

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
УКРАЇНИ**

**КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

**С.А. Виноградов, Р.І. Коваленко**

**Курс лекцій з дисципліни  
«ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА»**

**Харків 2017**

## ЗМІСТ

ЛЕКЦІЯ 1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	4
1. Класифікація надзвичайних ситуацій .....	4
2. Характеристики деяких видів надзвичайних ситуацій .....	5
ЛЕКЦІЯ 2 ІНЖЕНЕРНО–ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ПО ЗНИЖЕННЮ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ .....	13
1. Основні заходи з попередження надзвичайних ситуацій .....	13
2. Інженерний захист населення та територій від наслідків надзвичайних ситуацій .....	15
ЛЕКЦІЯ 3 КЛАСИФІКАЦІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ.....	18
1. Призначення інженерної та спеціальної техніки ДСНС України .....	18
2. Класифікація та загальна характеристика інженерної техніки .....	18
3. Класифікації інженерних машин за іншими класифікаційними ознаками .....	20
ЛЕКЦІЯ 4 БАЗОВІ ШАСІ .....	22
2. Інженерний колісний тягач ІКТ .....	23
3. Важкий артилерійський тягач .....	26
4. Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т .....	29
ЛЕКЦІЯ 5 КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ. МАШИНИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ .....	33
1. Класифікація ґрунтів .....	33
2. Машини для проведення земляних робіт .....	35
ЛЕКЦІЯ 6 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ .....	37
1. Основи інженерної розвідки й оснащення підрозділів .....	37
2. Інженерна розвідка маршрутів руху сил ліквідації надзвичайних ситуацій .....	40
3. Розвідка джерел водопостачання.....	46
4. Розвідка водних перешкод .....	48
ЛЕКЦІЯ 7 СПЕЦІАЛЬНІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ МАШИНИ .....	53
1. Спеціальні аварійно-рятувальні машини. Типи, обладнання та функціональні можливості .....	53
2. Спеціальні аварійно-рятувальні машини іноземного виробництва.....	57
ЛЕКЦІЯ 8 МАШИНИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ .....	66
1. Спеціальна аварійно-рятувальна машина гірська. Обладнання та спеціальні можливості .....	66
2. Спеціальні піротехнічні машини. Обладнання та спеціальні можливості .....	67
3. Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція обладнання та спеціальні можливості .....	73
4. Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби обладнання та спеціальні можливості .....	75
ЛЕКЦІЯ 9 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ’ЄКТАХ.....	78

1. Види робіт, які виконуються при ліквідації наслідків радіаційних аварій .....	78
2. Основні відомості по технології дезактиваційних робіт.....	78
3. Технічні засоби дезактивації.....	82
ЛЕКЦІЯ 10 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ОБЛАДНЕННЯ ПЕРЕПРАВ .....	94
1. Водні перешкоди та їх класифікація .....	94
2. Переправи та їх класифікація.....	97
ЛЕКЦІЯ 11 ОСНОВИ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ. ЗАСОБИ ВИДОБУВАННЯ ВОДИ .....	99
1. Джерела води та її якість .....	99
2. Споруди і засоби видобування підземних вод .....	101
3. Пункти водопостачання.....	107
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	110

# 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.

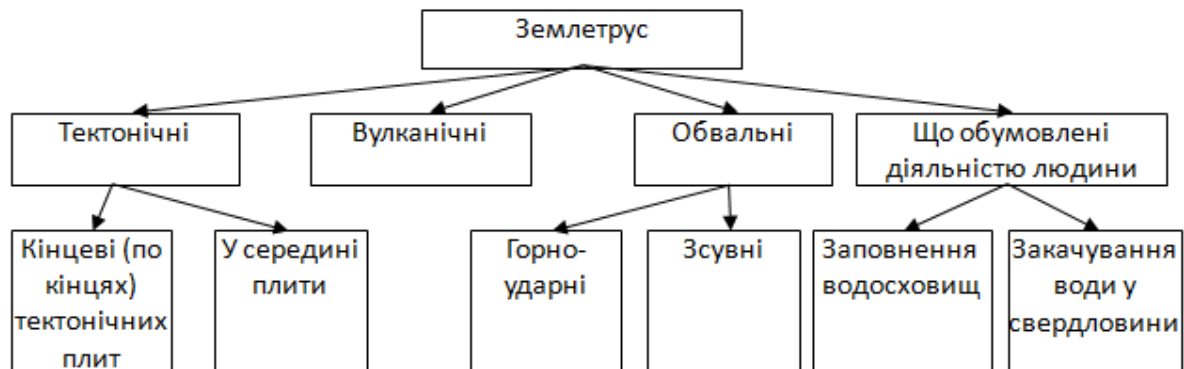
Класифікація землетрусів за їх величиною і потужності ведеться за шкалою магнітуд. Магнітуда (М) землетрусу є мірою загальної кількості енергії, випромінюваної при сейсмічному поштовху у формі пружних хвиль.

Залежність між випромінюваної 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



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 льодоходу. 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 короткочасними 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 покриву.

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 покриву 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 затором 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 заторів та зажорів:

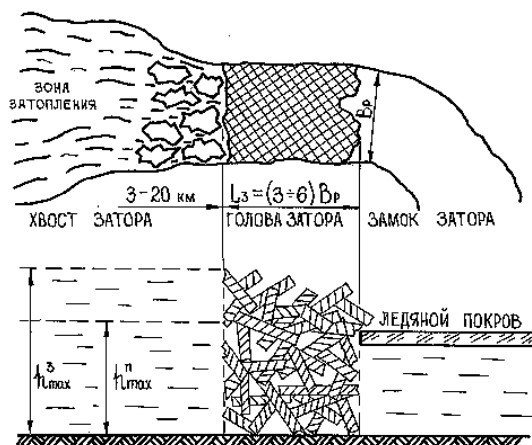
- зажори складаються з скупчення пухкого льодового матеріалу (грудок шуги, часток внутрішньоводного льоду, уламків айсбергів, невеликих крижин), тоді як затор є скупчення крупнобитих і дрібнобитих крижин;

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

#### Класифікація заторів і зажорів за значеннями максимальних заторних (зажорних) рівнів води:

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

#### Основні характеристики затору



- $V_p$  - ширина ріки;
- $L_z$  - довжина заторної ділянки;
- $h_{\max}^3$  - максимальний рівень води під час повені без затору;
- $(h_{\max}^3 - h_{\max}^n)$  - максимальний заторний рівень води.

#### Ділянки затору:

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

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



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

#### 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 косогорох), укоси 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 обвальо-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.

*Обвальо-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 селеформіруючих 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 г/см<sup>3</sup> призводить до щільності селевих потоків приблизно 1,07-1,1 г/см<sup>3</sup>. Як правило, щільність селевого потоку коливається в межах 1,2-1,9 г/см<sup>3</sup>.

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 м<sup>3</sup>/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 сили 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.

## **ЛЕКЦІЯ 2 ІНЖЕНЕРНО–ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ПО ЗНИЖЕННЮ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

### **1. Основні заходи з попередження надзвичайних ситуацій**

Заходи з попередження НС полягають у вживаються завчасно організаційних, інженерно-технічних та інших заходів щодо зниження можливості виникнення НС та масштабів їх наслідків. Попередження НС засноване на:

- моніторингу навколишнього природного середовища, потенційно небезпечних об'єктів, діагностиці стану будівель і споруд з точки зору їх стійкості до впливу вражаючими факторами небезпечних природних і техногенних явищ;

- прогнозуванні небезпек та загроз виникнення НС природного і техногенного характеру та наслідків їх впливу вражаючих факторів на населення, об'єкти економіки та навколишнє природне середовище.

Заходи захисту - заходи щодо зменшення ризику НС та пом'якшення їх негативних наслідків, за прогнозом часу і місця виникнення небезпечних природних і техногенних явищ, які виконуються, як правило, на основі прогнозу їх частоти (або ймовірності події за заданий інтервал часу) на певній території.

Створені завчасно заходи щодо захисту можна класифікувати за метою, рівнем прийнятих рішень на їх здійснення, за факторами ризику та іншими ознаками.

Зміст заходів з попередження НС різноманітне. Попередження має на увазі, по-перше, запобігання виникненню НС природного і техногенного характеру (зниження ризику їх виникнення), по-друге, зменшення можливих масштабів надзвичайних ситуацій (зниження можливих обсягів втрат і збитків).

Превентивні заходи щодо запобігання (зниження можливості виникнення) НС передбачаються за такими напрямками:

- виключення (зниження частоти) подій, ініціюючих НС;
- зниження ймовірності переростання небезпечного явища в НС (ініціюючого події в стихійне лихо або аварію).

Зниження частоти подій, ініціюючих НС (небезпечних природних, техногенних і соціальних явищ), що досягається шляхом проведення наступних заходів:

- районування території (сейсмологічне, гідрологічне, геологічне, кліматичне, економічне і ін), згідно з результатами якого визначається раціональне розміщення об'єктів територіального господарського комплексу, зокрема раціонального вибору майданчиків для потенційно небезпечних об'єктів;

- запобігання (зниження інтенсивності) деяких небезпечних природних явищ;

- профілактики виникнення аварій (діагностика обладнання, планово-попереджувальні ремонти, технічне обслуговування);
- боротьба з тероризмом і злочинністю.

До заходів щодо зниження ймовірності переростання небезпечного явища в НС належать:

- інженерний захист від небезпечних природних і техногенних явищ;
- фізичний захист потенційно-небезпечних об'єктів від екстремальних соціальних явищ, проведення заходів по підвищенню надійності персоналу;
- забезпечення захищеності об'єктів (зниження рівня навантажень, що виникають від небезпечних явищ);
- зниження уразливості об'єктів до впливу негативних (шкідливих) факторів небезпечних природних і техногенних явищ;
- забезпечення фізичної стійкості будівель і споруд;
- забезпечення ефективності (надійності) систем безпеки, що перешкоджають переростанню екстремальних ситуацій в аварію.

Інженерно-геологічне районування території проводять по сукупності геологічних факторів (рельєф, будова та властивості гірських порід, гідрогеологічні умови, розвиток сучасних геодинамічних процесів тощо). На картах інженерно-геологічного районування виділяють ділянки за ступенем їх придатності для господарського освоєння, по стійкості до впливу небезпечних природних явищ. Таке ранжування територій дозволяє забезпечити високу якість і надійність створюваних об'єктів, а також їх оптимальне інвестування.

Крім карт інженерно-геологічного районування і сейсмічної небезпеки складаються карти детального районування та мікрорайонування. Їх території поділяють за ступенем небезпеки з урахуванням конкретних геологічних, структурно-тектонічних, гідрогеологічних, геоморфологічних умов і сейсמודинамічних властивостей ґрунтового середовища.

За результатами інженерно-геологічного районування раціонально розміщують територіальні комплекси, населені пункти та господарські споруди. Безпечні ділянки рекомендують для розміщення важливих об'єктів, наприклад житлових зон з високою щільністю населення або великих об'єктів життєзабезпечення (електростанції, транспортні комунікації й ін), небезпечні ділянки залишають вільними від забудов, створюючи там зони відпочинку, лісопарки і т. п.

На основі спеціальних досліджень здійснюють вибір майданчиків для розміщення потенційно-небезпечних об'єктів, наприклад АЕС. Головними чинниками вибору є умови забезпечення безпеки населення, що здійснюються на основі геологічних і сейсмічних характеристик передбачуваного майданчику, а також параметрів навколишнього середовища.

Серед заходів щодо попередження НС важливе місце займають заходи, спрямовані на зниження інтенсивності (сили) можливих небезпечних природних явищ або на їх запобігання. Зокрема, для зниження сили землетрусів може проводитися провокування землетрусів меншої сили за

допомогою штучного вибуху, потужних генераторів коливань і т.д. Можливим є також запобігання (зниження сили) таких явищ, як град, лавини, сіли, сніг, дощ і т.п.

У комплексі заходів щодо попередження НС важливе місце займають зусилля по зниженню ймовірності переростання небезпечних явищ у НС. Серед них особливе місце відводиться інженерному захисту населення і територій.

В ході інженерно-геологічного та сейсмологічного районування часто з'ясовується, що навіть найбільш сприятливі для освоєння ділянки недостатньо стійкі і мало захищені від небезпечних природних явищ. Іноді виникає необхідність в освоєнні завідомо несприятливих територій, наприклад знижених ділянок морського узбережжя і долин річок, схилів гір, територій з закарстованими і просадними ґрунтами. У цьому випадку одним з найважливіших елементів превентивних заходів стає інженерний захист населення та територій.

## **2. Інженерний захист населення та територій від наслідків надзвичайних ситуацій**

Інженерний захист населення та територій здійснюється в зонах можливих руйнівних землетрусів, затоплень і підтоплень, зсувів, обвалів, карсту, селевих потоків, снігових лавин. Він проводиться з метою зниження ризику переростання небезпечних явищ у НС і полягає в зведенні інженерно-технічних споруд для захисту від вражаючих чинників, викликаних характерними для даної території небезпечними природними і техногенними явищами, тобто створення фізичних бар'єрів, що знижують рівні негативних (шкідливих) факторів небезпечних явищ.

Основними об'єктами інженерного захисту є населення, об'єкти господарської інфраструктури і території.

Для захисту керівництва країни, органів управління, об'єктів оборонного характеру, персоналу підприємств (організацій) та населення від НС мирного і воєнного часу використовують такі захисні споруди - це спеціальні об'єкти, військові фортифікаційні споруди та захисні споруди цивільної оборони. Ці споруди призначені для укриття людей від вражаючих факторів зброї і деяких небезпечних впливів, які виникають при НС природного і техногенного характеру.

Небезпеку повеней, сходу селей, снігових лавин, зсувів усувають або знижують будівництвом захисних дамб та інших спеціальних споруд, водовідвідних каналів, підпірних стінок та ін. Знижують небезпеку стихійних лих спеціальними заходами з інженерної підготовки територій наприклад, відсіпання ґрунту і підвищення рівня поверхні, будівництво дренажних споруд, заходи щодо посилення несучої здатності ґрунтів (ущільнення, закріплення, зневоднення та багато іншого).

Раціонально сплановані і послідовно реалізовані заходи інженерного захисту забезпечують зниження можливих людських і матеріальних втрат на 30-40%, а в сейсмічно-, селе - та лавинонебезпечних районах - на 70-80%.

Проте проведення інженерно-технічних заходів потребує значних капітальних вкладень.

Однією з головних причин масової загибелі людей під час стихійних лих є безпланова (часто стихійна) забудова міст, яка випереджає розвиток міської інфраструктури та заходи щодо інженерної підготовки територій. Статистика показує, що при стихійних лихах загибель більшості людей пов'язана з обваленням житлових і промислових будівель.

В інженерній науці є значний обсяг спеціальних знань, що узагальнюють накопичений досвід і дозволяють розробляти принципово нові конструкції будівель і споруд підвищеної фізичної стійкості. Таке будівництво визнано соціально прийнятним і економічно виправданим. Воно обходиться, як правило, 5-20% дорожче вартості будівництва звичайних будинків, а одержуваний ефект незрівнянно вище, якщо врахувати не тільки економічні, але і соціальні, екологічні, психологічні та інші фактори, які є невід'ємними компонентами сталого розвитку суспільства.

У ряді випадків соціально виправдано будівництво, яке потребує великих додаткових витрат. Так, в долинах річок Ганг і Інд при впадінні в Індійський океан, де за останні 30 років від циклонів і штормів загинули близько 750 тис. осіб, здійснюється вкрай дороге будівництво спеціальних притулків. Це двох - і чотириповерхові будівлі, зведені на укріплених бетонних колонах висотою 6-8 м (вище максимального рівня хвиль) або на намитих земляних пагорбах. Мабуть, таке рішення та фінансові витрати можуть бути виправдані, так як в екстремальних ситуаціях збережуться людські життя.

Слід зазначити, що в кожній конкретній місцевості можливо знайти прості, які не вимагають великих витрат, методи реконструкції існуючих будівель, що б підвищували їхню стійкість до небезпечним природних явищ. Наприклад, необхідність здійснення заходів протидії землетрусів в нашій країні викликана високою сейсмічною активністю на Північному Кавказі, Далекому Сході, Алтаї, в Саянах, Прибайкалля, Якутії. Це вимагає вжиття заходів щодо підвищення сейсмостійкості потенційно-небезпечних об'єктів, житлових будівель та гідротехнічних споруд.

В районах, які схильні до землетрусів, сейсмостійке будівництво має вестися за новим нормам і вимогам, а раніше побудовані об'єкти повинні бути укріплені до необхідних стандартів.

