

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

М.І. Сичевський, А.Г. Ренкас, О.В. Придатко

**ІНЖЕНЕРНА ТА СПЕЦІАЛЬНА
ТЕХНІКА ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Частина 1

Навчальний посібник

Львів – 2014

ББК 39.0
УДК 629.36/37
С 41

Рецензенти: доктор технічних наук, професор Ларін О.М.
(Професор кафедри інженерної та аварійно-
рятувальної техніки НУЦЗ України)

кандидат технічних наук, доцент Ковалишин
С.Й. (Завідувач кафедри тракторів і автомобілів
Львівського НАУ)

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як
навчальний посібник для студентів ВНЗ,
які навчаються за напрямом підготовки «Пожежна безпека».
(Лист №1/11-5574 від 15.04.2014)*

Сичевський М.І.

Р 39 Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1. Навч. посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2014 – 188 с.

В навчальному посібнику розглянуто класифікацію, технічні можливості та загальну будову інженерної та спеціальної техніки, призначеної для ліквідації надзвичайних ситуацій. Особливу увагу приділено особливостям конструкції колісних та базових шасі.

Для курсантів та студентів навчальних закладів ДСНС України та практичних працівників оперативно-рятувальної служби.

ISBN

© Сичевський М.І., 2014
© Ренкас А.Г., 2014
© Придатко О.В., 2014
© ЛДУ БЖД, 2014

ЗМІСТ

<i>ВСТУП</i>	5
<i>РОЗДІЛ 1. БАЗОВІ ШАСІ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ</i>	7
§1. Загальні відомості про базові шасі.....	8
§2. Особливості конструювання автомобілів підвищеної прохідності.....	22
§3. Додаткові механізми та системи автомобілів підвищеної прохідності.....	29
§4. Інженерний колісний тягач ИКТ.....	37
§5. Шасі трактора Т-155.....	49
§6. Артилерійський тягач АТ-Т.....	58
§7. Багатоцільовий тягач МТ-Т.....	70
§8. Шасі танка Т-72.....	82
§9. Сучасні базові шасі машин для ліквідації НС.....	90
<i>РОЗДІЛ 2. ЗАСОБИ ДОБУВАННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ ВОДИ</i>	101
§10. Забезпечення підрозділів ОРС ЦЗ водою.....	102
§11. Шнековий колодязь МШК-15.....	109
§12. Установка добування води УДВ-15.....	113
§13. Фільтрувальна станція МАФС-3.....	120
§14. Фільтрувальна станція ВФС-2,5.....	128
§15. Опріснювальна станція ОПС.....	136
§16. Народногосподарські та військові засоби добування та очищення води.....	142
<i>РОЗДІЛ 3. МАШИНИ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОБРОБКИ</i>	151
§17. Загальні відомості про спецобробку.....	152
§18. Автомобільна розливна станція АРС-14.....	158

<i>§19. Дезінфекційно-душовий автомобіль ДДА-66.....</i>	<i>167</i>
<i>§20. Народногосподарська та військова техніка для підвезення води та спецобробки.....</i>	<i>176</i>
<i>ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК</i>	<i>181</i>
<i>ЛІТЕРАТУРА</i>	<i>183</i>

ВСТУП

Надзвичайні ситуації щороку забирають тисячі людських життів, руйнують міста, села, промислові об'єкти, викликають аварії, завдають великої шкоди народному господарству.

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

Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в багатьох випадках пов'язана з великими затратами матеріальних засобів і людських сил, розміри яких значною мірою залежать від правильного вибору способів та організації виконання рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт. Особливо актуальним це питання стає в випадку, коли необхідно в стислі терміни здійснити аварійно-рятувальні та відновлювальні роботи.

Виконання завдань з ліквідації наслідків техногенних аварій та природних катастроф потребує всебічного забезпечення, у тому числі технічного та інженерного. З цією метою в Україні функціонують спеціалізовані аварійно-рятувальні центри, однією з основних задач яких є належне технічне забезпечення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. На озброєнні цих підрозділів знаходиться не тільки пожежна та аварійно-рятувальна техніка, а й інженерні, дорожньо-будівельні та інші спеціальні машини.

В першій частині навчального посібника «Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій» розглянуто особливості конструкції колісних та гусеничних шасі, призначених для використання в якості базових для

виготовлення інженерних, аварійно-рятувальних та інших спеціальних машин. Детально описана будова гусеничних шасі АТ-Т, МТ-Т, Т-72 та колісних шасі ИКТ та Т-155.

В другому та третьому розділах посібника розглянуто техніку для спеціальної обробки та засоби добування і очищення води. Розглянуті способи очистки води та особливості проведення спецобробки.

