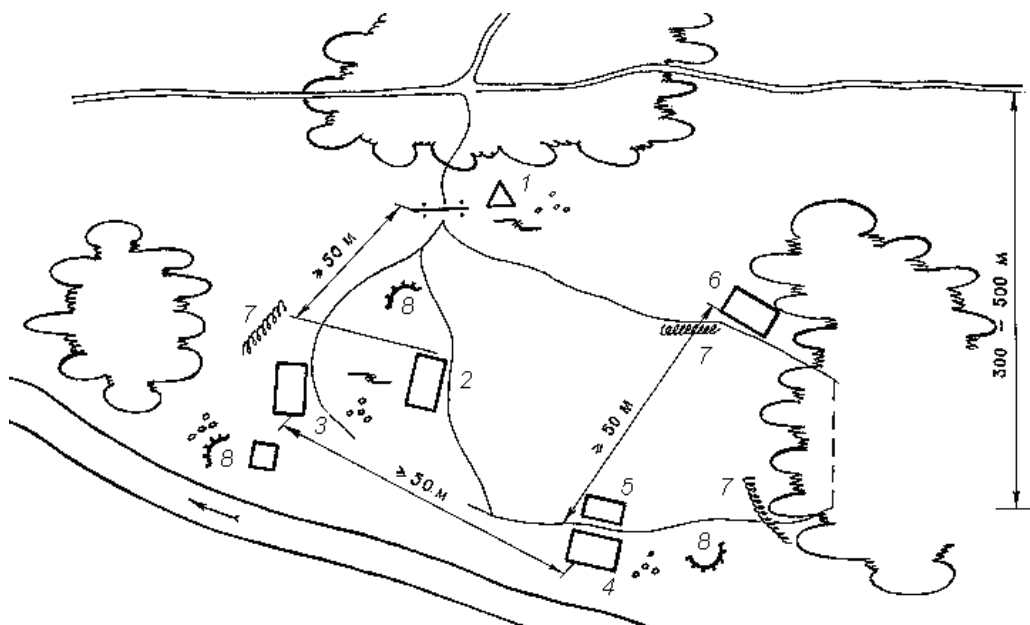


Рис. 12.7. Пункт водопостачання: 1 – пост регулювання; 2 – майданчик очікування; 3 – майданчик для миття тари; 4 – робочий майданчик; 5 – місце заповнення водою цистерн; 6 – огороження; 8 – охорона; 7 – хімічний спостережний пост

З метою утилізації (збору) різних відпрацьованих фільтруючих матеріалів, особливо при очищенні води від РВ, ОВ і СДЯВ, на кожному пункті водопостачання на відстані не ближче 50 м від робочого майданчику й водойми споруджуються колодязі, які вбудуть вбирати ці речовини розмірами 2х2х2м. Після наповнення колодязь закопується, встановлюється покажчик «ЗАРАЖЕНО», а поруч не далі 5-10 м відривається інший, такий же колодязь.

Ефективність роботи пункту водопостачання досягається не тільки швидким розгортанням, але й правильним його вмістом. З метою

упорядкування руху транспорту всі основні елементи пункту позначаються покажчиками, які ставляться на видне місце й показують напрямок руху транспорту. Подача транспорту під заповнення цистерн здійснюється в кількості не більш ніж розраховано для цієї мети місць на водоразборі.

Скупчення транспорту й особового складу в районах майданчику для миття тари й водоразбору неприпустимо. Весь інший транспорт повинен перебувати на очікувальному майданчику.

Фляги, бочки, термоси, каністри й іншу малоємну тару особовий склад заповнює водою тільки на спеціально відведеному для цієї мети місці.

Контрольні завдання

1. Наведіть які існують джерела води.
2. Які існують споруди для видобування води?
3. Наведіть основні характеристики установки УДВ-15.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України.
2. ДК 019:2010 Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій.
3. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства / Мягченко О.П. - К. : Центр учбової літератури, 2010. – 384 с.
4. Інженерна техніка та спеціальні машини для ліквідації надзвичайних ситуацій: навч. Посіб. / О.М. Ларін, І.М. Грицина, Н.І. Грицина, А.Я. Калиновський, Б.І. Кривошей. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012 – 380 с.
5. Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1. Навч. посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2014 – 188 с.
6. Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 2. Навч. посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2015 – 221 с.
7. Наказ ДСНС України від 22.04.2014 № 184 «Настанова про аварійно-рятувальні машини та плавзасоби спеціального призначення ДСНС України», К.: ДСНС — 33 с.
8. Вантажопідйомні машини: Навч. посібник. - Х.: НТУ «ХП», 2005. - 304 с.
9. Волох О.П. Експлуатація та ремонт інженерної техніки: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2016. – 192 с.
10. Будівельна техніка. Навч. Посібник. / Баладінський В. - К.: Либідь, 2000. - 350 с.