Важливу роль в управлінні техногенними ризиками грають спеціально розроблені системи безпеки. Забезпечення ефективного функціонування організаційних і технологічних систем безпеки, якими повинні оснащуватися потенційно-небезпечні об'єкти є необхідним напрямком діяльності по попередженню НС. Завдання подібних систем безпеки можуть бути зведені до двох груп:

- в об'єктах одноразового застосування (не функціонують у процесі експлуатації) - запобігання передчасного спрацювання від зовнішніх факторів (аварійних і вражаючих впливів, несанкціонованих дій) або



переведення об'єктів в безпечний стан з точки зору можливого впливу на навколишнє середовище в разі значної ймовірності такої події;

- у функціонуючих об'єктах - запобігання розвитку аварійних передумов для виникнення аварії або обмеження наслідків аварії.

Основними видами систем безпеки за принципом дії є системи, в яких застосовуються пасивні або активні методи захисту.

Пасивна або жорстка - система захисту заснована на створенні фізичних бар'єрів на шляху поширення аварійних факторів до критично важливих з точки зору безпеки вузлів потенційно-небезпечного об'єкта, а також на шляхи виходу з об'єкта і поширення вражаючих факторів на інші об'єкти. Подолання цих бар'єрів вимагає витрати великої кількості енергії.

Активна або функціональна - захист включає чутливі елементи (датчики), що стежать за станом потенційно-небезпечного об'єкта і фіксують виникнення аварійних ситуацій, а також системи, що перешкоджають розвитку ситуації, наближають аварію або знижують її наслідки. Наприклад, в місцях можливого підвищення концентрації вибухопожежонебезпечних парів і газів встановлюють аналізатори-сигналізатори, що повідомляють про небезпеку виникнення аварійних ситуацій і включають систему оповіщення та захисту.

Системи безпеки потенційно-небезпечних об'єктів частіше за все ґрунтуються на принципі переривання (придушення) аварійного процесу або формування небезпечного фактора, а також відключають з функціональної схеми об'єкта аварійні блоки. Системи запобігання виникнення аварій включають блокувальні і запобіжні пристрої (клапани, фільтри, плавкі вставки тощо), системи пожежогасіння, системи безаварійної зупинки технологічних процесів (наприклад, ядерних реакторів), локалізації джерел аварії та аварійного енергопостачання і т.д.

Розвиток теорії і практики управління безпекою складних технічних систем йде головним чином шляхом пред'явлення підвищених вимог до якості обладнання, систем управління та персоналу, що обмежує можливі негативні техногенні впливи на навколишнє середовище і людину. Перспектива управління безпекою цих систем пов'язана з проектуванням з урахуванням критеріїв безпеки, можливості виникнення у таких системах в процесі експлуатації ланцюжків подій, які в звичайній ситуації не приводять до небезпечних станів, але при певному збігу обставин можуть стати причиною аварій.

## ЛЕКЦІЯ 3 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.

**2.1. 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).

**2.2. 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).

**2.3. 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).

**2.4. 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).

**2.5.** 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).

**2.6.** 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.

**2.7. 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).

**2.8. 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 компонування (самохідні пороми, плаваючі транспортери, автогрейдери й ін.).

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

**По ходовій частині** розрізняють інженерні машини на гусеничному і колісному ходу.

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.

## ЛЕКЦІЯ 4 БАЗОВІ ШАСІ

### 1. Класифікація шасі

**Шасі** – це сукупність агрегатів і вузлів сухопутних транспортних засобів та інших самохідних машин змонтована на спільній рамі. Вузли та агрегати шасі забезпечують привід від двигуна на рушій транспортного засобу та відповідають за його керованість на дорозі, вантажопідйомність та маневреність. **Шасі включає в себе** ходову частину (підвіску), трансмісію, гальмівну систему та рульове керування.

**За видом застосовуваного шасі** виділяють чотири основні групи машин інженерного озброєння.

**Перша група** – машини, створенні на базі танків, бронетранспортерів, військових колісних і гусеничних тягачів і автомобілів (*інженерні машини розгородження, шляхопрокладачі, мінні загороджувачі, однокішові екскаватори, механізовані мости, автокрани тощо*). За конструкцією шасі вказаних машин істотно не відрізняються від шасі базової машини – танка, тягача, автомобіля. Це підвищує рівень уніфікації і спрощує організацію виробництва машин. Проте компонування, а також будова окремих елементів не завжди є оптимальними і відповідними специфіці робочих процесів машин інженерного озброєння. Тому для пристосування шасі базової машини до робочих режимів до її конструкції вносять ряд змін: трансмісію ходової частини доповнюють ходозменшувачем, від силової установки влаштовується добір потужності на привод робочого устаткування, остов посилюють у місцях кріплення робочого устаткування.

**Друга група** – спеціалізовані машини, що мають у своїй основі колісні і гусеничні тягачі загального призначення. На відміну від попередніх конструкцій, тут базові шасі мають робочі режими як розрахункові. У конструкціях тягачів заздалегідь передбачені добір потужності, ходозменшувачі, вузли і системи, необхідні для монтажу різноманітного устаткування.

**Третя група** – машини індивідуального компонування (*самохідні пороми, транспортери, що плавають, автогрейдери тощо*). При їхньому проектуванні використовуються типові вузли, але компонування і конструкція корпусу носить індивідуальний характер.

**Четверта група** – навісне і причіпне інженерне устаткування до бойових і транспортних машин підрозділів. Таким устаткуванням споряджають, зокрема, навісне бульдозерне обладнання для самообкопування, плужні снігоочисники. Оскільки базові машини, як правило, не розраховані спеціально для роботи з навісним і причіпним інженерним устаткуванням, то з метою збереження необхідної міцності і довговічності базових машин час їхньої роботи з навісним устаткуванням є чітко обмеженим.

## 2. Інженерний колісний тягач ІКТ

Інженерний колісний тягач (ІКТ) є двовісним колісним тягачем зі всіма тяговими колесами і призначений для використання як база під різні види навісного устаткування з активними і пасивними робочими органами (рис. 4.1).

Для навісного устаткування з пасивними робочими органами тягач має індекс ІКТ (КЗКТ-538ДП) і є базовою моделлю. Для навісного устаткування з активними робочими органами тягач має індекс ІКТ (КЗКТ-538ДК) і є модифікацією тягача КЗКТ-538ДП.

Тягач КЗКТ-538ДП використовується як база під шляхопрокладач і бульдозер із розпушувачем і корчувальником. Технічні характеристики тягача подано в табл. 4.1.

Тягач КЗКТ-538ДП використовується як база під траншейну машину і, на відміну від базового тягача КЗКТ-538ДП, має гідравлічний ходозменшувач для безступінчастого примусового регулювання швидкості руху в межах від 0 до 13 км/год. і привод відбору потужності, змонтований у картері редуктора гідромеханічної коробки передач. Додаткова коробка обладнана редуктором привода агрегатів. Рама тягача не має буксирного приладу.



Рисунок 4.1 - Інженерний колісний тягач ІКТ

Силова установка складається з механізмів двигуна та його основних систем: живлення паливом, живлення повітрям, мастила, охолодження, передпускового розігрівання, пуску і системи випуску відпрацьованих газів.

Двигун 12-циліндровий, V-подібний чотиритактний швидкохідний дизель Д12А-375А з безпосереднім уприскуванням палива.

Двигун встановлений на рамі тягача і кріпиться у трьох точках.

Силова передача складається з редуктора гідромеханічної передачі, гідромеханічної коробки передач, додаткової коробки, механізму відключення переднього моста, головної передачі тягових мостів, карданних валів трансмісії і привода коліс. Редуктор гідромеханічної передачі кріпиться

болтами до кожуха маховика двигуна і сполучений із колінчастим валом двигуна через демпферний пристрій.

Гідромеханічна коробка передач складається з гідротрансформатора, планетарної коробки передач і механізмів керування, змонтованих в одному блоці, масляного бака і системи охолодження. Гідромеханічна коробка передач встановлена на рамі тягача на чотирьох гумових опорах. Тяговий елемент (насосне колесо) гідротрансформатора приводиться в обертання карданним валом від ведучого вала редуктора гідромеханічної передачі.

Таблиця 4.1 - Технічні характеристики ІКТ

Вид характеристики	Значення параметру
Розробник	МАЗ
Виробник	МАЗ, КЗКТ
Повна маса, кг	18000
Число місць у кабіні	2
Максимальна швидкість, км/год.	45
Двигун	Д-12А-375А
Потужність двигуна при 1650 об/хв., л.с.	375
Довжина, мм	6980
Ширина, мм	3120
Висота по кабіні, мм	3180
База, мм	4200
Дорожній просвіт, мм	480
Контрольна витрата палива на шосе, л/100км	105
Запас палива, л	2x420
Подоланий підйом, град.	20
Глибина подоланого броду, м	1,2
Максимальний кут крену, град.	25

Додаткова коробка кріпиться до рами тягача трьома кронштейнами з гумовими опорами.

Головні передачі (центральні редуктори) тягових мостів встановлені в рамі по подовжній осі тягача. Кожен редуктор кріпиться до рами на трьох опорах з гумовими амортизаторами.

Вихідні фланці центральних редукторів приводяться в обертання через пару конічних і пару циліндрових коліс. Від вихідних фланців обертання передається карданними валами тяговими півосям колісних передач.

Колісна передача планетарна, розташована в зовнішній частині маточин коліс. Тяговий елемент колісної передачі – зовнішнє водило – кріпиться до маточини колеса.

Ходова частина тягача складається з коліс і поворотного пристрою, підвіски і рами.



Маточина колеса встановлена на двох конічних роликотітшипниках. Колеса на маточині кріпляться за допомогою натискаючого барабана і гайок на шпильках маточини.

Поворотний пристрій складається з поворотного кулака, опори поворотного кулака і служить для повороту ведучих коліс.

Підвіска передніх коліс гідробалансирна. Пружним елементом підвіски є гідропневматичні ресори. Підвіска задніх коліс жорстка.

Рама тягача клепано-зварна, складається з двох рам – передньої і задньої, кожна з яких складається з двох лонжеронів, сполучених між собою поперечками. Попереду на рамі встановлений бампер, два буксирні крюки, ззаду – задній буксирний прилад (рама тягача КЗКТ-538ДП). Рама тягача КЗКТ-538ДК забезпечена лише буксирними крюками.

Кабіна – двомісна, дводверна, закритого типу, металева, опалювана. Вітрові стекла не відкриваються, забезпечені склоочисниками і сонцезахисними козирками. Двері кабіни обладнані замками і мають відкидні стекла.

У передній частині кабіни зліва встановлена панель контрольно-вимірювальних приладів. Справа в кабіні встановлений водяний опалювач.

Сидіння у кабіні розгорнуті одне відносно іншого на 180° і регулюються по висоті і горизонталі.

В задній частині кабіни на правій стороні встановлена панель, на якій розміщені дублюючі щитки основних контрольно-вимірювальних приладів, на лівій стороні розміщений манометр для контролю тиску в гідросистемі навісного устаткування. На боковинах кабіни справа і зліва встановлені вогнегасники. На задній стінці кабіни вгорі встановлено два прожектори. На середніх стійках переднього і заднього віконних отворів встановлені два вентилятори.

Рульове керування складається з основного і додаткового рульових механізмів, гідропідсилювача, насоса, масляного бака, гідроприводів, подовжньої тяги, важелів і рульових трапецій.

Головний рульовий механізм шарикогвинтовий, картер якого кріпиться болтами на кронштейні, приклепаному до рами.

Додатковий і проміжний механізми встановлені на кронштейнах, приклепаних до правого лонжерона рами (для тягача КЗКТ-538ДП).

Масляний бак встановлений попереду з лівого боку на розкосі і передній балці рами й є загальним із гідравлічною системою навісного устаткування.

Тягач має дві незалежні одна від одної гальмівні системи:

- робочу гальмівну систему, що включає колісні гальма з роздільним пневмогідравлічним приводом;
- гальмівну систему стоянки, що складається із стрічкового гальма, що діє безпосередньо на трансмісію тягача з механічним приводом.

Електрообладнання постійного струму 24 В складається з джерел електричної енергії, допоміжної апаратури, контрольно-вимірювальних приладів і дротів.

Електропроводка екранована, виконана за однопровідною схемою. Фільтровентиляційна установка призначена для очищення повітря, подачі очищеного повітря в кабінку і створення в ній надлишкового тиску повітря (підпора).

На базі ІКТ створено:

- шляхопрокладач колісний важкий ПКТ-2;
- бульдозер колісний важкий БКТ-РК2;
- трашейну машину колісну ТМК-2.

### **3. Важкий артилерійський тягач**

Важкий артилерійський тягач АТ-Т був спроектований, розроблений і виготовлений на Харківському машинобудівному заводі ім. В.О. Малишева під керівництвом відомого радянського танкобудівника А.А. Морозова, а серійне виробництво почалося в 1950 році (рис. 4.2).

Це був перший післявоєнний швидкохідний важкий гусеничний тягач, що призначений для буксирування причепів (артилерійських систем) масою до 25000 кг; набув широкого вжитку в радянських збройних силах. Технічні характеристики тягача подано в табл. 4.2.

Капотного типу чотиримісна дводверна кабінка тягача запозичена від вантажного автомобіля ЗІС-150, але відрізняється від кабінки-прототипу центральною вставкою, що забезпечує підвищену (на 1 чол.) місткість. Кабінка оснащена системою опалювання і вентиляції, склоочисниками, сонцезахисними козирками, гумовим килимком та іншим майном. Для неї характерний високий рівень вібрацій і шуму, тому в екіпіровку механіка-водія входить танковий шлемофон.

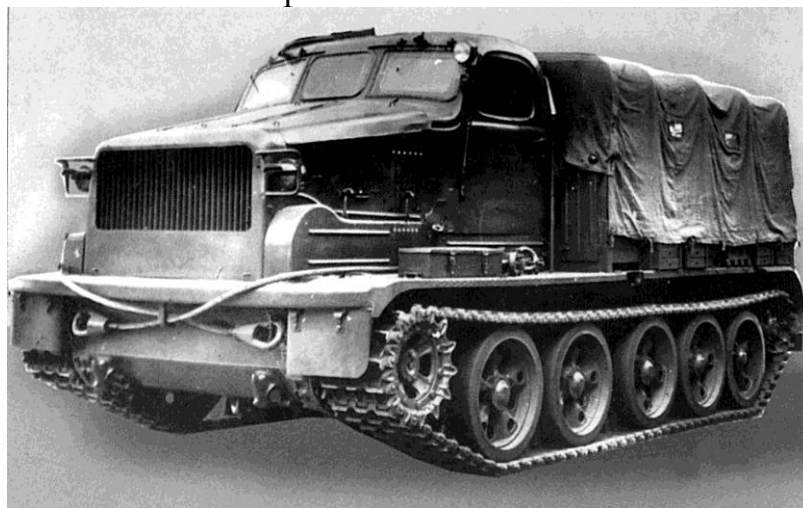


Рисунок 4.2 - Артилерійський тягач важкий АТ-Т

Вантажна металева зварна платформа – з тентом, рівною підлогою і лючками в підлозі для доступу до лебідки, із відкидним заднім бортом і рядами сидінь (уподовж або впоперек бортів), на яких можна розмістити 16 - 18 чол. Вантажопідйомність платформи – 5000 кг, внутрішні розміри – 3576 x 2950 x 3600 мм, площа підлоги – 10,5 м<sup>2</sup>.

Таблиця 4.2 - Технічні характеристики АТ-Т

Вид характеристики	Значення параметру
Роки випуску	1947-1979
Маса, т	20
Вантажопідйомність, т	5
Маса причепа, т	25
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	7040
- ширина	3155
- висота	3170
Число місць в кабіні і на платформі	4+16
Потужність двигуна, к.с.	415
Швидкість максимальна, км/год	45
Запас ходу, км.	500

У передній частині тягача під кабіною подовжньо маховиком вперед встановлений 12-циліндровий дизель В-401 рідинного охолодження потужністю 305 кВт (415 к.с.) при  $1600 \text{ min}^{-1}$ , що дозволяє йти по шосе з повним навантаженням з максимальною швидкістю 35,5 км/ч. Двигун відрізнявся непоганою надійністю й економічністю для післявоєнного часу і працював на недорогому і недефіцитному, менш небезпечному в пожежному відношенні, ніж автомобільний бензин, дизельному паливі, середня питома витрата якого складала 230 г/кВт·год (170 г/к.с.·год). Запуск двигуна дубльований – за допомогою електричного стартера потужністю 11 кВт (15 к.с.) або стиснутим повітрям (резервною системою). Для полегшення пуску зимою встановлений котел підігрівання. Суха маса двигуна порівняно невелика – 895 кг.

Для танкових двигунів цього періоду характерний обмежений ресурс – 250 машино-годин до капітального ремонту, оскільки поршнева група схильна до високого абразивного зносу в умовах високої запиленості. За низьких рівнів запиленості ресурс збільшується у декілька разів. Причина великої витрати оливи на чад криється в недосконалості конструкції поршневої групи, і матеріалів і технологій, по яких виготовляли її деталі.