Особливу увагу авторами приділено конструкції фільтрувальних станцій ВФС-2,5 та МАФС-3, установок добування води УДВ-15 та МШУ-15, опріснювальної станції ОПС. Також описана будова та принцип роботи дезінфекційно-душового автомобіля ДДА-66 і автомобільної розливної станції АРС-14.

В кінці кожного розділу наведені дані про народногосподарську та військову техніку, призначену для виконання тих самих задач, що й описані в посібнику машини.

Автори сподіваються, що дане навчальне видання стане в нагоді не тільки курсантам та студентам, які здобувають фах в галузі безпеки людини, а й практичним працівникам Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Міністерства оборони України та інших міністерств і відомств.

***РОЗДІЛ 1
БАЗОВІ ШАСІ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА
СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ***



§ 1. Загальні відомості про базові шасі

Базовим виробом (шасі) називається колісна або гусенична техніка, шасі якої використовується при створенні різноманітних спеціальних машин, в тому числі пожежних, аварійно-рятувальних чи інженерних.

Найчастіше в якості базового шасі аварійно-рятувальних машин використовують вантажні автомобілі загального призначення. Проте складні інженерні задачі, покладені на рятувальну техніку, потребують застосування більш потужних та досконаліх машин. Тому в якості базових виробів інженерної та спеціальної техніки для проведення аварійно-рятувальних робіт часто пристосовують гусеничні тягачі загального чи спеціального призначення, бойові машини піхоти, середні танки та автомобілі підвищеної прохідності.

Базові машини класифікуються за такими класифікаційними ознаками:

- ✚ за типом шасі (автомобільне, тракторне, бронетанкове, спеціальне, інженерне);
- ✚ за типом рушія (колісний та гусеничний);
- ✚ за типом двигуна (бензинові, дизельні, газотурбінні).

Найчастіше в якості базових шасі інженерної та спеціальної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій використовують:

- ✚ гусеничну техніку;
- ✚ колісні тягачі;
- ✚ автомобілі підвищеної прохідності.




Гусеничне шасі є базою для землерийних машин, шляхопрокладачів, деяких дорожніх машин та техніки для подолання водних перешкод.

В випадках, коли необхідний високий рівень захисту екіпажу від γ -випромінювання, в якості бази використовують танки та іншу гусеничну броньовану техніку. В решті випадків – гусеничні транспортери-тягачі.

Ці машини долають підйоми $30-32^\circ$, розвивають швидкість $35-65$ км/год. Характерною особливістю гусеничних базових шасі є відносно велика питома потужність ($12,2-12,5$ кВт/т) та відносно невеликий питомий тиск на ґрунт ($0,06-0,08$ МПа). Ще однією перевагою гусеничних машин є високий коефіцієнт зчеплення гусениць з дорогою.

До недоліків такої техніки слід віднести досить низький коефіцієнт корисної дії (ККД) в транспортному режимі та порівняно невеликий строк служби гусеничної стрічки ($3-9$ тис. км). Маса ходової частини становить $30-40$ % від повної маси машини.

Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій, яка є на озброєнні підрозділів оперативно-рятувальної служби (ОРС) виготовляється на таких гусеничних шасі:

-  багатocільбовий тягач МТ-Т;
-  артилерійський тягач АТ-Т;
-  середні танки Т-55 та Т-72.



а)



б)



в)



г)

Рис. 1.1. Гусеничні базові шасі:

а) АТ-Т; б) МТ-Т; в) Т-55; г) Т-72

Колісні тягачі є базою для землерийної та дорожньої техніки. Вони є, як правило, двовісними машинами з приводом на всі колеса.

Короткобазові колісні тягачі мають оригінальне компонування з розташуванням кабіни приблизно в середній частині. Це забезпечує практично рівнозначну оглядовість як вперед, так і назад.

Середня швидкість руху колісних тягачів знаходиться в межах 40-50 км/год. Ці машини можуть долати підйоми до 30° та брід до 1,2 м. Питома потужність таких шасі становить близько 10 кВт/т.

Перевагами колісних тягачів є краща маневреність та пристосованість для створення на їх базі інженерних машин (порівняно з автомобілями підвищеної прохідності) і менша ніж у гусеничних машин споряджена маса.

Проте колісні тягачі мають ряд суттєвих недоліків, які обмежують їх застосування:

- ✚ відсутність системи регулювання тиску повітря в шинах;
- ✚ низька плавність ходу;
- ✚ обмеження навантаження на вісь;
- ✚ високий питомий тиск на ґрунт (порівняно з гусеничними машинами);
- ✚ низький коефіцієнт корисної дії в режимі високих тягових навантажень;
- ✚ відносно невеликий коефіцієнт зчеплення шин.