Механічна трансмісія тягача складається з багатодискового головного фрикціона сухого тертя (сталь по сталі), п'ятиступінчастої коробки передач із синхронізаторами на 3-й, 4-й і 5-й передачах і відбором потужності до лебідки, двох двоступінчатих планетарних механізмів повороту і двох одноступінчатих бортових передач. Застосування двоступінчатих планетарних механізмів повороту значно полегшувало керування машиною при маневруванні і забезпечувало мінімальний радіус повороту на місці, рівний ширині колії машини – 2,64 м.

П'ятикатковий гусеничний рушій тягача по кожному борту складається з мелкозвінчастого гусеничного ланцюга з відкритим шарніром, п'яти

здвоєних опорних катків великого діаметра 830 мм із зовнішньою амортизацією у вигляді гумових бандажів, направляючих коліс заднього розташування з кривошипним механізмом натягнення гусені і тягового колеса переднього розташування зі знімними зубчастими вінцями. Гусеничний ланцюг складається з 93 траків із направляючими гребенями шириною 500 мм, з розвиненими ґрунтозацепами, що дозволяє кріпити до них додаткові ґрунтозацепи (шпори) для пересування по глибокому снігу, бруду і піску. Ресурс гусеничного ланцюга невеликий – приблизно 6 тис. км.

Підвіска незалежна торсіонна, із поперечним розташуванням торсіонних валів над днищем корпусу тягача. Амортизатори на передніх і задніх вузлах не встановлювали. Підвіска забезпечує тягачу можливість руху по ґрунтових дорогах і шосе зі швидкістю – 18 і 30 км/год відповідно.

Електроустаткування виконане за однопровідною схемою з напругою бортової мережі 24 В. Як джерела живлення застосовані генератор постійного струму Г-53 потужністю 1,5 кВт (2,03 к.с.) і чотири стартерних 12-вольтових АКБ-6 СТЕН-140М, сполучених послідовно-паралельно.

Прохідність тягача на місцевості є досить доброю для його типу. Він може долати з повним навантаженням на сухому твердому ґрунті підйом крутістю 30° (із причепом – 25°), рів (канаву) шириною 1,9 м, перешкода висотою до 0,85 м, брід із твердим дном завглибшки до 1 м і рухатися по узгір'ю з креном 25°. Середній питомий тиск на ґрунт невеликий – не більше 0,065 МПа (0,65 кгс/см<sup>2</sup>). Кліренс – 425 мм, що дозволяє тягачу рухатися за танковою колоною по розбитій ґрунтовій дорозі із глибокою колією, не сідаючи днищем на ґрунт. Запас ходу по паливу великий – 752 км.

Масогабаритні показники тягача були порівняно невеликі: 25000 кг повна маса і 6990 х 3140 х 2845 мм (по кабіні). Вони дозволяли рухатися по дерев'яних мостах у сільській місцевості, легко вписуватися у складки місцевості (маскуватися) і в габарит рухливого складу залізниць 02-ВМ (ГОСТ 9238–83), що не створює труднощів для військових перевезень.

Тягач оснащений лебідкою з тяговим зусиллям на крюку 250 кН (25 тс) і робочою довжиною троса 100 мм (діаметр троса – 28 мм), призначеною для самовитягування і витягування застряглих або затонулих машин меншої і рівної з тягачем маси. Шестеренний редуктор лебідки приводить у дію барабан із тросом, тросоукладач, тягові ролики, що розвантажували її трос, укладений на барабані, від зусилля витягування машини, механізм, що захищає від перевантажень, і гальмо, що утримує витягвану машину на місці при раптовій зупинці лебідки. Лебідка розташована під настилом підлоги платформи і приводиться в дію від трансмісії тягача.

Тягач неодноразово модифікували, розширюючи його технічні можливості і сфери застосування у збройних силах і в народному господарстві. Потужний тягач високої прохідності з великою корисною площею за кабіною став базою для цілого сімейства оригінальних інженерних машин. На базі АТ-Т було створено шляхопрокладач БАТ-М (виріб 405МУ), траншейну машину БТМ-3 (виріб 409У) і котлованну машину МДК-2М (виріб 409МУ); також на базі АТ-Т було випущено всесвітньо

відомий антарктичний тягач «Харків'янка» (рис. 4.3). Тягач АТ-Т випускали до 1979 року, поки його не змінив потужніший багатопаливний тягач МТ-Т.



Рисунок 4.3 - Антарктичний тягач «Харків'янка»

#### **4. Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т**

За своїми характеристиками тягач МТ-Т, в конструкції якого використано шасі і трансмісію танка Т-64, значно перевершує попередника (АТ-Т). Зміна компонування – винесення кабіни вперед – дозволило не лише збільшити площу вантажної платформи, але і значно поліпшити огляд, що особливо корисно при оснащенні тягача бульдозерним відвалом, а також поліпшити доступ до двигуна (рис. 4.4). Нова 5-місцева дводверна кабіна (в АТ-Т – 4-місцева) обладнана опалювачем, що використовує тепло системи охолодження двигуна, фільтровентиляційною установкою, трьома склоочисниками і шторками на передніх вікнах. Кабіна закріплена на корпусі болтами з амортизаторами.



Рисунок 4.4 - Багатоцільовий тягач важкий МТ-Т

Вантажопідйомність платформи тягача МТ-Т є набагато вищою, ніж у попередника: 12000 кг проти всього 5000 кг. Внутрішні розміри зварної металеві вантажної платформи складають 4325x2920x360 мм, площа

підлоги – 12,6 м<sup>2</sup>, а вантажна висота – 1354 мм. Платформа накрита тентом з 10 вікнами і оснащена поворотним трапом у задньому борту і чотирма подовжньо розташованими уздовж бортів рядами сидінь. Технічні характеристики тягача подано в табл. 4.3.

Корпус тягача – закритий знизу металевий зварний, коробчастого поперечного перетину. У днищі є люки для зливу оливи з агрегатів трансмісії і лебідки. У передній частині корпусу подовжньо встановлений багатопаливний 12-циліндровий V-подібний дизель В-46-4 рідинного охолодження з безпосереднім уприскуванням палива і наддувом. Його потужність – 522 кВт (710 к.с.) при 2000 мін<sup>-1</sup> – дозволяє йти по шосе з повним навантаженням з достатньо високою швидкістю – до 65 км/год, тоді як двигун тягача АТ-Т потужністю 415 к.с. забезпечував максимальну швидкість 35 км/год.

Стосовно використання для армії двигун відрізняється високою надійністю і непоганою паливною економічністю. Так, гарантований ресурс двигуна до капітального ремонту, як і в танка, складає 500 машино-годин, середня питома витрата палива – 248 г/кВт·год (182 г/(к.с.·год)). Таке незначне, з мирної точки зору, напруження пояснюється перш за все тим, що бойова техніка працює в умовах надзвичайної запиленості. У систему живлення тягача входить сім паливних баків загальною ємністю 1870 л.

Як основний вид палива застосовують дизельне, але двигун може працювати також на авіаційному паливі (гасі), що, безумовно, в бойових умовах дає певні переваги. При зміні виду палива переводять перемикач на ТНВД на відповідну мітку. Передбачена можливість пуску двигуна стиснутим повітрям (основна), електричним стартером потужністю 11 кВт (15 к.с.) або буксиром. Двигун оснащений системою підігрівання охолоджуючої рідини і оливи.

Механічна трансмісія складається з циліндричного і конічного з реверсом редукторів, двох бортових коробок передач (лівої і правої) і двох бортових передач. Циліндричний редуктор відноситься до одноступінчатих і забезпечує передачу потужності від двигуна до конічного редуктора, а також до редуктора привода лебідки, генератора, компресора і насосів масляної системи трансмісії. Конічний редуктор теж відноситься до одноступінчатих із планетарно-фрикційним реверсом, що забезпечує одну пряму і одну зворотну передачі. Коробки передач – триступінчаті планетарно-фрикційні з шістьма фрикціями і чотирма планетарними рядами й гідравлічним керуванням; вони забезпечують сім передач вперед і одну – назад. Одноступінчаті планетарні бортові редуктори розташовані в одному блоці з коробками передач.

Гусеничний рушій тягача по кожному борту – 7-котковий. Він складається з гусеничного ланцюга з паралельним гумометалевим шарніром, семи здвоєних опорних катків, чотирьох одинарних підтримуючих катків, здвоєного направляючого колеса заднього розташування із кривошипним механізмом натягнення гусені і здвоєного тягового колеса переднього розташування із двома знімними зубчастими вінцями.

Таблиця 4.3 - Технічні характеристики МТ-Т

Вид характеристики	Значення параметру
Маса заправленої машини	25 т
Вантажопідйомність кузова при буксируванні	12,5
Маса буксируваного колісного причепа	25
Кількість посадочних місць:	
- у кабіні	5
- у кузові	18
Габаритні розміри:	
- довжина	8,711 м
- ширина	3,277 м
- висота	2,720 м
Розміри кузова:	
- довжина	4,325 м
- ширина	2,920 м
Двигун, тип	дизель багатопаливний
Потужність	520 кВт (710 к.с.)
Максимальна швидкість по шосе	65 км/год.
Середня швидкість по сухій ґрунтовій дорозі	34-40 км/год.
Запас ходу по паливу	500 км.
Витрата палива на 100 км дороги	260-330 л
Лебідка, тягове зусилля	25 т
Довжина троса	100 м
Дорожній просвіт	425 мм
Середній питомий тиск на ґрунт	0,5 кг/см <sup>2</sup>
Максимальний подоланий кут підйому (спуску)	32 град
Глибина подоланого броду	1300 мм
Діапазон робочих температур	-45...+45

Гусеничний ланцюг складається з 87 траків, в кожному з яких по дві ланки. Опорні катки мають внутрішню амортизацію у вигляді гумових кілець або гумових втулок. Ресурс гусеничного ланцюга – 6000 км. Ширина трака – 540 мм.

Підвіска незалежна торсіонна, з поперечним розташуванням торсіонних валів над днищем корпуса тягача і трьома (на борт) телескопічними гідравлічними двосторонньої дії амортизаторами, встановленими на вузлах першого, другого і сьомого опорних катків. Вона забезпечує тягачу можливість пересуватися по ґрунтових дорогах із середньою швидкістю 34...40 км/ч (з причепом – 30...36 км/год).

Електроустаткування екрановане і виконане за однопровідною схемою з напругою бортової мережі 24 В. Як джерела живлення застосовані генератор постійного струму типу СГ-10-1С потужністю 10 кВт (13,6 к.с.) і

чотири 12-вольтові стартери акумуляторні батареї 6СТ-140Р з паралельно-послідовним з'єднанням.

Прохідність тягача на місцевості є досить доброю для його типу. З повним навантаженням він долає на сухому твердому ґрунті підйом в  $25^\circ$  (із причепом –  $16^\circ$ ), рів шириною 2,4 м, перешкоду висотою до 0,85 м, брід з твердим дном завглибшки 1,3 м і може пересуватися по узгір'ю із креном  $25^\circ$ . Середній питомий тиск на ґрунт невеликий – не більше 0,075 МПа (0,75 кгс/см<sup>2</sup>). Дорожній просвіт складає 425 мм. Запас ходу по паливу – 500 км.

Тягач обладнаний лебідкою з тяговим зусиллям на крюку 245 кН (25 тс), робоча довжина троса якої 100 м, а діаметр 28 мм. Лебідка призначена для самовитягування і витягування застряглих, перевернутих або затонулих машин рівної з тягачем маси. В її конструкцію входять шестеренний редуктор для приведення в дію барабана із тросом, тросоукладач, тягові ролики, які розвантажують укладений на барабані трос від зусилля витягування машини, що захищає лебідку від перевантажень, механізм і гальмо, що утримує витягвану машину на місці при раптовій зупинці редуктора лебідки.

Лебідка знаходиться в кормовій частині корпусу тягача під настилом платформи і приводиться в дію від двигуна.

Пневмообладнання призначене для приведення в дію системи повітряного пуску двигуна тягача, пневматичного гальмування причепа, аварійного підйому бульдозерного відвала й обмивання передніх стекол кабіни. Сюди входять компресор АК-150СВ, три ресивери ємністю по 5 л, виконавчі механізми і апаратура. Двоциліндровий триступінчатий компресор повітряного охолодження з механічним приводом створює тиск 15 МПа (15 кгс/см<sup>2</sup>).

Тягач обладнаний засобами зовнішнього і внутрішнього зв'язку: телефонною ультракороткохвильовою радіостанцією типу Р-123М і переговорним пристроєм Р-124 на трьох абонентів. Радіостанція з 4-метровою антеною забезпечує дальність зв'язку до 20 км при роботі на стоянці і при русі з швидкістю не більше 40 км/год.

Масогабаритні показники тягача порівняно високі: 37000 кг повна маса і 8711x3277x3085 мм по підставі антени. Машина зберігає свої експлуатаційні властивості за температури довкілля  $\pm 45^\circ\text{C}$ , відносної вологості повітря 98 % за температури  $\pm 25^\circ\text{C}$ , середньої запиленості повітря до 2 г/кг і висоти над рівнем моря (зі зниженням потужності двигуна та інших показників) до 3000 м.

Тягач відрізняється надійністю в роботі, і є простим в експлуатації.

На базі уніфікованого шасі МТ-Т розроблені:

- котлованна машина МДК-3;
- шляхопрокладач БАТ-2.



# ЛЕКЦІЯ 5 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/м<sup>3</sup>);
- 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  $\kappa_p$ , 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 відсипанні 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;
- клеїкістю – 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 нескількох 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. 5.1). Категорія ґрунту визначається числом ударів, необхідних для занурення у ґрунт на глибину 10 см циліндрового стрижня щільноміра-пенетрометра площею  $1 \text{ см}^2$  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

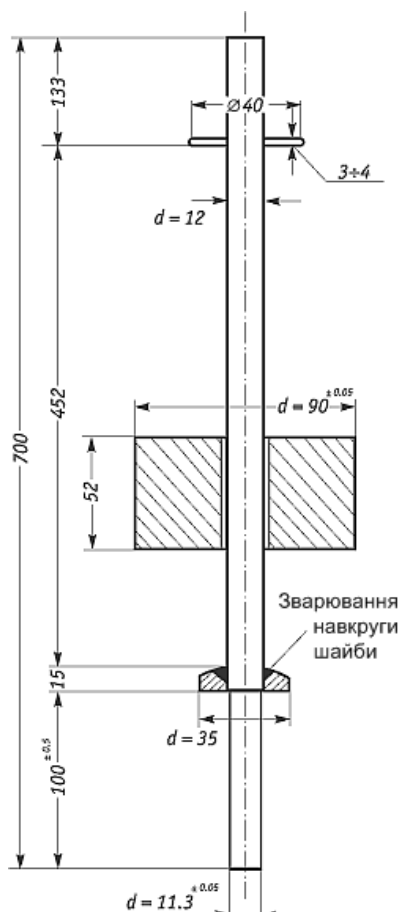


Рисунок 5.1 - Щільномір-пенетрометр (ударник) ДорНДІ

## **2. Машини для проведення земляних робіт**

Машини 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. 5.2, 1), для розпушення ґрунту, що розробляється, - у вигляді ковша певної місткості із суцільною ріжучою кромкою (рис. 5.2, 5; 5.2, 7 та 5.2, 8) або оснащеною зубами (рис. 5.2, 2; 5.2, 3; 5.2, 4 та 5.2, 6), відвала (рис. 5.2, 9), 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.

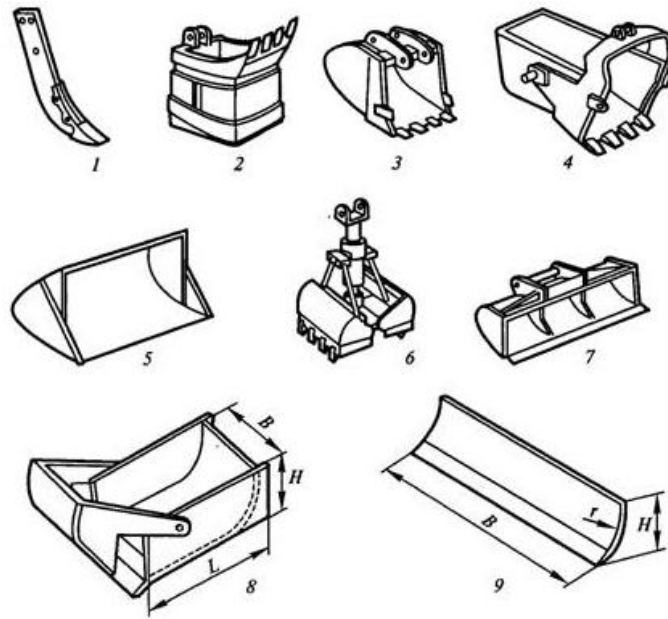


Рисунок 5.2 - Робочі органи землерийних машин: 1 – зуб розпушувача; 2-7 – екскаваторні ковші прямої і зворотної лопат, драглайну, навантажувача, планувальника; 8 – ківш скрепера; 9 – відвал бульдозера

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.