Для виготовлення інженерної та спеціальної техніки на даний час в якості базового шасі використовують такі колісні тягачі:

- ✚ інженерний колісний тягач ИКТ;
- ✚ колісний трактор Т-155.

Решта пожежної, аварійно-рятувальної, інженерної та спеціальної техніки виготовляється на шасі автомобілів (зокрема підвищеної прохідності).



Рис. 1.2. Колісні тягачі:
а) Т-155; б) ИКТ

Автомобілі підвищеної прохідності використовуються в якості бази для автомобільних кранів, деяких екскаваторів, механізованих мостів, фільтрувальних та опріснювальних станцій тощо.

Вантажопідйомність інженерних та спеціальних машин на такій базі знаходиться в достатньо широкому діапазоні – від 0,6 до 9 т. Їх обладнують як дизельними, так і бензиновими поршневими двигунами внутрішнього згоряння.

З метою покращення зчіпних властивостей коліс з дорогою та зменшення опору рухові в важких дорожніх умовах на автомобілях підвищеної прохідності встановлюють системи регулювання тиску повітря в шинах.

Високими тягово-динамічними властивостями повнопривідні автомобілі завдячують високій питомій потужності (10-15 кВт/т) та відносно невеликому питомому тиску на опорну поверхню (0,08-0,13 МПа).

До переваг автомобілів підвищеної прохідності слід віднести досить високу плавність ходу, порівняно високу середню швидкість руху, простоту в експлуатації. Ще одним позитивним чинником є можливість забезпечення відбору потужності для робочого устаткування від коробок передач чи роздавальних коробок.

Недоліками таких базових шасі є обмеження навантаження на вісь, високий порівняно з гусеничними машинами питомий тиск на ґрунт, гірша прохідність, менша вантажопідйомність.

Найчастіше робоче обладнання інженерної та спеціальної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій монтують на таких вантажних автомобілях підвищеної прохідності:

- ✚ КрАЗ-255 (КрАЗ-260);
- ✚ ЗИЛ-131;
- ✚ ГАЗ-66.



а)



б)



в)



г)

Рис. 1.3. Автомобілі підвищеної прохідності:
а) КрАЗ-255; б) КрАЗ-260; в) ЗИЛ-131; г) ГАЗ-66

Слід зазначити, що не кожну інженерну машину можна виготовити на вже існуючому шасі. Так, наприклад, техніка для подолання водних перешкод виготовляється на **шасі індивідуального компонування**.

При розробці машин індивідуального компонування використовують типові вузли вже існуючої техніки, але

компонування і конструкція сполучного елемента (корпус або несуча система) має індивідуальний характер.

Таблиця 1.1
Базові вироби інженерної та спеціальної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій

Тип шасі	Найменування інженерної чи спеціальної техніки	Марка шасі
Гусеничне шасі	Шляхопрокладач БАТ-М	АТ-Т
	Котлованна машина МДК-2М	
	Шляхопрокладач БАТ-2	МТ-Т
	Котлованна машина МДК-3	
	Інженерна машина розгородження ИМР-М	Т-55
	Інженерна машина розгородження ИМР-2	Т-72
Колісний тягач	Бульдозер БКТ-2РК	ИКТ
	Траншейна машина ТМК-2	
	Землерийна машина ПЗМ-2	Т-155
Автомобіль підвищеної прохідності	Фільтрувальна станція МАФС-3	ЗИЛ-131
	Автомобільна розливна станція АРС-14	
	Фільтрувальна станція ВФС 2,5	ГАЗ-66
	Дезінфекційно-душовий автомобіль ДДА-66	
	Механізований міст ТММ-3	КрАЗ 255 (КрАЗ 260)
	Екскаватор ЕОВ-4421	
	Автомобіль для перевезення буксирно-моторного катера БМК-Т	
	Автомобільний кран КС-4574	

За таким принципом виготовляють плаваючі транспортери ПТС-М, ПТС-2 та поромно-мостову машину ПММ-2М. Ці інженерні машини спроектовані з використанням вузлів та агрегатів гусеничних тягачів АТ-Т і МТ-Т. Вони мають високі тягово-динамічні властивості, характерні для базових тягачів. Водонепроникний кузов та водохідний рушій додатково дають змогу цій техніці рухатись по воді.

Існує ряд інженерного та спеціального устаткування, при транспортуванні якого недоцільно використовувати вантажний автомобіль. Таку техніку перевозять на *причепях загального призначення* чи *спеціальних причепах*. Сюди слід віднести установку добування води УДВ-15, дезінфекційно-душовий причіп ДДП-2, пересувні зварювальні апарати, причіпні електростанції тощо.