## ЛЕКЦІЯ 6 ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ

### 1. Основи інженерної розвідки й оснащення підрозділів

Планування заходів на випадок виникнення надзвичайних ситуацій, а тим більше ухвалення рішення на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій неможливо без достовірних даних про обстановку. З метою одержання цих даних усіма органами ліквідації НС і командирами формування, що приймають участь у ліквідації НС повинна бути організована розвідка. Відповідно до органів організуючу розвідку, розвідка підрозділяється на загальну й спеціальну, у тому числі й інженерну.

Інженерна розвідка ведеться інженерними підрозділами цивільного захисту, формуваннями інженерно-технічних служб, а також розвідниками-фахівцями, що включаються до складу формувань, що здійснюють аварійно-рятувальні й інші невідкладні роботи в надзвичайних ситуаціях.

Основною метою інженерної розвідки є своєчасне добування достовірних інженерних і інших розвідувальних відомостей про обстановку на об'єктах виконання аварійно-рятувальних робіт, на маршрутах руху сил ліквідації надзвичайних ситуацій, у районах розташування сил ліквідації надзвичайних ситуацій, і розміщення евакуйованого населення. Ці відомості необхідні начальникам регіональних центрів, головам КЧС - начальникам цивільної оборони, начальникам аварійно-відновлювальних і інженерних служб, командирам частин, і з'єднань ЦО й командирам формувань для прийняття обґрунтованих рішень при організації виконання завдань інженерного забезпечення аварійно-рятувальних робіт.

Інженерна розвідка організується й ведеться відповідно до вимог, що пропонуються в цілому до загальної розвідки. Головними із цих вимог є: безперервність, активність, цілеспрямованість, своєчасність і вірогідність. Усі ці вимоги взаємно зв'язані між собою й недотримання кожного з них ускладнює організацію й ведення інженерної розвідки, приводить до зайвих витрат сил і засобів, а в ряді випадків - до зриву виконання поставленого завдання.

Завдання розв'язувані інженерною розвідкою в районах проведення аварійно-рятувальних робіт будуть визначатися конкретною обстановкою в різних надзвичайних ситуаціях.

Основними завданнями інженерної розвідки в районі масових руйнувань будинків і споруджень (руйнівного землетрусу, виробничих вибухів і т.п.) будуть:

- характер руйнувань будинків і споруджень на ділянці ведення робіт;
- масштаби й структура завалів;
- місця, способи й обсяги робіт по обваленню будинків, споруджень і конструкцій, що загрожують обвалом;
- прохідність місцевості на місцях проведення робіт для важкої техніки;
- обсяги інженерних робіт з устаткування підходів до завалів;
- обсяги по розчищенню місць розгортання техніки для ведення аварійно-рятувальних робіт;

- характер і обсяги робіт по локалізації й ліквідації ушкоджень;
- наявність місцевих будівельних матеріалів для проведення АСДНР і виконання завдань інженерного забезпечення;
- обсяг робіт по встаткуванню пунктів водопостачання;
- обсяг робіт по висвітленню ділянки ведення аварійно-рятувальних робіт.

У районі аварії на радіаційно-небезпечному об'єкті силами й засобами інженерної розвідки визначаються:

- характер руйнування реактора, будинків і споруджень на території станції;
- обсяг і структура завалу навколо реактора;
- обсяг земляних робіт по дезактивації території станції;
- обсяг робіт по спорудженню бетонних екранів навколо зруйнованого реактора;
- обсяг дезактивації методом зрізання ґрунту (5-10 см) на ґрунтових дорогах і узбіччях поліпшених доріг;
- обсяг ґрунту, що зрізується, з метою дезактивації житлових підвір'їв населення;
- обсяг земляних робіт по встаткуванню санітарно-обмивальних пунктів (СОП);
- місця й обсяги виконання водоохоронних заходів;
- місця розміщення, умови виконання й обсяги робіт по спорудженню могильників;
- місця й обсяги по встаткуванню пунктів водопостачання;
- наявність і обсяги місцевих будівельних матеріалів для виконання заходів щодо консервації лісових масивів;
- можливі місця розгортання й обсяги по встаткуванню районів розгортання польових бетонних заводів;
- обсяг робіт по висвітленню місць ведення АСР.

У районах повеней, сходів селів, сніжних лавин і зсувів визначаються:

- параметри повені, сходів селів, лавин, і зсувів (швидкість плину, руху, глибина затоплення, маса селів, сніжні лавини й зсуву, їхня висота й ширина);
- ступінь і характер руйнування будинків житлового сектора;
- характер і обсяги відновлення зруйнованих доріг, водо - і селезахисних споруджень;
- характер і обсяги відновлення мостів;
- обсяги робіт по будівництву додаткових (нових) водо - і селезахисних дамб;
- місця розміщення й обсяги робіт по будівництву могильників для поховання загиблої худоби;
- умови прохідності місцевості для колісної й гусеничної техніки за межами зони затоплення;
- можливості використання різних плавзасобів для проведення рятувальних робіт.

Залежно від масштабів і характеру надзвичайної ситуації, складу приваблюваних сил основними силами інженерної розвідки будуть

підрозділу наземної інженерної розвідки, які здатні добувати найбільш повні й точні дані про інженерну обстановку в районах надзвичайних ситуацій. Ці дані можуть добуватися різними способами, основними з яких є: спостереження, безпосередній огляд, фотографування.

Успішна організація інженерної розвідки ґрунтується на глибокому розумінні характеру дії сил ліквідації надзвичайних ситуацій і завдань інженерного забезпечення, твердому знанні можливостей сил і засобів інженерної розвідки й умілому їхньому застосуванні.

Відповідальність за організацію інженерної розвідки несе начальник інженерної служби.

Безпосереднім організатором інженерної розвідки є штаби служб, у яких створюються штатні й позаштатні розвідоргани.

Загальне керівництво й координація дій по організації інженерної розвідки здійснюють начальники інженерно-технічних відділів, відділень і офіцери, що займаються питаннями інженерного забезпечення в штабах по справах ЦО й НС міських районів.

Загальне керівництво полягає в:

- здійсненні контролю за організацією, укомплектуванням, оснащенням, підготовкою й готовністю формувань інженерної розвідки;
- видача вихідних даних і надання допомоги в плануванні інженерної розвідки;
- здійсненні контролю за веденням інженерної розвідки й наданні допомоги у виконанні поставлених завдань;
- організація збору й обробки розвідувальних даних по інженерній обстановці на об'єктах у різних НС;
- доповіді узагальнених даних інженерної розвідки вищестоящому начальникові.

Конкретний склад об'єктів інженерної розвідки залежно від масштабів розв'язуваних завдань можна розділити на три групи:

1. На етапі вироблення рішення об'єктами інженерної розвідки області будуть: території окремих сільських районів області; великих об'єктів економіки, АЕС, ГЕС; ділянки залізних і шосейних доріг; магістральні енергетичні комунікації й інші великомасштабні об'єкти.

2. У містах і районах об'єктами інженерної розвідки будуть: мікрорайони; житлові квартали; окремі підприємства (організації); ділянки місцевості; транспортні й енергетичні комунікації.

3. Об'єктами інженерної розвідки підприємств (організацій), військових частин і формувань будуть: окремі будинки, спорудження; житлові будинки й інші об'єкти рятувальних робіт, а також маршрути висування до них сил.

У ході ліквідації надзвичайних ситуацій об'єктами інженерної розвідки стають будь-які інші місця (незалежно від рівня розвідки) можливого знаходження постраждалих людей, аварій на комунально-енергетичних мережах і транспортних комунікаціях (захисні спорудження, підземні простори, підвальні приміщення, окремі ділянки завалів і т.д.).

Для ведення загальної розвідки при дії невоєнізованих формувань у зонах надзвичайних ситуацій створюються:

- зведені розвідувальні загони (ЗРЗ) області, для ведення розвідки на основних маршрутах висування сил, територіях, що опинилися в зонах руйнування, хімічного й радіоактивного зараження й катастрофічного затоплення, кількість яких визначається відповідно до можливої обстановки. До складу ЗРЗ обов'язково повинна бути включена як мінімум 1 територіальна група інженерної розвідки;
- зведені розвідувальні загони міст, районів для ведення розвідки на маршрутах і ділянках проведення рятувальних робіт силами міста. До складу ЗРЗ обов'язково повинні бути включені ланка або група інженерної розвідки;
- зведені розвідувальні загони об'єктів економіки;
- розвідувальні групи служб;
- спостережливі пости на пунктах керування й границях зони надзвичайних ситуацій, з інженерною обстановкою, що змінюється в часі.

## **2. Інженерна розвідка маршрутів руху сил ліквідації надзвичайних ситуацій**

У сучасних умовах характер місцевості особливо в надзвичайних ситуаціях впливає на ступінь планування операцій військами цивільної оборони й формуваннями адміністративних районів, округів і т.д. Тому, розвідці шляхів руху військ цивільної оборони й формувань, передує етап вибору напрямків руху по топографічних картах з обліком районних, обласних схем орних земель і вгідь. Напрямки вибираються по місцевості з урахуванням існуючих доріг, природних умов, можливостей природного маскування, очікуваної інтенсивності руху сил, а також пори року й погоди.

Для одержання більше детальних даних про місцевість, смугу висування використовуються спеціальні карти, аерофотознімки, опису району висування, геолого-географічні карти.

При виборі маршрутів руху виявляються:

- основні магістральні маршрути висування сил і формувань цивільної оборони;
- ділянки й райони, у яких утруднена підготовка шляхів;
- напрямку обходів або подолання важкопрохідних ділянок;
- кількість, тип, стан і вантажопідйомність штучних споруджень на маршрутах руху;
- наявність природних укриттів і масок, що приховують;
- найбільш імовірні об'єкти можливих руйнувань, ушкоджень і пожеж на шляхах руху;
- ділянки, що викликають складність в організації руху сил (перетинання із залізницями й автомобільними дорогами, великі населені пункти, промислові підприємства й т.д.).

Розвідку шляхів руху ведеться з метою одержання найбільш повних і достовірних даних про наявність і стан існуючих доріг і об'єктів на них, характері й умовах місцевості для можливості прокладання колонних шляхів.



Основними завданнями інженерної розвідки шляхів руху військ цивільної оборони й формувань є:

- уточнення на місцевості обраного по карті напрямку шляхи і його позначення;
- виявлення характеру й імовірність зон затоплення, пожеж, радіоактивного, бактеріологічного зараження;
- наявність мінно-вибухових, невибухових загороджень і руйнувань на шляхах руху;
- визначення технічних характеристик і станів використовуваних доріг і дорожніх споруджень;
- розвідка водних перешкод, бродів, крижаних переправ;
- визначення прохідності ґрунтових доріг і місцевості поза дорогами на напрямках підготовки колонних шляхів;
- виявлення можливих місць заготівлі дорожньо-будівельних матеріалів, визначення їхнього запасу, якості, умов розробки й шляхи транспортування.

Залежно від надзвичайної ситуації, обсягів і характеру завдань, а також наявності сил, засобів і часу, інженерну розвідку шляхів руху військ ГО й невоєнізованих формувань ведуть із наземних або повітряних засобів розвідки. Переважними способами добування розвідувальних даних є спостереження, фотографування, пошук, огляд об'єктів, напрямків руху, а також руйнувань, загороджень і їхні можливі шляхи обходів.

Наземна або повітряна розвідка шляхів руху, залежно від обстановки, надзвичайної ситуації ведеться завчасно в мирний час або одночасно з початком підготовки шляхів.

Для ведення наземної розвідки доріг використовуються прилади й устаткування, установлені (перевезені) у транспортних автомобілях ИРД стосовно до виконуваного завдання.

Засоби інженерної розвідки шляхів по завданнях підрозділяються на прилади визначення:

- прохідності місцевості;
- розвідки дорожньо-мостових об'єктів;
- місць заготівлі дорожньо-будівельних матеріалів, пунктів розгортання й заготівлі мостових і дорожніх конструкцій, водних перешкод і мінно-вибухових загороджень.

По способу застосування засобу інженерної розвідки доріг підрозділяються на прилади індивідуальні (контактного випробування поверхонь руху); прилади спостереження й фотографування. Останнім часом, розроблені дистанційні засоби зондування й визначення прохідності місцевості.

Прилади індивідуального випробування поверхонь руху включають засобу визначення опорної й габаритної прохідності, які можуть бути, як навісні на транспортних засобах, так і переносні.

У цей час широко використовуються підрозділами інженерної розвідки найпростіші прилади типу динамічних пенетрометрів:

гирьові ударники (ДорНДІ, болотний аеродромний водозазний), лами ударники, показання яких емпірично пов'язані з кількістю переходів машин різних марок (рис. 6.1, 6.2).

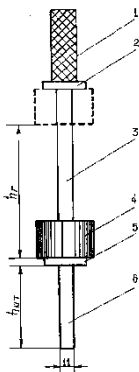


Рисунок 6.1 - Гирьовий ударник: 1 – рукоятка; 2 – верхня упорна шайба; 3 – шток; 4 – гиря; 5 – нижня упорна шайба; 6 – занурюваний в ґрунт штамп;  $h_r$  – висота падіння гири;  $h_{шт}$  – довжина забиваємого в ґрунт штамп

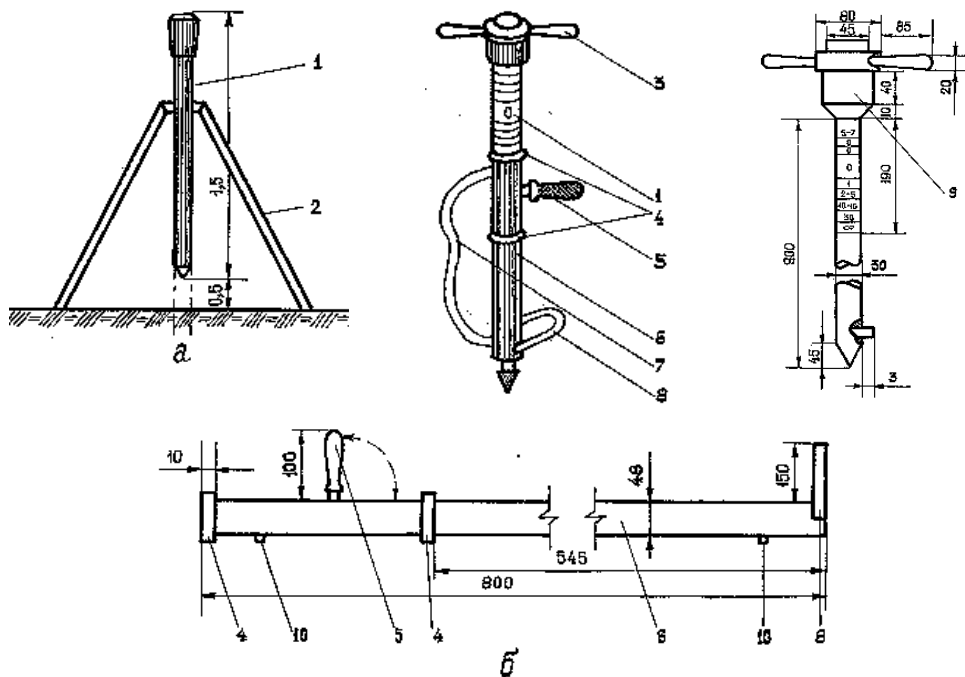


Рисунок 6.2 - Лом ударник: а) із триногою; б) з напрямною трубою; 1 – лом; 2 – тринога; 3 – ручка; 4 – напрямна шайба; 5 – ручка тримач; 6 – напрямна труба; 7 – ремінь; 8 – лапка; 9 – вантаж; 10 – кріплення ремня.

Останнім часом для оцінки прохідності місцевості поза дорогами велике поширення одержали статичні пенетрометри – типу РП-1 (рис. 6.3) і універсальні, наприклад, конструкції «ВСЕГИНГЕО» (рис. 6.4), а також статичний начіпний пенетрометр СБ-40 (СГ-14).

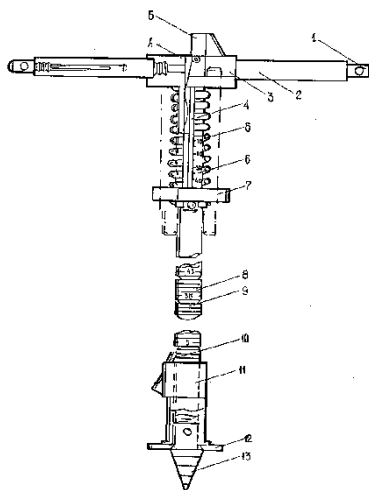


Рисунок 6.3 - Ручний пенетрометр РП-1: 1 – ключ; 2– ручка; 3 – рухома головка; 4 – напрямна шпилька; 5 – калібрована пружина; 6 – шкала зусилля втискування; 7 – опора пружини; 8 – штанга; 9 – кільцева проточка; 10 – клямка; 11 – показчик глибини вдавлювання; 12 – опорна плита; 13 – наконечник; А – площина ступінчастого зрізу, для зусилля 200 Н; Б – площина для контролю зусилля 400 Н

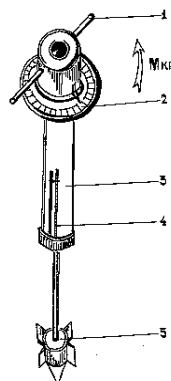


Рисунок 6.4 - Універсальній пенетрометр (ВСЕГИНГЕО): 1 – ручка; 2 – шкала визначення моменту, що крутить; 3 – корпус; 4 – показчик зусилля втискування наконечника; 5 – наконечник універсальний

Пенетрометри типу РП-1 з робочим органом у вигляді конічного наконечника забезпечують одержання коефіцієнта пенетрації:

$$q_{\text{п}} = \frac{P_{\text{п}}}{F_{\text{кон}}}, \text{ кгс/см}^2$$

або коефіцієнта зондування

$$q_{\text{з}} = \frac{m_{\text{к}}}{F_{\text{з}}}, \text{ кгс/см}^2$$

і по своїх можливостях аналогічні гирьовим ударникам. За допомогою РП-1, за розробленою методикою, гранична кількість машин установлюють по глибині занурення конусного наконечника при зусиллі його вдавлювання в ґрунт 20 або 40 кгс.

Робочим органом універсальних пенетрометрів є конусні, круглі або плоскі штампи сполучені із симетрично розташованими крилками.

При використанні універсальних пенетрометрів, по зусиллю вдавлювання наконечника (штампа) у ґрунт ( $P_1$ ), визначають коефіцієнт опору руху, а по крутний моменті обертання крилки ( $M_{кр}$ ) на цій глибині, установлюють коефіцієнт зчеплення ( $\varphi$ ).

Надалі по зусиллю  $P_2$  необхідного для вдавлювання наконечника на глибину ( $h_2$ ) – визначають питома кількість проїзду машин ( $N_{max}$ ).

При випробуванні ґрунтів обертальним зрізом за допомогою обертання крилок, визначається питомий опір ґрунту зрізу.

$$\tau = \frac{M_{кр}}{k_H},$$

де:  $M_{кр}$  – максимальний крутний момент, кгс/см<sup>2</sup>;

$k_H$  – константа наконечника, см<sup>3</sup>.

Визначення опорної прохідності сніжної цілини в польових умовах здійснюється за допомогою вагового снігоміра ВР-43 (рис. 6.5), по глибині вдавнення циліндра в сніг ( $h_{сн}$ ) і масі снігу ( $m_{сн}$ ) – числу розподілів лінійки ваг відібраної проби з наступним розрахунком по формулі

$$\rho_{сн} = \frac{m_{сн}}{h_{сн}} \cdot 100, \text{ кгс/см}^3.$$

При товщині снігу більше 60 см, виміру роблять пошарово у два-три прийоми. Щільність снігу в цьому випадку визначається по формулі

$$\rho_{сн} = \frac{m_{сн}^{(1)} + m_{сн}^{(2)} + \dots + m_{сн}^{(n)}}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} \cdot 100, \text{ кг/см}^3.$$

Як оптичні засоби органи інженерної розвідки шляхів мають на озброєнні біноклі (Б-8), саперний далекомір ДСП-30, прилад нічних робіт ПНР-1м, перископ великого збільшення (ПБУ), оптичний візир (ОПВ-1р) і трубу зенітну командирську ТЗК.

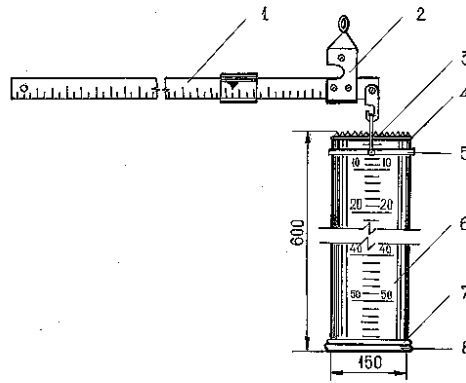


Рисунок 6.5 – Снігометр ваговий ВС-43: 1– важільні ваги; 2 – вісь важільних ваг; 3 – ріжуча частина циліндра із зубами; 4 – верхнє упорне кільце; 5 – рухливе кільце з дужкою; 6 – циліндр; 7 – нижнє упорне кільце; 8 – кришка циліндра

Інженерна розвідка, що діє на вертольоті, оснащується комплектом розвідки з вертольота (КРВ) (рис. 6.6), а також приладами оцінки прохідності місцевості, засобами розвідки дорожньо-мостових конструкцій аналогічних наземних ИРД.

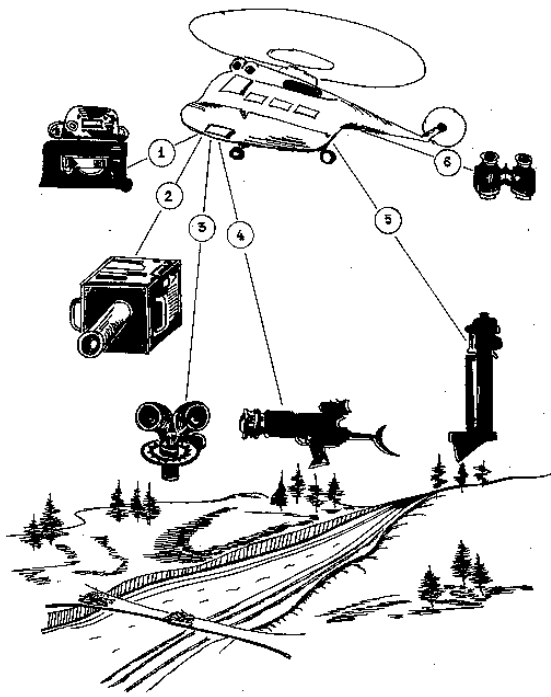
Комплект розвідки з вертольота (КРВ) включає:

1. Засоби аеровізуальної і аерофотографічної розвідки (аерофотоапарати АФА-41/10, АФА-42/100; фоторушниця «Зеніт», «Зіркий»; оптичний візор ОПВ-1р; диктофон П-180; бінокль (В-8), кінокамера.

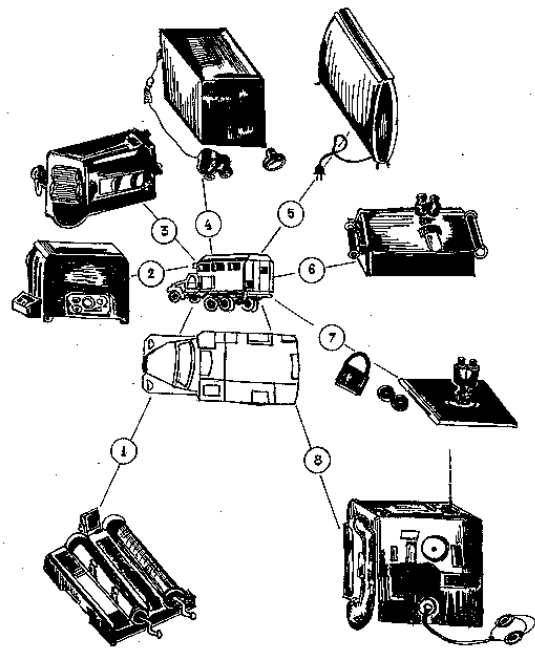
2. Засоби фотолабораторної обробки, дешифрування й оформлення матеріалів розвідки, що розгортаються усередині кузова автомобіля; ручний проявний прилад РПП-10; копіювальний прилад КП-11; електроглянцеватель ЭФГ-3; прилад для дешифрування аерофільмов ПНД-7м; набір дешифруючих луп НДЛ-2; збільшувач УДФ; прилад нічних робіт ПНР-1А; фотолабораторне встаткування, майно, матеріали (експонетр, ваги, хімічні реактиви, електрокипятильник) і креслярсько-письмові приналежності.

3. Допоміжне устаткування: пристосування для установки аерофотоапаратів АФА, оптичного приладу ОПВ-1р і ТЗК на вертольоті, силовий агрегат АБ-4-0/230 і пристосування для його вивантаження (навантаження); засобу зв'язку – радіостанції Р-123; водяний насос; каністри й бачки.

Комплект засобів інженерної розвідки місцевості з вертольота дозволяє з високою точністю вести повітряну розвідку шляхів руху методом аеровізуального спостереження й аерофотографування (планового й перспективного). Фотоматеріали інженерної розвідки місцевості представляються через одна година після приземлення.



- Засоби аеровізуальні і аерофотографічної розвідки
1. Аерофотоапарат АФА 41/10;
  2. Аерофотоапарат АФА 42/10;
  3. Труба зенітна командирська (ТЗК);
  4. Фоторушниця «Снайпер»
  5. Оптичний візор (ОПВ-1Р)
  6. Бінокль Б-8



- Засоби фотолабораторної обробки, дешифрування й оформлення матеріалів розвідки (допоміжне устаткування)
1. Ручний проявний прилад
  2. Силовий агрегат
  3. Копіювальний прилад
  4. Прилад нічних робіт
  5. Глянцеватель
  6. Прилад для дешифрування аерознімків
  7. Набір дешифрувальних луп і збільшувач
  8. Радіостанція Р-123

Рисунок 6.6 - Склад комплекту розвідки з вертольота (КВР)

Планове одиночне, маршрутне й майданне повітряне фотографування шляхів руху й об'єктів здійснюється при швидкості польоту вертольота до 180 км/година. У ході перспективного маршрутного й майданного фотографування місцевості й окремих об'єктів швидкість польоту вертольота становить 80 км/годину.

Детальна розвідка шляхів руху й обстеження окремих об'єктів може вироблятися методом зависання вертольота або його посадки на місцевість.

### 3. Розвідка джерел водопостачання

Розвідка джерел води виробляється з метою вивчення, уточнення й визначення їхнього стану, продуктивності (витрати води) і якості води в них,

а також уточнення радіаційної, хімічної й санітарно-епідемічної обстановки в передбачуваних районах устаткування пунктів водопостачання й дозволяє визначити найбільш оптимальний склад сил і засобів, технологію очищення для рішення завдань по забезпеченню водою при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Розвідка джерел води ведеться силами розвідувальних підрозділів (ИРД) за участю представників медичної служби й служби РХБЗ.

Інженерний розвідувальний дозор діє, як правило, на автомобілі, бронетранспортері або вертольоті й оснащується радіостанцією, картою (схемою маршруту), рентгенметром, переносною лабораторією для водоочисних засобів ПЛВС, компасом, секундоміром, рулеткою або трасувальним шнуром, електричним ліхтарем, посудом для відбору проб води, хлопавкою або електричним рівнеміром, вольтметром і іншими приладами для визначення технічного стану електричної мережі, показчиками для позначення маршруту до джерела води.

При розвідці обладнаних водозабірних споруджень і водогінної мережі населеного пункту (об'єкта) визначається можливість їхнього використання для встаткування пунктів водопостачання або постачання населення водою, для чого уточнюються місця й технічний стан водозаборів, резервуарів із запасами води, водоводів, насосних станцій, визначається якість води в джерелах.

Оглядом водозабірних шпар (колодязів) установлюється:

- стан оголовка, обсадної колони (кріплення), водопідйомного встаткування (заглибного насоса, водопідйомних труб, кабелю й пульта встаткування);
- статичний рівень і висота стовпа води;
- необхідність і обсяг ремонтних робіт, і можливість підключення наявних на шпарі (колодязі) водопідйомних засобів і військових електростанцій.

При розвідці поверхневих джерел (рік, озер, водоймищ) по зовнішніх ознаках виявляються можливі вогнища забруднення, наявності РВ, ОВ і інших токсичних речовин. На забруднення й зараження поверхневих джерел можуть указувати наявні в районі джерела зруйновані промислові підприємства, смітники сміття, вигрібні ями, а також маслянисті плівки на поверхні води, зміна фарбування, зів'янення рослин, поява сторонніх заходів, наявність загиблих тварин, птахів, риби й інших мешканців водойм і водотоків. Придатність води для встаткування на ньому пункту водопостачання визначають за результатами обстеження й аналізів, виконаних на місці, які повинні містити наступні мінімально-необхідні показники:

- фізична й органолептичні – прозорість, кольоровість, захід;
- токсикологічні (назва й концентрація);
- РВ - концентрація.

Якщо цих даних досить для попереднього рішення по розгортанню на джерелі пункту водопостачання, то надалі визначається витрата (запас) води й при необхідності відбираються проби води для визначення змісту в ній ОР і БЗ.

Розвідка підземних вод може вироблятися по місцевих ознаках або за аналогією з діючими в даному районі шпарами й колодзями. До початку розвідки умови залягання підземних вод звичайно вивчаються по великомасштабних топографічних картах, спеціальним картам умов водопостачання Військово-географічних описів місцевості й додатків до них.

Розвідка підземних вод включає:

- виявлення й вивчення характерних форм рельєфу, що свідчать про можливу наявність підземних вод;
- вивчення безпосередньої інформації про підземні води по гідрогеологічних розрізах колодязів і шпар;
- вивчення виду рослинності, що виростає, у заданому районі ( підземні води, що неглибоко залягають (до 5 м) визначають по наявності вологолюбних рослин – очерету, осоки, щавлю, хвоща й ін.);
- вивчення розташування рік, озер, боліт і спряженості їх зі сприятливими для пошуку підземних вод формами рельєфу.

Більше точну й повну інформацію про форми рельєфу й рослинний покрив місцевості можна одержати за допомогою аерофотоснимков. Командир інженерного розвідувального дозору відповідно до встановленого строку й порядком доповідає начальникові (командирові), що поставив завдання, результати розвідки. До письмового повідомлення звичайно прикладається схема розвідки джерела води з докладним описом маршруту, джерел води, якості води в них, а також інші дані.

#### **4. Розвідка водних перешкод**

Інженерна розвідка водної перешкоди містить у собі й розвідку підходів до водної перешкоди.

Інженерна розвідка району встаткування переправи проводиться з метою одержання даних для уточнення або вибору місця встаткування переправи й місць розташування її елементів, а також для вироблення рішення на встаткування й зміст переправи й організації виконання завдання. При цьому визначають орієнтовно обсяги робіт по встаткуванню й змісту переправи.

Способи й засоби інженерної розвідки водної перешкоди вибираються залежно від характеру водної перешкоди, розв'язуваних завдань силами ліквідації надзвичайних ситуацій.

Орієнтовні, попередні дані про водну перешкоду й прилягаючої до неї місцевості одержують у результаті вивчення топографічних карт, географічних описів, даних водомірних постів і суднових лоцій, а також з розвідувальної інформації, отриманої від безпосередніх начальників і вищестоящих штабів.

Використовуючи інформацію, одержувану з топографічних карт, необхідно мати на увазі, що на ній наведені середньостатистичні дані про швидкість плини й ширині водних перешкод, що відповідають їхньому меженому стану. Щодо цього більше оперативну інформацію, у частині



дійсної ширини водної перешкоди, наявності островів, обмілин, особливо в період повідей, можна одержати по аерофотоснимкам.

Кожний із джерел має свої достоїнства й недоліки. Тому всі джерела звичайно вивчаються в комплексі й у взаємозв'язку один з одним. Використання того або іншого джерела даних про водну перешкоду й прилягаючу місцевість впливає з умов, у яких відбувається оцінка обстановки.

Найбільш повний обсяг даних, необхідних для ухвалення рішення на встаткування й зміст переправи й організації виконання завдання одержують від інженерної розвідки.

У цей час зазначені дані можуть бути отримані наступними засобами й способами:

- наявність мінно-вибухових загороджень – 1-2 міношукача й 2-3 мінних і донних щупа;
- ширину водної перешкоди – саперним далекоміром, біноклем або безпосереднім проміром за допомогою мірного троса;
- глибину водної перешкоди – приладом “Вертикаль”, багром або лотом із плаваючого засобу;
- профіль живого перетину – інженерним розвідувальним ехолотом ИРЭЛ, установленим на плаваючій машині, або безпосереднім проміром;
- швидкості плинущу – гідродинамічною вертушкою або поплавцями по секундомірі;
- вид ґрунту дна – донним щупом, а прохідність місцевості – пенетрометром або гирьовим ударником, а приблизно – пропуском машини;
- ухили місцевості на підходах і берегах – уклономіром або ватерпасовкою;
- щільність льодоходу на ділянці ріки оцінюється візуально або за даними аерофотознімання.