Базова машина складається з таких основних частин:

- ✚ двигуна
- ✚ корпусу (кузова);
- ✚ шасі.

Двигун є джерелом енергії автомобіля. Він складається з двох механізмів (кривошипно-шатунний та газорозподільний) та 4-х (5-ти) систем (охолодження, мащення, живлення, пуску, запалювання).

На інженерних машинах встановлюють дизельні, бензинові та багатопаливні двигуни.



Рис. 1.4. Двигуни інженерної техніки

Корпус призначений для кріплення агрегатів, вузлів і систем машини, а також навісного робочого устаткування. Крім того, корпус може забезпечувати біологічний захист екіпажу під час роботи на зараженій місцевості.

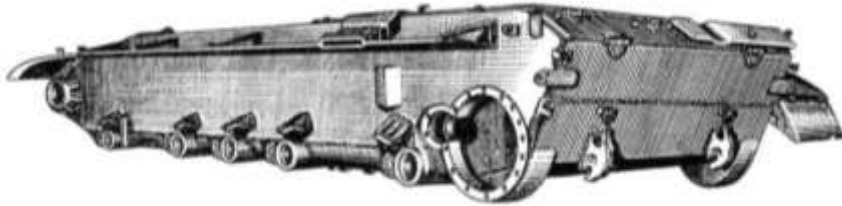


Рис. 1.5. Корпус гусеничної машини

Шасі є одним з найважливіших елементів базової машини. Він поєднує у собі трансмісію, ходову частину та систему керування.

Трансмісія передає обертовий момент від колінчастого вала двигуна до виконавчих органів (колеса, гусеничний рушій, механізми відбору потужності, гребні гвинти) і змінює величину і напрямок цього моменту.

До основних елементів трансмісії відносяться:

- ✚ головний фрикціон (зчеплення),
- ✚ коробка передач,
- ✚ головна передача (бортова передача),
- ✚ додаткові коробки передач (зменшувач ходу, планетарні механізми повороту, розподільча коробка);
- ✚ редуктор (коробка) відбору потужності;
- ✚ карданна передача;
- ✚ диференціал.

У трансмісіях деяких гусеничних базових машин головний фрикціон відсутній. Його функцію виконують одна (ТМК-2) або дві (ІМР-2, БАТ-2, МДК-3) коробки із фрикційним вмиканням передач.



Рис. 1.6. Коробки передач гусеничної техніки

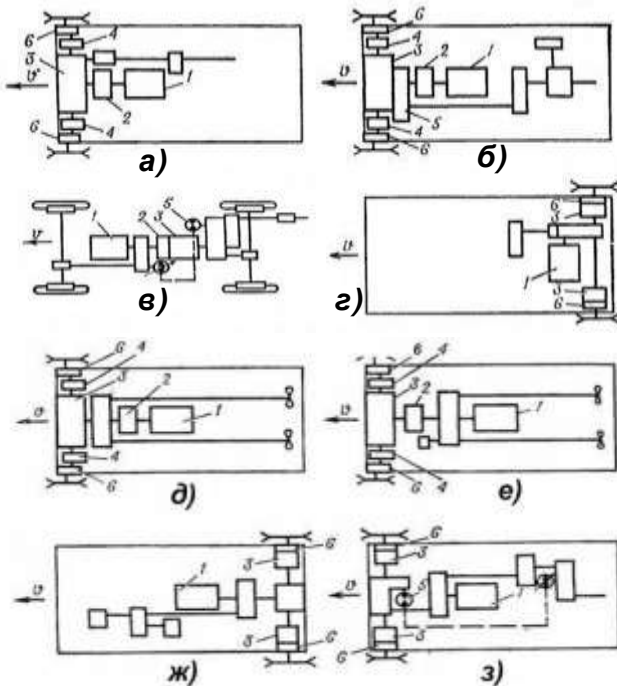


Рис. 1.7. Типові схеми трансмісій інженерних машин
 а) БАТ-М; б) БТМ-3; в) МТУ-20; г) ИМР-2; д) ПММ-2М; е) ПТС-2; ж) БАТ-2; з) МДК-3

1 - двигун; 2 - фрикціон; 3 - коробка передач; 4 - планетарний механізм повороту; 5 - ходозменшувач; 6 - бортова передача

Ходова частина колісних машин складається з рами, на якій встановлені кузов і всі механізми машини, підвіски, мостів та коліс.

Ходова частина гусеничних машин складається з гусеничного рушія та підвіски.

В свою чергу гусеничний рушій поєднує в собі:

- ✚ ведучі колеса;
- ✚ гусеничні ланцюги;
- ✚ опорні колеса (катки);
- ✚ напрямні колеса з механізмами натягу гусениць;
- ✚ підтримувальні колеса (вальці).