Слід зазначити, що необхідна повнота даних про ширину й глибину водної перешкоди залежить від виду оснащеної переправи.

Так, у створах десантних і поромних переправ ширину водної перешкоди визначають візуально або за допомогою бінокля з точністю до 10% , а в створах наплавних мостів саперним далекоміром або мірним тросом з точністю до 1,5 м. Глибину водної перешкоди на трасах десантних і поромних переправ визначають, приблизно виявляючи, головним чином, наявність обмілин і підводних предметів на глибині, що відповідає осіданні плаваючих засобів.

У створі будівництва низьководних і комбінованих мостів (на ділянках естакад) будують профілі перешкоди із проміром глибини через кожні 5 м.

Всі отримані дані інженерної розвідки негайно за допомогою засобів зв'язку або особисто в ході рекогносцировки доповідаються командирові, що вислав розвідку, і заносяться на топографічну карту (масштабу 1:25000 - 1:50000 або схему) і в картку інженерної розвідки.

Для ведення інженерної розвідки водних перешкод при встаткуванні десантних, поромних і мостових переправ застосовується комплект розвідки КРП.

До складу комплексу КРП (рис. 6.7) входять:

1. Саперний далекомір ДСП-30 – для зміни ширини рік і відстаней до недоступних об'єктів у межах від 50 до 2000 м:

- збільшення – 12<sup>×</sup>;
- вимірювані відстані – від 50 до 2000 м;
- помилка при вимірі відстаней:
- від 50 до 100 м – не більше 0,5 м;
- від 100 до 200 м – 0,5 - 2 м;
- від 200 до 500 м – 2 - 10 м;
- від 500 до 1000 м – 10 - 40 м;
- час виміру однієї відстані – 1-2 хв.

2. Електронний глибиномір – для виміру глибини водних перешкод:

- межі виміру глибини: на I діапазоні – від 1 до 5 м;
- на II діапазоні – від 1 до 10 м;
- погрішність вимірів – 5 %;
- живлення – дві батареї 3336Л або акумулятор напругою 12 У.

Принцип дії глибиноміра заснований на зміні проміжку часу від моменту випромінювання ультразвукового імпульсу до моменту прийому луна-сигналу, відбитого від дна водної перешкоди, з наступним перетворенням цього часу в значення глибини.

3. Гідрометрична вертушка ГР-21 – для виміру швидкості плину водних перешкод:

- межі виміру швидкості плину – 0,08 - 5,0 м/с;
- погрішність вимірів – 4 - 8 %;
- живлення – батарея 3336Про або два елементи 145У.

Визначення швидкості плину гідрометричною вертушкою засновано на вимірі частоти обертання лопатевого гвинта вертушки під дією водного потоку, що набігає.

4. Донний щуп ГР-69 із шостому – для узяття проб донних відкладень у ріках, озерах і водоймищах з мулистим, піщаним, гравістим або мілкогалечним дном:

- глибина узяття проб при швидкості плину до 1,0 м/с - до 6 м;
- довжина робочої частини забірної склянки – 140 мм;
- діаметр забірної склянки – 40 мм.

5. Гірський компас ГК-2 – для визначення азимута й ухилу місцевості:

- число розподілів азимутного кільця компаса – 360°;
- ціна поділки азимутного кільця – 1°;
- межа виміру ухилів місцевості – 0 до 90°;
- ціна поділки шкали ухилів місцевості – 1°.

6. Ручний пенетромір РП – для оцінки прохідності місцевості й дна водних перешкод колісними й гусеничними машинами:

- темп ведення розвідки труднопрохідних ділянок – 500 м/ч;
- час на один вимір – 1 хв;
- максимальна глибина зондування – 60 див;
- зусилля вдавнення: максимальне – 50 кгс; фіксоване – 20 і 40 кгс.

За допомогою пенетрометра оцінюється прохідність місцевості по несучій здатності ґрунту шляхом виміру глибини занурення в ґрунт конічного наконечника штанги пенетрометра при вдавненні його з певним (фіксованим) зусиллям.

7. Річковий кригоруб ЛР – для буравлення в льоді лунок:

- діаметр у льоді лунки що пробурюється – 130 мм;
- глибина буравлення – до 1 м.

У процесі буравлення на глибину до 0,5 м крижана крихта виноситься шнеком на поверхню льоду. При буравленні на більшу глибину звільнення лунки від крижаної крихти виробляється шляхом підйому кригоруба з лунки з одночасним обертанням шнека.

8. Кригомірна рейка – для виміру товщини льоду й окремих його шарів через попередньо пробурену в льоді лунку:

- вимірювана товщина льоду – до 100 см;
- ціна розподілу рейки – 1 см;
- довжина рейки: у робочому стані – 1060 мм;
- у транспортному положенні – 550 мм.

Для виміру повної товщини льоду необхідно опустити кригомірну рейку в лунку, завести упор на кінці лінійки під лід і зняти показання по шкалі рейки проти крайки зовнішньої поверхні льоду.

9. Котушка з мірним тросом – для виміру ширини вузьких водних перешкод і малих відстаней:

- довжина троса – 63 м;
- діаметр троса – 3 мм;
- ціна поділки маркування троса – 0,5 м.

На тросі мітки, що відповідають цілому числу метрів, оцифровані.

10. Мірна рейка – для виміру глибини водних перешкод до 3,0 м, а також для кріплення на ній гідрометричної вертушки ГР-21М при вимірі швидкості плину. При вимірі глибини водної перешкоди мірна рейка у вертикальному положенні опускається у воду до упору хвостовика рейки в дно й по розподілі, що збігається з рівнем води, визначається глибина.

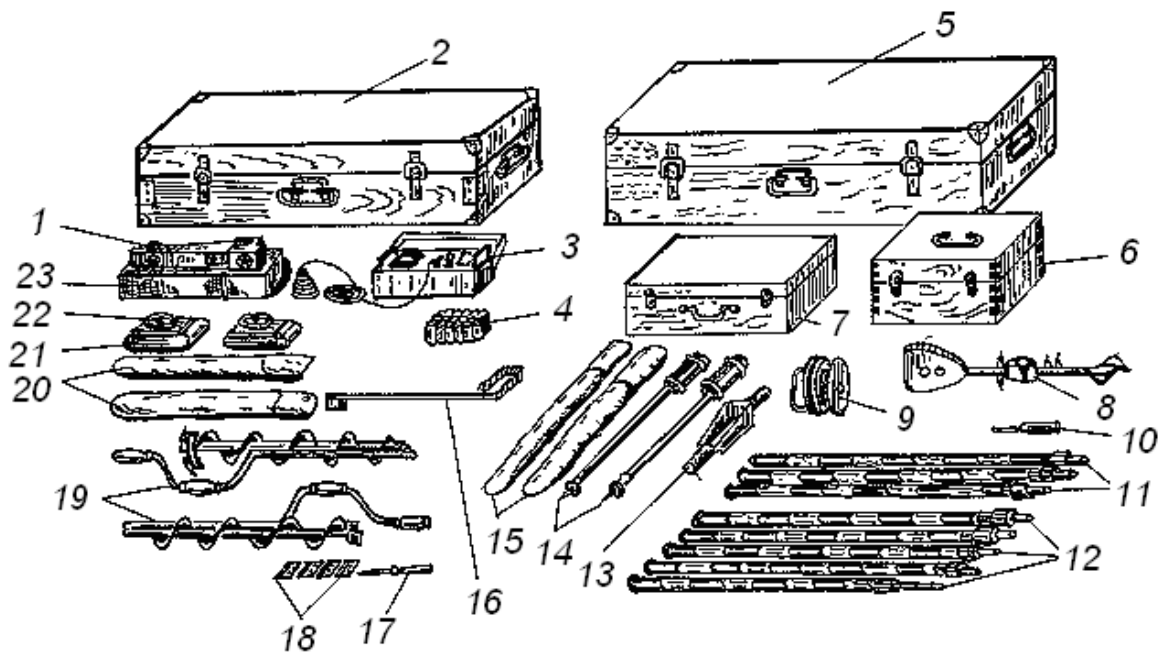


Рисунок 6.7 - Варіант оснащення РД комплектом розвідувальних приладів:  
 1– Далекомір ДСП-30; 2 – ящик укладання № 1; 3 – електронний глибиномір;  
 4 – батареї 3336 (запасні); 5 – ящик укладання № 2; 6 – ящик укладання  
 вертушки ГР-21 М; 7 – ящик укладання донного щупа ГР-69; 8 –  
 гідрометрична вертушка ГР-21М; 9 – котушка з мірним тросом; 10 і 17 –  
 викрутки; 11 – ланки мірної рейки; 12 – ланки жердини донного щупа; 13 –  
 донний щуп ГР-69; 14 – пенетрометри РП; 15 – чохла пенетрометрів; 16 –  
 криго мірна рейка; 18 – запасні ножі льодорубів; 19 – ручні льодоруби ЛР; 20  
 – чохла льодорубів ЛР; 21 – футляр гірського компаса ГК-2; 22 – гірський  
 компас ГК-2; 23 – футляр далекоміра ДСП-30

## ЛЕКЦІЯ 7 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.



Рисунок 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).



Рисунок 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 ноші – 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 нестаціонарного, знімного 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 котушками, 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. м<sup>3</sup>/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.



Рисунок 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 сталеві арматури 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 огородженням.

Тактико-технічну характеристику RW-2 на базі MB-1222 подано в таблиці 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) триколіїну 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.



Рисунок 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, закриті 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-вимірювальні 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).



Рисунок 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.



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

Таблиця 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
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)



Продовження таблиці 7.2

1	2	3
Лебідка стаціонарна:		
Максимальне стискальне зусилля уперед, кН	35	35
Максимальне стискальне зусилля назад, кН	50	50
Робоча довжина троса, м	Близько 80	Близько 80

## ЛЕКЦІЯ 8 МАШИНИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ

### 1. Спеціальна аварійно-рятувальна машина гірська. Обладнання та спеціальні можливості

Аварійно-рятувальна машина спеціального призначення (далі – АРМСП) – транспортний засіб, призначений залежно від функціональних можливостей базового шасі, виду та переліку типового спеціального обладнання для виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт різного характеру.

САРМ - Г призначена для забезпечення дій рятувальників гірських пошуково-рятувальних підрозділів у кількості 4-5 осіб, проведення заходів щодо пошуку постраждалих та надання їм першої медичної допомоги, організації зв'язку та оповіщення в ході ведення пошуково-рятувальних робіт.

САРМ-Г має такі функціональні можливості :

1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій та в умовах гірського бездоріжжя з максимальною швидкістю рятувальників та спеціального обладнання до місць проведення пошуково-рятувальних робіт;

2) оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і повідомлень у радіусі до 500 м;

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

4) евакуація постраждалих із осередків надзвичайної ситуації, в тому числі й об'єктів глибиною та заввишки 200 м, гірськолижних схилів, лісових масивів, печер, гірських водойм;

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

б) транспортування постраждалих в умовах гірського бездоріжжя;

7) доставляння до місця проведення пошуково-рятувальних робіт причепа з квадроциклом або снігоходом (залежно від пори року);

8) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт.

Обладнання САРМ-Г включає:

1) індивідуальне альпіністське спорядження – 5 компл.;

2) групове альпіністське спорядження – 1 компл.;

3) тросове спорядження – 1 компл.;

4) спорядження для пересування снігом – 5 компл.;

5) апарати на стисненому повітрі – 2 шт.;

6) засіб для транспортування постраждалого снігом – 1 компл.;

7) ноші спеціальні – 1 компл.;

8) комплект експедиційного спорядження та обладнання (намет, спальні мішки, каремати, засоби обігріву тощо) – 1 компл.;

9) засоби для надання першої медичної допомоги – 1 компл.;

10) GPS-навігатор – 1 шт.;

- 11) радіомаяк (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 12) базову (УКХ, КХ) та переносну УКХ (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;
- 13) термінал супутникового зв'язку – 1 компл.;
- 14) сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;
- 15) мегафон – 1 шт.;
- 16) драбину, що складається, довжиною до 15 м – 1 шт.;
- 17) сигнальні засоби (сигнальні патрони, фальшфейери, ракети) – 1 компл.;
- 18) засоби освітлення (ліхтар-прожектор та освітлювальна лампа) – 2 компл.;
- 19) шанцевий інструмент – 1 компл.;
- 20) комплект водолазного спорядження для роботи в умовах затоплених печер – 3 компл.;
- 21) катамаран для роботи в умовах гірських річок – 1 компл.;
- 22) надувний човен з мотором для виконання робіт на водоймах – 1 компл.;
- 23) переносну електростанцію потужністю 3-5 кВт – 1 шт.;
- 24) бензопилу – 1 шт.;
- 25) перфоратор – 1 шт.;
- 26) відбійний молоток – 1 шт.;
- 27) електродриль – 1 шт.;
- 28) пошукове лавинне спорядження – 1 компл.;
- 29) лебідку автомобільну – 1 шт.

## **2. Спеціальні піротехнічні машини. Обладнання та спеціальні можливості**

Спеціальні піротехнічні машини (СПМ) – це спеціально обладнаний транспортний засіб, призначений для оперативної доставки піротехнічного розрахунку, спеціального обладнання, вибухових матеріалів до місця виявлення вибухонебезпечних предметів (далі – ВНП) та їх транспортування до місця знищення, а також для зв'язку й оповіщення при виконанні завдань з розмінування.

Спеціальні піротехнічні машини бувають наступних типів:

- 1) оперативна піротехнічна машина (ОПМ) на базі легкових автомобілів з колісною формулою 4x4;
- 2) піротехнічна машина легкого типу (ПМ-Л) на базі вантажопасажирських автомобілів підвищеної прохідності;
- 3) піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В) на базі вантажних автомобілів підвищеної прохідності.

Оперативна піротехнічна машина (ОПМ) призначена для забезпечення оперативного прибуття особового складу піротехнічного розрахунку до місць виявлення ВНП, транспортування спеціального майна та спорядження.

Оперативна піротехнічна машина має наступні функціональні можливості:

1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 4-5 осіб, спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВНП;

2) огороження небезпечних ділянок і місць виявлення ВНП та проведення робіт з пошуку ВНП;

3) оповіщення населення про виявлення та знешкодження ВНП, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд та повідомлень у радіусі до 500 м;

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

5) 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;

б) проведення робіт з виявлення ВНП на глибині до 6 м;

7) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВНП за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів.