Підвіскою називаються деталі і механізми, за допомогою яких корпус машини з'єднується з опорними колесами гусеничного рушія.

Основними елементами підвіски є:

- ✚ ресори;
- ✚ амортизатори;
- ✚ балансири;
- ✚ обмежувачі ходу.

Найбільшого поширення на гусеничних інженерних машинах набули торсіонні підвіски.

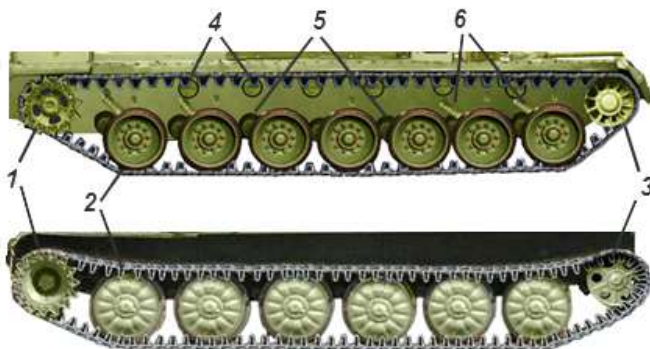


Рис. 1.8. *Ходова частина гусеничної машини*

1 – ведуче колесо; 2 – опорне колесо; 3 – напрямне колесо; 4 – підтримувальне колесо; 5 – балансір; 6 – амортизатор

До систем керування відносяться рульове керування **Ошибка! Закладка не определена.**, призначене для зміни напрямку руху машини та гальмівні системи, які дають змогу зменшувати швидкість руху базової машини до повної зупинки або утримувати її нерухомо на місці.

Змінити напрям руху машини можна двома способами:

- ✚ кінематичний (шляхом повороту коліс чи шарнірно зчленованих ланок машини в горизонтальній площині);
- ✚ силовий (шляхом створення на ведучих колесах правого і лівого бортів різних за величиною чи напрямком поздовжніх сил).

Для керування більшістю сучасних автомобілів використовується кінематичний спосіб. На гусеничних машинах зазвичай застосовують силовий спосіб повороту. В цьому випадку функції рульового механізму покладаються на гальмівну систему та трансмісію.

Гусеничні базові машини, як і колісні, комплектуються кількома типами гальмівних систем: робоча, стоянкова, запасна, допоміжна.

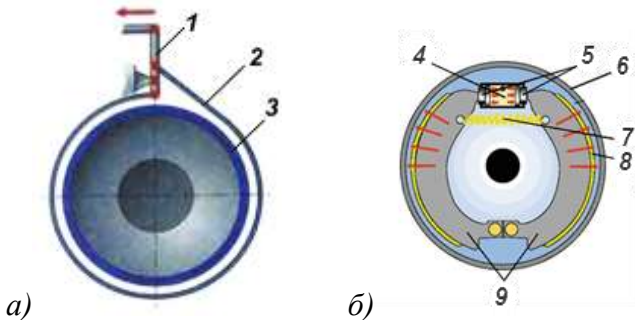


Рис. 1.9. Гальмівні механізми:

а) стрічковий; б) колодковий;

1 – важільний механізм; 2 – стрічка; 3 – барабан; 4 – розтискний циліндр; 5 – поршень; 6 – барабан; 7 – зворотна пружина; 8 – фрикційна накладка; 9 – колодка

На колісних машинах використовують зазвичай барабанні колодкові гальмівні механізми, а на гусеничних – барабанні стрічкові.

З позиції впливу конструкції базового шасі на його властивості важливе значення відіграє **компоунвання** **Ошибка! Закладка не определена.** – взаємне розташування його основних складових елементів (двигуна, елементів шасі, робочого устаткування відносно кузова).

За взаємним розташуванням двигуна, трансмісії та кабіни розрізняють такі схеми компоунвання базових машин:

- ✚ для гусеничних машин: із заднім розташуванням трансмісії і двигуна; із переднім розташуванням трансмісії при середньому розташуванні двигуна; з переднім розташуванням трансмісії і двигуна;
- ✚ для колісних машин: із розташуванням двигуна перед кабіною, під кабіною, всередині кабіни, за межами базового шасі.