Обладнання ОПМ наведено у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 - Перелік оснащення та засобів, що вивозяться піротехнічними машинами

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
<b>ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ</b>						
1.	Захисний бронезилет ІV рівня захисту (захисний костюм легкого типу)	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
2.	Захисний бронешолом ІІІ-А рівня захисту (додатково споряджається захисним екраном)	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
3.	Вибухозахисний костюм піротехніка	КОМП Л.	1	1	1	-
4.	Вибухопоглинаюча ковдра (комплект засобів локалізації вибуху)	КОМП Л.	1	1	1	-
5.	Щит укриття протиосколковий	КОМП Л.	1	1	1	-
6.	Комплект засобів індивідуального захисту органів дихання і шкіри (протигаз фільтруючий з панорамною шолом-маскою в комплекті з комбінованими коробками, респіратор, костюм захисний хімічний)	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
7.	Окуляри захисні протиударні	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
8.	Навушники протишумові захисні	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
<b>ЗАСОБИ ПОШУКУ ВНП ТА ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ</b>						
9.	Засіб пошуку ВНП на глибині до 0,6 м	КОМП Л.	2	2	2	-

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
10.	Засіб пошуку ВВП на глибині до 3 м	КОМП Л.	1	1	1	-
11.	Засіб пошуку ВВП на глибині до 6 м	КОМП Л.	1	1	1	-
12.	Далекомір лазерний	КОМП Л.	1	-	-	1
13.	Стетоскоп електронний	КОМП Л.	1	-	-	1
14.	Портативний ендоскоп	КОМП Л.	1	-	-	1
15.	Газоаналізатор (детектор вибухових речовин)	КОМП Л.	1	-	-	1
16.	Газоаналізатор типу 342EX08, 662EX02	КОМП Л.	1	-	-	1
17.	Аналізатор бойових ОР типу ВПХР	КОМП Л.	1	-	-	1
18.	Дозиметр-радіометр типу ТЕРРА	КОМП Л.	1	-	-	1
19.	Індивідуальний дозиметр для особового складу	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
<b>ЗАСОБИ ОПЕРАТИВНОГО ЗВ'ЯЗКУ</b>						
20.	Радіостанція автомобільна УКХ діапазону	КОМП Л.	2	1	1	1
21.	Радіостанція переносна УКХ діапазону (з резервними елементами живлення)	КОМП Л.	5	на кожного піротехніка		
22.	Абонентський термінал мобільного (супутникового) зв'язку	КОМП Л.	1	-	-	1
23.	Сигнально-гучномовна установка (СГУ)	КОМП Л.	2	1	1	1
24.	Електромегафон з комплектом батарей	КОМП Л.	2	1	1	1
<b>ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ</b>						
25.	Підбивна машинка	КОМП Л.	2	1	1	1
26.	Пристрій для перевірки цілісності підбивної мережі	КОМП Л.	2	1	1	1
27.	Комплект піротехніка	КОМП Л.	1	-	-	1
28.	Саперний провід типу СПП-2 на катушках	м	2000	2000	2000	-
29.	Телескопічний вибухотехнічний маніпулятор	КОМП Л.	1	1	1	-
30.	Дистанційний вилучник підбивників боєприпасів	КОМП Л.	1	1	1	-
31.	Прилад типу «Цементатор»	КОМП Л.	1	1	1	-
32.	Апаратура дистанційного охолодження	КОМП	1	1	1	-

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
	підричників боєприпасів	л.				
33.	Залізний сейф з м'якою оббивкою для вибухових матеріалів	од.	2	2	2	-
34.	Комплект шанцевого та допоміжного інструменту (лопата саперна (штикова) – 5 шт., лопата совкова – 5 шт., мала піхотна лопата – 5 шт., пила поперечна дворучна – 2 шт., пилка - ножівка по дереву – 2 шт., сокира теслярська – 2 шт., лом – 2 шт., кирка-мотига – 2 шт., молот великий – 1 шт., молот середній – 2 шт., ножиці великі для трави – 5 шт., кельма мала – 2 шт., секатор великий – 5 шт., щітка жорстка (пензлик великий) – 5 шт., граблі – 2 шт., вили – 2 шт.)	комп. л.	1	1	1	-
35.	Електролебідка автомобільна	комп. л.	2	1	1	1
36.	Лебідка ручна	комп. л.	1	1	1	-
37.	Волокуша з тросом (канатом)	комп. л.	1	1	1	-
38.	Візок для перевезення ВНП	од.	1	1	1	-
39.	Завантажувальні ноші	од.	1	1	1	-
40.	Набір спеціального діелектричного інструменту	комп. л.	1	1	1	-
41.	Комплект засобів малої механізації (електробур, електроперфоратор, кутошліфувальна машина, бензопила, бензокосилка типу «струна»)	комп. л.	1	1	1	-
42.	Комплект освітлювальних засобів з малогабаритним бензо або дизель електрогенератором	комп. л.	1	1	1	-
43.	Ліхтар прожекторний на акумуляторах із зарядним пристроєм	комп. л.	2	1	1	1
44.	Аптечка індивідуальна	комп. л.	5	на кожного піротехніка		
45.	Аптечка медична автомобільна	комп. л.	2	1	1	1
46.	Укладка медична для аварійно-рятувального розрахунку	комп. л.	1	-	-	1
47.	Вогнегасник порошковий (типу ВП-10) або вуглекислотний (типу ВВК-7)	шт.	2	1	1	1
<b>ЗАСОБИ РОЗВІДКИ ТА ТОПОГРАФІЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ</b>						
48.	Карта топографічна місцевості зон відповідальності масштабу (1:50.000)	комп. л.	1	-	-	1
49.	Карта автомобільних доріг України масштабу (1:500.000)	комп. л.	1	-	-	1
50.	Планшет для зберігання комплекту карт зон відповідальності	шт.	1	-	-	1
51.	Система супутникової навігації (GPS)	комп.	1	-	-	1

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
		л.				
52.	Метеокомплект типу МК-2, МК-3	КОМП л.	1	-	-	1
53.	Компас рідинний	КОМП л.	1	-	-	1
54.	Бусоль артилерійська типу ПАБ-2А	КОМП л.	1	-	-	1
55.	Бінокль	КОМП л.	2	1	1	1
<b>ОФІСНА ТЕХНІКА ДЛЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ</b>						
56.	Персональний комп'ютер (на групу)	КОМП л.	1	-	-	-
57.	Багатофункціональний офісний пристрій (на групу)	КОМП л.	1	-	-	-
58.	Комп'ютер портативний "Notebook" з принтером	КОМП л.	1	-	-	1
59.	Валіза для "Notebook" протиударна	шт.				
60.	Цифровий фотоапарат (цифрова відеокамера) у комплекті	КОМП л.	1	-	-	1
61.	Пристрій для збереження інформації	КОМП л.	1	-	-	1
<b>ОСОБИСТЕ СПОРЯДЖЕННЯ</b>						
62.	Спальний мішок пуховий	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
63.	Ліхтар тактичний з комплектом батарей	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
64.	Комбінезон робочий спеціальний	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
65.	Розвантажувальний жилет	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
66.	Рукавиці робочі захисні зимові	пара	5	на кожного піротехніка		
67.	Чоботи гумові мисливські	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
68.	Плащ брезентовий з капюшоном	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
69.	Фляга в термочохлі з кухлем	шт.	5	на кожного піротехніка		
70.	Гідрорюкзак типу КЕМЛБЕГ	шт.	2	1	1	1
71.	Термос металевий груповий на 10-15 л.	шт.	2	1	1	1
72.	Комплект похідного посуду (миска металева, термо кружка, ложка металева, столовий набір з 5 предметів, ніж мисливський, термос металевий 0,75 л)	КОМП л.	5	на кожного піротехніка		
73.	Примус малогабаритний з пальним	шт.	1	1	1	1
74.	Рюкзак – сумка для бойового спорядження	шт.	5	на кожного піротехніка		

№ з/п	Обладнання	Одиниця виміру	Загальна кількість	ПМ-В	ПМ-Л	ОПМ
75.	Мішки транспортні укладальні	шт.	5	на кожного піротехніка		
76.	Сухий пайок з розрахунку на 3 доби	компл.	5	на кожного піротехніка		
77.	Намет каркасний на відділення	компл.	1	1	1	-
<b>ВИТРАТНИЙ МАТЕРІАЛ</b>						
78.	Рукавиці робочі захисні літні	пара	10	10	10	-
79.	Рукавиці гумові	пара	5	5	5	-
80.	Стрічка для огороження місця робіт (сигнальна)	м	100	100	100	-
81.	Мотузка рятувальна (шпагат)	м	200	200	200	-
82.	Кілки дерев'яні (віхи) 1400 x 40 x 40	шт.	50	50	50	-
83.	Фарба червона, біла та блакитна в аерозольній упаковці	уп.	10	10	10	-

Піротехнічна машина легкого типу (ПМ-Л) призначена для оперативного прибуття до місця виявлення ВНП, транспортування спеціального майна та спорядження, забезпечення робіт з розмінування та подальшого транспортування ВНП малого калібру загальною вагою до 250 кг до місця знищення.

Піротехнічна машина легкого типу має наступні функціональні можливості:

1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 1-2 осіб і спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВНП;

2) 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;

3) підйом залізобетонних і сталевих конструкцій, техніки, ємностей та інших вантажів масою до 12000-18000 кг за допомогою пневматичних домкратів на висоту до 200-270 мм;

4) деформація, переміщення і руйнування силових елементів конструкцій, перерізання металевих прутів діаметром до 22-30 мм;

5) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВНП за допомогою фар прожекторів;

6) перевезення ВНП малого калібру.

Обладнання ПМ-Л наведено у таблиці 8.1.

Піротехнічна машина важкого типу (ПМ-В) призначена для оперативного прибуття до місця виявлення ВНП, транспортування спеціального майна та спорядження, забезпечення робіт з розмінування та



подальшого транспортування ВНП великого калібру загальною вагою більше 250 кг до місця знищення (рис. 8.1).



Рисунок 8.1 - ПМ-В на базі КРАЗ-5233ВЕ-019

Піротехнічна машина важкого типу має наступні функціональні можливості:

1) оперативна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку з 1-2 осіб і спеціального майна та спорядження до місць виявлення ВНП;

2) 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;

3) підйом залізобетонних і сталевих конструкцій та інших вантажів масою до 18000 кг за допомогою пневматичного та гідравлічного інструменту;

4) деформація, переміщення і руйнування силових елементів конструкцій, розрізання металевих прутів діаметром до 30 мм;

5) розширення вузьких отворів у завалах і конструкціях за допомогою гідравлічного та пневматичного інструменту;

6) огороження небезпечних ділянок і місць виявлення ВНП та проведення робіт з пошуку ВНП;

7) освітлення місць проведення робіт з пошуку ВНП прожекторами;

8) завантаження та розвантаження ВНП за допомогою гідравлічного маніпулятора;

9) перевезення ВНП великого калібру.

Обладнання ПМ-В подано у таблиці 8.1.

### **3. Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція обладнання та спеціальні можливості**

Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція САРВС – це спеціально обладнаний транспортний засіб на базі вантажопасажирського автомобіля вантажопідйомністю не менше 1 тонни з колісною формулою 4×2, 4×4, призначений для оперативної доставки розрахунку в кількості 3-5 осіб, спеціального спорядження, обладнання та майна до місця проведення водолазних робіт, проведення підводної розвідки та рятування постраждалих на воді, а також планово-попереджувальних обстежень дна, мостів,

гідроспоруд на річках, озерах, внутрішніх водоймах та у прибережній зоні морів.

Спеціальна аварійно-рятувальна водолазна станція має наступні функціональні можливості:

1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку в кількості 3-5 осіб та спеціального устаткування до місць проведення водолазних аварійно-рятувальних робіт;

2) сповіщення населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і 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) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;

5) ведення інженерної розвідки водних перешкод, гідротехнічних споруджень, дна у річках, озерах, внутрішніх водоймах та у прибережній зоні морів;

6) гасіння локальних осередків пожеж;

7) ведення водолазних робіт з використанням чистого повітря для дихання на глибині до 30 м та до 60 м з використанням спеціальних сумішей;

8) забезпечення телефонним зв'язком водолазів зі станцією;

9) обстеження водоймищ за допомогою ехолота;

10) деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій;

11) забезпечення одночасної роботи під водою не менше двох водолазів;

12) пошук та транспортування постраждалих до місця надання першої медичної допомоги;

13) огороження та освітлення небезпечних ділянок і місць проведення аварійно - рятувальних, водолазних робіт.

Обладнання САРВС включає:

1) комплект водолазного спорядження (гідрокостюм «мокрого» типу, гідрокостюм «сухого» типу, компенсатор, водолазні апарати, ласты, маска, глибиномір, манометр, водолазний комп'ютер, наручний компас, підводний ліхтар, водолазний ніж) із розрахунку на кожного члена екіпажу, допущеного до проведення водолазних робіт;

2) комплект аварійно-рятувального інструменту для проведення підводних та надводних робіт – 1 компл.;

3) засоби автономного енергоживлення (електростанція потужністю не менше 2 кВт) та освітлення;

4) комплект акумуляторних ліхтарів (з розрахунку на кожного рятувальника);

5) обладнання для надання першої медичної допомоги із розрахунку на 10 осіб одночасно;

- б) первинні засоби пожежогасіння (вогнегасник типу ВП-8) – 2 шт.;
- 7) трьохколінну пожежну драбину, довжиною до 10,5 м – 1 шт.;
- 8) комплект змінного робочого одягу із розрахунку на кожного рятувальника;
- 9) надувний човен на 8 місць з підвісним мотором – 1 шт ;
- 10) автомобільну електролебідку;
- 11) набір слюсарського та шанцевого інструменту — 1 компл.;
- 12) засоби забезпечення водолазних спусків та підводно - технічних робіт (компресор повітря, комбінований прилад для подачі повітря водолазу та забезпечення зв'язку);
- 13) GPS-навігатор – 1 шт.;
- 14) мобільну водолазну камеру (якщо є потреба);
- 15) систему вентиляції, опалення та кондиціонування;
- 16) базову та переносну (з розрахунку на кожного рятувальника) радіостанції;
- 17) електролебідку переносну – 1 шт.;
- 18) засоби для надання першої медичної допомоги з розрахунку на десять чоловік;
- 19) прилади радіаційної й хімічної розвідки і контролю – 1 компл.;
- 20) індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника);
- 21) сигнально-гучномовну установку – 1 шт.;
- 22) додаткове устаткування (залежно від специфіки покладених на підрозділ завдань).

#### **4. Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби обладнання та спеціальні можливості**

Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби АГДЗС – це спеціально обладнаний транспортний засіб вантажопідйомністю не менше 1 тонни з колісною формулою 4x2, 4x4, призначений для оперативного прибуття до місця виникнення надзвичайної ситуації, транспортування спеціального спорядження та обладнання, забезпечення проведення аварійно-рятувальних робіт, пов'язаних з використанням засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі апаратів на стисненому повітрі).

Спеціальний автомобіль газодимозахисної служби має наступні функціональні можливості:

- 1) оперативна та мобільна доставка дорогами всіх категорій з максимальною швидкістю розрахунку в кількості 3-5 осіб та спеціального устаткування до місць проведення аварійно-рятувальних робіт;
- 2) інформування населення про надзвичайну ситуацію, передача спеціальних світлових і звукових сигналів, мовних команд і 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) надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання;

5) здійснення димовидалення із загазованих та задимлених приміщень;

6) освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт;

7) забезпечення рятувальників засобами індивідуального захисту органів дихання та шкіри;

8) заправки, обслуговування та ремонт засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);

9) організація експлуатації та заміни використаних засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);

10) проведення радіаційної та хімічної розвідки;

11) організація та робота контрольного перепускного пункту газодимозахисної служби.

До обладнання АГДЗС входять:

1) компресор повітряний продуктивністю не менше 200 л/хв.;

2) броньована шафа для заправки апаратів;

3) шафа для зберігання від 10 до 20 одиниць апаратів на стисненому повітрі, запасних металевих балонів та резервних лицьових масок;

4) засоби автономного енергоживлення та освітлення (електростанція потужністю не менше 3 кВт з комплектом освітлювального устаткування та кабельною мережею);

5) стіл для ремонту та 3 розкладні стільці;

6) переносний стіл з комплектом засобів та документації для організації та роботи КПП ГДЗС;

7) набір інструментів для проведення ремонту та обслуговування компресора;

8) набір інструментів для проведення ремонту та обслуговування засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри (в тому числі й апаратів на стисненому повітрі);

9) мініумивальник (умивальник, ємність для води);

10) радіостанція стаціонарна середнього діапазону – 1 компл.;

11) переносні радіостанції – 4 шт.;

12) зарядні пристрої для зарядки радіостанцій та ліхтарів;

13) ліхтарі групові – 6 шт.;

14) ліхтарі індивідуальні – 6 шт.;

15) кислотостійкі костюми – 4 компл.;

16) костюми тепловідбивні – 4 компл.;

17) переносні прилади радіаційної та хімічної розвідки і газового контролю;

- 18) переносний димовсмоктувач – 2 шт.;
- 19) устаткування ланки ГДЗС (лом – 3 шт., мотузка – 3 шт., діелектричні засоби – 3 компл., зчеплення – 3 шт., карабіни – 9 шт.);
- 20) перемичка – 3 шт. (різних розмірів);
- 21) термос, або плитка для приготування чаю на зтяжних пожежах;
- 22) сигнально-гучномовна установка – 1 шт.;
- 23) індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (з розрахунку на кожного рятувальника з відділення АГДЗС);
- 24) набір слюсарського та шанцевого інструменту – 1 компл.;
- 25) засоби та майно для надання першої медичної допомоги із розрахунку на 5 осіб одночасно;
- 26) автомобільна електролебідка;
- 27) первинні засоби пожежогасіння (вогнегасник типу ВП-10) – 2 шт.;
- 28) електромєгафон – 1 шт.

## **ЛЕКЦІЯ 9 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 вилученні 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.