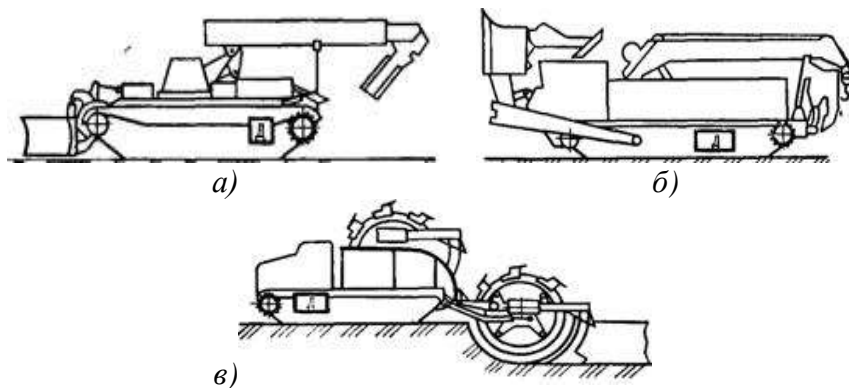


Рис. 1.10. Компоунвання гусеничних інженерних машин:
а) ИМП-2; б) БАТ-М; в) БТМ-3

Якщо в якості базової машини використовується танк, то приймається компоунвання з кормовим розташуванням двигуна і трансмісії. Для скорочення довжини моторного і

трансмійного відділень застосовується поперечне розташування двигуна.

Компонування машини з носовим розташуванням трансмісії і двигуна застосовуються в основному в інженерній техніці, де в якості базової машини використовуються гусеничні тягачі або транспортери.

Таке компонування значно спрощує привод керування і забезпечує зручність обслуговування двигуна і вузлів трансмісії.

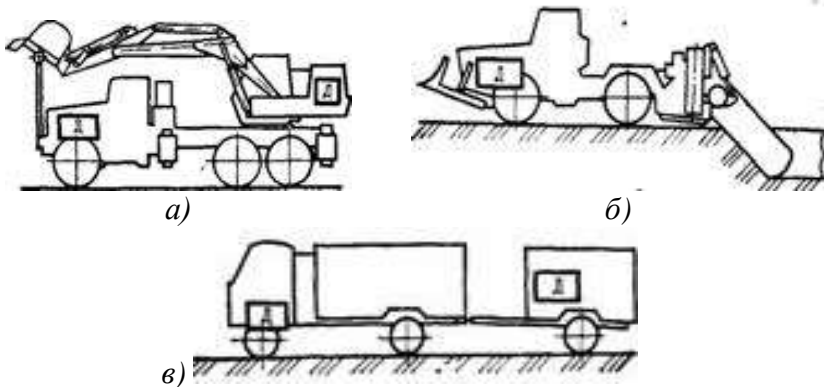



Рис. 1.11. Компонування колісних інженерних машин:
а) ЕОВ-4421; б) ПЗМ-2; в) ВФС-2,5

Для успішного використання вже існуючого шасі в якості базового для інженерної чи спеціальної техніки у його конструкцію слід внести ряд змін. Дообладнання такої техніки включає:

- ✚ підсилення несучої системи (корпусу або рами);
- ✚ видалення елементів, які не будуть використовуватись;
- ✚ підсилення, стабілізація чи вимикання підвіски;
- ✚ встановлення додаткових вузлів відбору потужності;
- ✚ встановлення кронштейнів кріплення робочого обладнання;

-  уточнення періодичності і трудоемкості ТО і ремонту тощо.

Запитання для самоконтролю

1. *Що таке базовий виріб?*
2. *Класифікація базових машин для інженерної та спеціальної техніки.*
3. *Особливості використання гусеничного шасі в якості базового для інженерної та спеціальної техніки.*
4. *Особливості використання колісних тягачів в якості базового шасі для інженерної та спеціальної техніки.*
5. *Особливості використання автомобілів підвищеної прохідності в якості базового шасі для інженерної та спеціальної техніки.*
6. *Загальна будова гусеничного базового шасі.*
7. *Загальна будова колісного базового шасі.*
8. *Компонування інженерної та спеціальної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій.*
9. *Що включає в себе дообладнання існуючого шасі для використання в якості базового для інженерної та спеціальної техніки?*

§ 2. Особливості конструювання автомобілів підвищеної прохідності

Експлуатаційні якості автомобілів підвищеної прохідності значною мірою залежать від поєднання динамічних та конструктивних параметрів, які забезпечують мінімальний опір рухові в даних умовах.

Серед цих параметрів в першу чергу слід назвати:

- ✚ *величину питомого тиску шин на ґрунт* (зниження досягають шляхом збільшення числа осей, застосуванням шин з широким профілем або шин з регульованим тиском);
- ✚ *мінімальний опір коченню* (досягають застосуванням одинарних ведучих коліс);
- ✚ *збільшення дорожніх прояснень автомобіля* (застосовують колеса збільшеного діаметра, зменшують габаритні розміри картерів ведучих мостів);
- ✚ *підвищення маневреності автомобіля* (зменшують базу автомобіля, роблять керованими задні колеса тощо).

Вітчизняні автомобілі підвищеної прохідності виготовляють на базі автомобілів загального призначення відповідного класу.

Їх вантажопідйомність нижча ніж у базових моделей. Це викликано збільшенням спорядженої маси цих автомобілів через наявність додаткових агрегатів (роздавальних коробок, додаткових карданних валів та ведучих мостів) та складнішими дорожніми умовами, для роботи в яких вони призначені.

На ці транспортні засоби, як правило, встановлюють аналогічні базовим моделям двигуни, коробки передач, головні передачі, рульові механізми, електроустаткування, гальмівні системи тощо. В ряді випадків потужність двигуна збільшують шляхом його форсування.

Експлуатаційні якості автомобілів підвищеної прохідності залежать не тільки від їх динамічних властивостей та геометричних параметрів прохідності, а й від компонування: розподілу повної маси по осях, схем трансмісії та ходової частини, типу шин тощо.

Розподіл маси по осях залежить від розташування двигуна та кабіни відносно вантажної платформи. Сьогодні застосовуються такі схеми розташування двигунів повноприводних автомобілів:




-  попереду кабіни під капотом;
-  в кабіні або під підлогою кабіни;
-  позаду кабіни в спеціальному відсіку.



Рис. 1.12. Приклади розташування двигунів автомобілів підвищеної прохідності відносно кабіни:

а) перед кабіною; б) під кабіною; в) в кабіні; г) за кабіною

Кожна з цих схем компонування має свої переваги та недоліки.

Перша схема є класичною і найбільш розповсюдженою. Таке компонування забезпечує ізоляцію кабіни від відпрацьованих газів, шуму та підвищеної температури, а також хороший доступ до двигуна. Проте наявність попереду

кабіни великого двигуна призводить до збільшення розмірів капота та зменшення кута переднього звису, погіршення оглядовості перед водієм, збільшення бази та довжини автомобіля. Для мінімізації цих недоліків застосовують двигуни з V-подібним розташуванням циліндрів.

Розташування двигуна *в кабіні* або *під підлогою кабіні* покращує оглядовість і призводить до зменшення довжини автомобіля.

Розміщення двигуна в кабіні зменшує її внутрішній простір, скорочує кількість посадкових місць (особливо якщо двигун має V-подібне розташування циліндрів), ускладнює доступ до двигуна. При цьому умови роботи водія значно погіршуються через шум та підвищену температуру.

Для покращення доступу до двигуна застосовуються підйомні або похилі кабінки. Підйомання або нахил кабінки здійснюється гідравлічним підйомником або пружинами. При цьому вузли управління мають шарнірні з'єднання і при підйомі переміщуються разом з кабінкою.



**Рис. 1.13. Кабіна
автомобіля ГАЗ-66**

При розташуванні двигуна *позаду кабінки* в спеціальному машинному відділенні число місць в кабінці не скорочується, забезпечується хороший доступ до двигуна і якнайкраща оглядовість шляху. Проте при такому компонованні не досягається зменшення довжини автомобіля. Для зменшення довжини моторного відсіку застосовують V-подібні двигуни.

Така схема компоновання автомобілів підвищеної прохідності широко розповсюджена при використанні потужних газотурбінних двигунів, які мають значно меншу габаритну довжину.

Розподіл обертового моменту по осях. У автомобілів з колісною формулою 4x4 за розподіл обертового моменту між переднім та заднім ведучими мостами відповідає роздавальна коробка

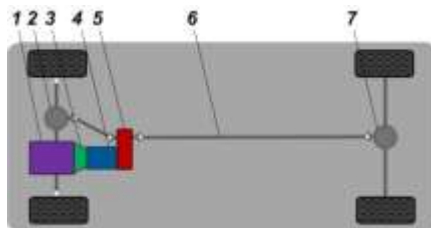


Рис. 1.14. Трансмісія повноприводного автомобіля з колісною формулою 4x4:

1 – двигун; 2 – передній ведучий міст; 3 – зчеплення; 4 – коробка передач; 5 – роздавальна коробка; 6 – карданна передача; 7 – задній ведучий міст

У механічних трансмісіях повноприводних тривісних автомобілів обертовий момент до проміжного і заднього ведучих мостів може підводитись спільним або окремими валами.