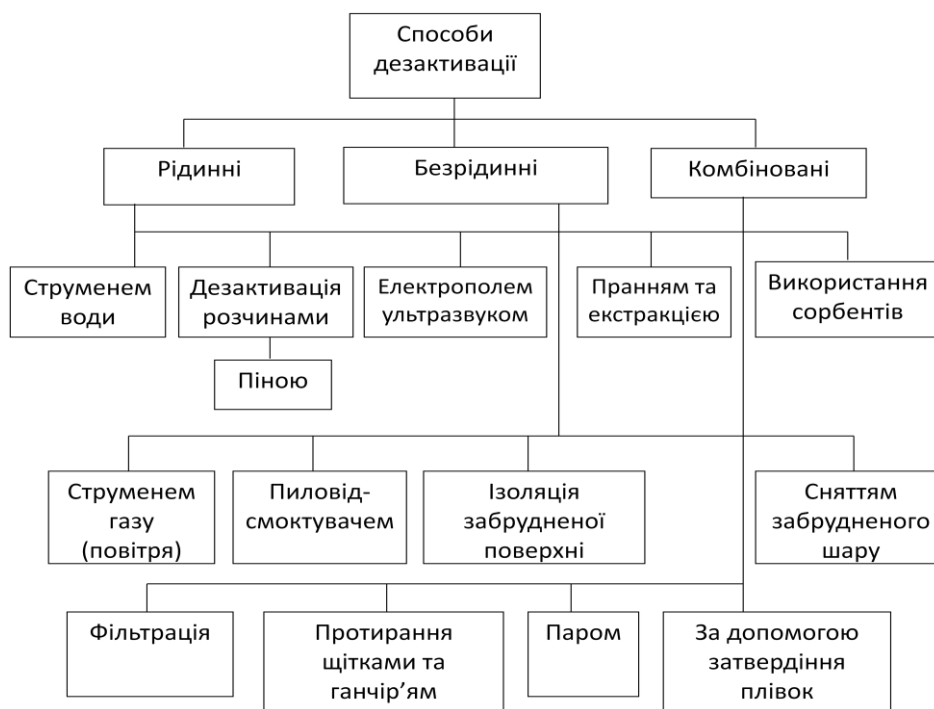


Рисунок 9.1 – Класифікація способів дезактивації

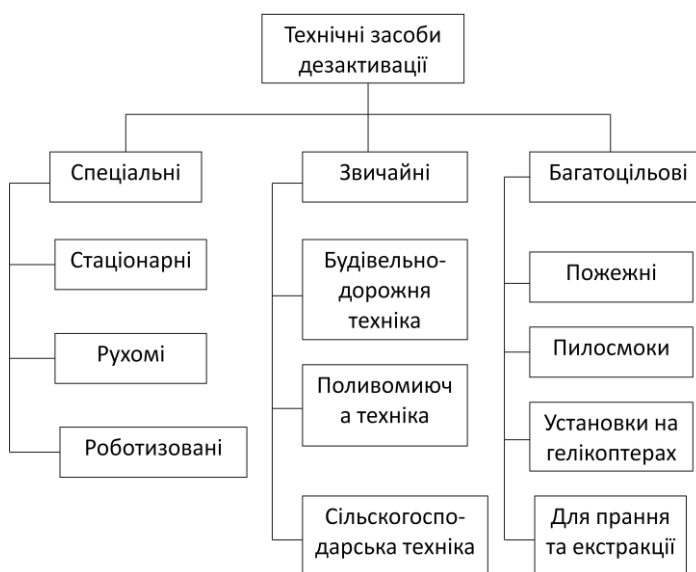


Рисунок 9.2 - Класифікація основних технічних засобів дезактивації



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.



Рисунок 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. 11.3), 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.

Таблиця 9.1 - Тактико-технічні характеристики ТМС-65

Найменування параметра характеристики	Показники параметра
1	2
<b>Продуктивність:</b>	
- 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
<b>Витрата палива ТРД ВК-1 А, кг/год:</b>	
- 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

Причіп-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.

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



Рисунок 9.4 - Обмивочно-нейтралізаційна машина 8Т311М(131)

Таблиця 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 луґу, л	150
Робоча ємність бака для піноутворювача, л	100

**Авторозливочна 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 пожежогашіння.

Авторозливочну станцію АРС-14 виготовлено на базовому шасі ЗИЛ-131 або КамАЗ - 43118 (рис. 9.5) 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.



Рисунок 9.5 - Авторозливочна станція АРС-14

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

Таблиця 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 <sup>2</sup> для дегазуючої рідини щільністю 1 г/см <sup>2</sup> , 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 прогріваються, 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 м<sup>3</sup>. 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 душі 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 прогрівають 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 *гідравлічні*, в яких для розпилювання дезінфікуючої рідини використовується гідравлічний 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.



Рисунок 9.6 - Загальний вигляд 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.



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.



Рисунок 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 ПІ-5В, бойлер-акумулятор, ручний насос, інжектор, елеватор, бачок для формаліну, системи парового, водяного і паливного трубопроводів.

*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.



Рисунок 9.8 - Котельне відділення з котлом PI-5B

Паровий котел комбінованого типу PI-5M призначений для отримання пари тиском  $4 \text{ кгс/см}^2$ .

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  $12,7 \text{ кгс/см}^2$ . Живильна вода забирається інжектором з бака, встановленого на робочому майданчику під всмоктуючою трубою інжектора.

**Душовий пристрій** складається з пароструминного елеватора, бойлера-акумулятора, душового 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 душові 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 полицки для мила і мочалок; для стікання води в полицках 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 м<sup>3</sup>.

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 м<sup>3</sup>;
- 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 розпилування 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 пароформаліновою 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.

Таблиця 9.4 - Технічні характеристики дезінфекційно-душових установок

Показники	ДДА-66	ДДА-2	ДДП
1	2	3	4
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 <sup>2</sup>	4	4	4
Об'єм води в котлі, м <sup>3</sup>	0,172	0,350	0,130
Кількість дезінфекційних камер	1	2	1
Об'єм однієї камери, м <sup>3</sup>	2,5	2,5	1,4
Витрата палива, кг/год			

Продовження таблиці 9.4

1	2	3	4
- 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

## ЛЕКЦІЯ 10 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, створених 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  $15^\circ$ ), коли вихід техніки й самохідних переправних засобів не утруднений;
- із крутими берегами (від  $15$  до  $25^\circ$ ), які переборюються танками й технікою на їхній базі;
- зі стрімчастими берегами (понад  $25^\circ$ ), 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 обладнаються 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:

$$Q = 50 \cdot \frac{N \cdot k_{BM}}{t_p}, \text{ од/год} \quad (10.1)$$

де  $N$  – кількість переправних засобів (гусеничних плаваючих транспортерів, самохідних поромів або поромів понтонних парків), од.;  $k_{BM}$  – 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:

$$Q = \frac{V}{D}, \text{ од/год} \quad (10.2)$$

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.

# ЛЕКЦІЯ 11 ОСНОВИ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ. ЗАСОБИ ВИДОБУВАННЯ ВОДИ

## 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° С й більше, взимку, особливо в річках вона наближається до 0° С.

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 11.1).

Таблиця 11.1 – 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	- // -

## Продовження таблиці 11.1

1	2	3	4
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 колодязя. 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 обсыпається гравієм чи крупнозернистим піском.

**Шахтні колодязі** (рис. 11.1) 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 навкрло оголовка влаштовується глиняний замок. Стінки колодязя 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 колодязя, а верхня частина нарощується новими елементами.

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

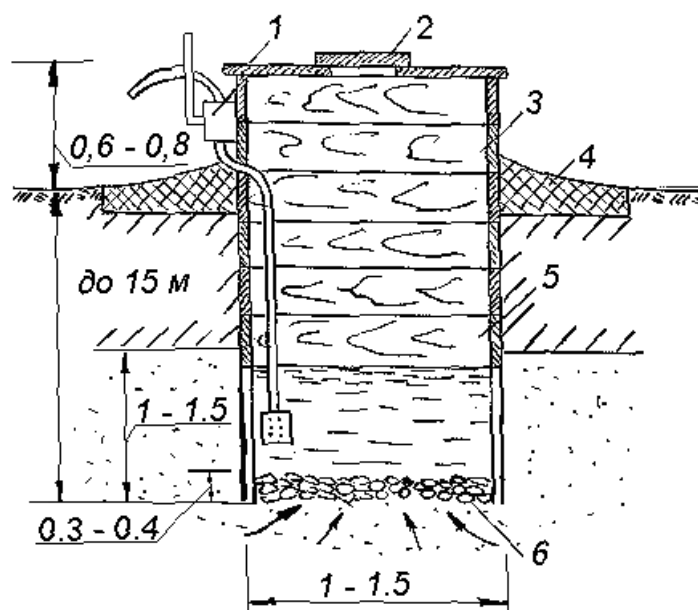


Рисунок 11.1 - Шахтний колодязь: 1 – насос; 2 – кришка; 3 – оголовок; 4 – глиняний замок; 5 – кріплення стінок; 6 – зворотний фільтр

Свердловина представляє собою вертикальну в плані гірську вироботку, яка розкриває водоносний прошарок, діаметром до 300 мм., що значно менше (у 100-500 и 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 и 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) и ПБУ-200 (таблиця 16.2).

**Мілкий трубчастий колодязь (рис. 11.2)** призначається для видобутку ґрунтових вод, що залягають в обводнені середньо- і крупнозернистих пісках, шляхом влаштування свердловин вручну. Основні характеристики МТК-2М наведені в таблиці 11.2.

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.

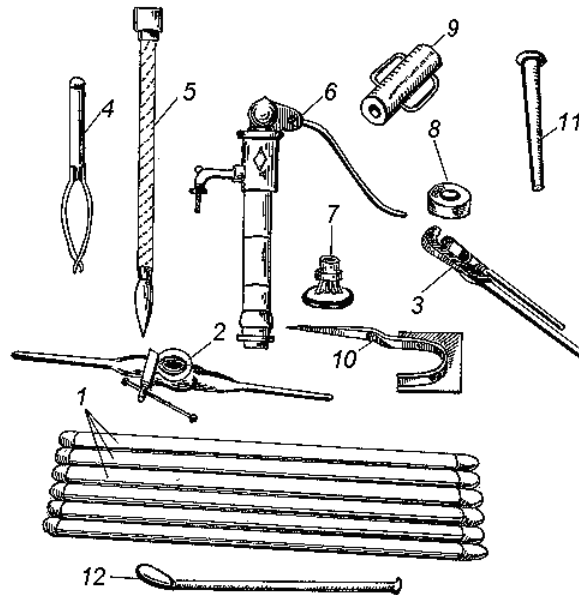


Рисунок 11.2 - Мілкий трубчастий колодязь: 1 – труби; 2 – шарнірний хомут; 3 – ключ для труб; 4 – ложковий бур; 5 – водоприймальний пристрій; 6 – насосна колонка; 7 – забивна головка; 8 – дерев’яна підкладка; 9 – забивний снаряд; 10 – підкладкова вилка; 11 – голчастий клапан; 12 – шкребок

Таблиця 11.2 - 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 <sup>3</sup> /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

**Механізований шнековий колодязь** (рис. 11.3) 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  $5000 \text{ хв}^{-1}$ ). 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.

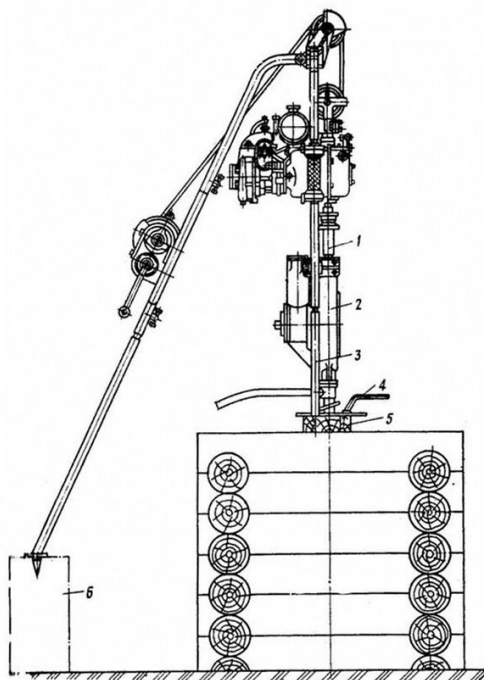


Рисунок 11.3 - Схема установки МШК-15 на шахтному колодязі: 1 – патрон для відкачування; 2 – насосна колонка; 3 – подовжувач; 4 – підкладна рамка; 5 – поперечина; 6 – додаткова підкладка



**Установка для видобутку ґрунтових вод УДВ-15** (рис. 11.4) 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 11.2.



Рисунок 11.4 - 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. 16.5), 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 11.2.



Рисунок 11.5 - 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 меншій глибині 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. 11.6) 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 транспортується 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 11.2.



Рисунок 11.6 - 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. 11.7) 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.

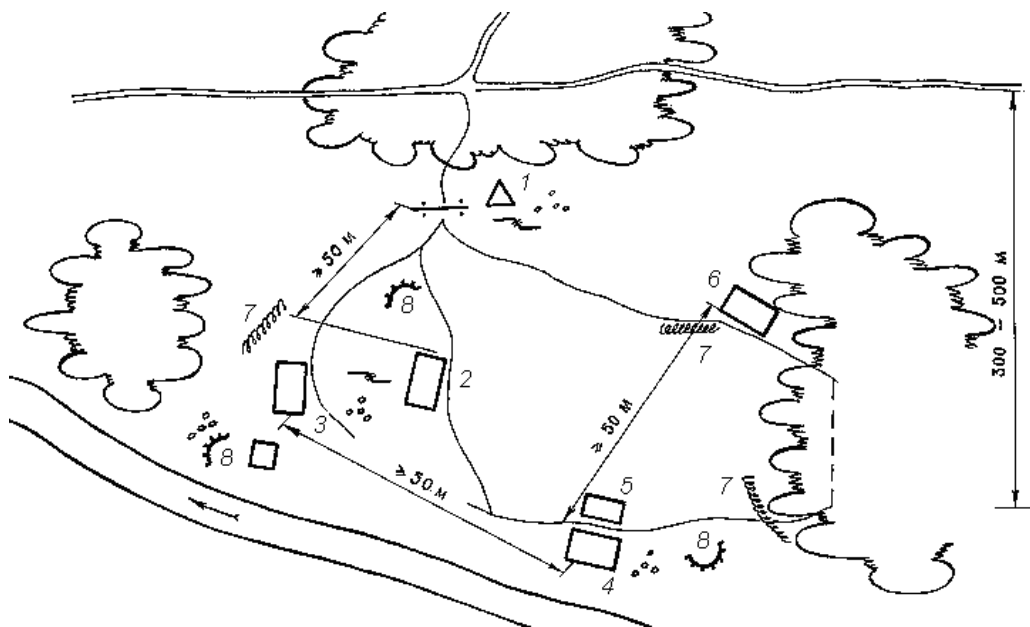


Рисунок 11.7 - Пункт водопостачання: 1 – пост регулювання; 2 – майданчик очікування; 3 – майданчик для миття тари; 4 – робочий майданчик; 5 – місце заповнення водою цистерн; 6 – огороження; 8 – охорона; 7 – хімічний спостережний пост

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, установлюється показчик «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 показчиками, 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.

## 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. Машины инженерных войск. Учебник в 4-х частях. - М. : ВИА им. Куйбышева, 1986.
6. Бурков М.С. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта / Бурков М.С. –М. : Транспорт, 1979.
7. Колибернов Е.С. Справочник офицера инженерных войск / Колибернов Е.С., Корнев В.И., Сосков А.А. – М. : Военное издательство МО СССР, 1989. – 253 с.
8. Инструкция по материальной части и эксплуатации «Войсковая фильтровальная станция ВФС-10». – М. : Воениздат, 1989. – 33 с.
9. Инструкция по материальной части и эксплуатации «Войсковая фильтровальная станция ВФС-2,5». – М. : Воениздат, 1989. – 7 с.
10. Инструкция по материальной части и эксплуатации «Автомобильная фильтровальная станция МАФС-3». – М. : Воениздат, 1981. – 40 с.
11. Техническое описание и инструкция по эксплуатации военной фильтровальной станции МАФС-3. – М. : Военное издательство МО СССР, 1975. – 43 с.
12. Полевое водоснабжение войск. – М. : Воениздат, 1989. – 248 с.
13. Техническое пособие «Инженерная разведывательная машина» / Под ред. И.В. Тарасовой. Министерство Обороны СССР (Управление начальника инженерных войск). – М. : Воениздат, 1990.
14. Волков Д.П. Строительные машины / Волков Д.П. - М. : Высшая школа, 1988.
15. Васильев А.А. Дорожные машины / Васильев А.А. - М. : Машиностроения, 1979.
16. Громов Н.М. Дорожные машины / Громов Н.М. - М. : Стройиздат, 1980.
17. Шнейдер. Скреперы, грейдеры, бульдозеры / Шнейдер. - М. : Высшая школа, 1968.
18. Саков Г.П. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: учебник в 3 - х частях: часть 2 . Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3 - х книгах: книга 1. Способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций. / Под общ. ред.

С.К. Шойгу / Г.П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др. - М, :ЗАО «ПАПИРУС», 1998. –404 с.

19. Ключ П.П. Тактические возможности пожарных подразделений / П.П. Ключ, В. Г. Палюх. – Харьков: ХИСИ-ХПТУ, 1993.