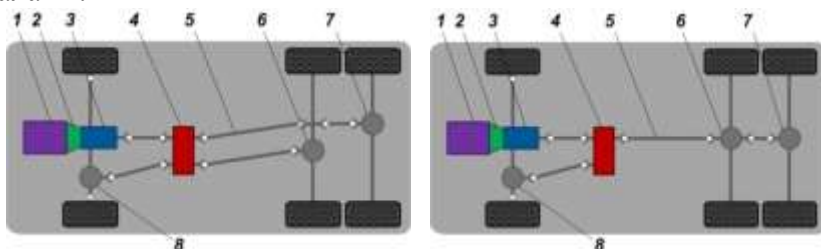


Рис. 1.15. Трансмісії автомобілів з колісною формулою 6x6:

1 – двигун; 2 – зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – роздавальна коробка; 5 – карданна передача; 6 – середній ведучий міст; 7 – задній ведучий міст; 8 – передній ведучий міст



Рис. 1.16. Повноприводні шасі КрАЗ з колісними формулами:
 а) 4х4; б) 6х6; в) 8х8

На автомобілях з колісною формулою 8х8 часто встановлюють два двигуни. Така схема дає змогу за необхідності використовувати тільки один двигун. Її називають «мостовою».

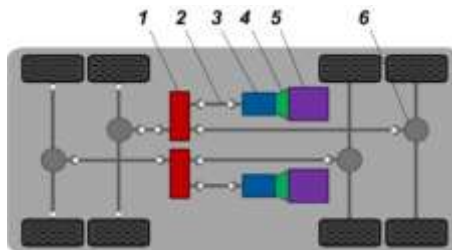


Рис. 1.17. Трансмісія автомобіля з колісною формулою 8х8 та мостовою схемою:

1 – роздавальна коробка; 2 – карданна передача; 3 – коробка передач; 4 – зчеплення; 5 – двигун; 6 – ведучий міст

Оригінальна схема трансмісії застосована на автомобілі БАЗ-135л – «бортова». При такому компонуванні трансмісії обертовий момент спочатку підводиться до кожного борта (через міжбортову роздавальну коробку), а потім розподіляється між колесами цього борта.

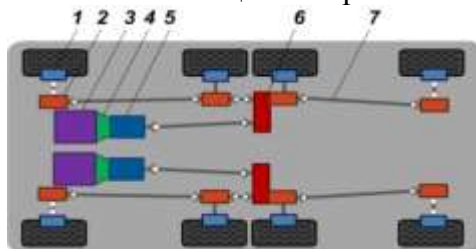


Рис. 1.18. Трансмісія автомобіля з колісною формулою 8x8 та бортовою схемою:

1 – колісний редуктор; 2 – бортова передача; 3 – двигун; 4 – зчеплення; 5 – коробка передач; 6 – бортова роздавальна коробка; 7 – карданна передача



Рис. 1.19. БАЗ 135л

Розподіл обертового моменту по осях автомобілів підвищеної прохідності може здійснюватись через блокований або диференціальний привод.

При *блокованому приводі* ведучі колеса сполучені між собою жорстко. Тому під час маневрів такого автомобіля на дорозі з твердим покриттям збільшується витрата пального, підвищується зношення шин та деталей головних передач, виникає підвищене напруження в деталях трансмісії автомобіля.

Щоб уникнути цих негативних чинників необхідно вимикати привод передніх коліс або застосовувати схему з *диференціальним приводом* (установка міжосьового диференціалу).

На двовісних автомобілях з колісною формулою 4x4 міжосьові диференціали не встановлюють тільки у тих випадках, коли це автомобілі великої вантажопідйомності. На таких транспортних засобах застосовують механізми для відключення переднього ведучого моста.

Для підвищення прохідності автомобілів з диференціальним приводом застосовують диференціали з примусовим блокуванням або самоблокувальні диференціали.

Компонування автомобіля підвищеної прохідності значною мірою залежить від типу його *підвіски*.

При застосуванні *незалежної підвіски* півосі сполучені з головною передачею карданними валами. Це дає їм змогу відхилитись від горизонтальної осі на $15-20^\circ$ і, тим самим, забезпечувати хорошу пристосовність коліс до нерівностей шляху.

Дуже раціональною є конструкція автомобіля з центральною несучою рамою (наприклад, у вигляді труби) та закритими розрізними мостами. В цьому випадку автомобіль може без пошкодження ковзати через перешкоди, різати ґрунт та рухатись по снігу або грязюці за умови, що колеса сягають твердої поверхні ґрунту.

Використання шин особливо низького тиску при невисоких швидкостях руху мінімізує необхідність у підвісці.

Запитання для самоконтролю

1. Основні схеми компонування автомобілів підвищеної прохідності.
2. Розподіл маси автомобіля підвищеної прохідності по осях.
3. Розподіл обертового моменту по осях.

§ 3. Додаткові механізми та системи автомобілів підвищеної прохідності

Роздавальною коробкою *Ошибка! Закладка не определена.* називають додаткову коробку передач, яка розподіляє обертовий момент від двигуна між ведучими мостами автомобіля. Вона призначена для збільшення тягового зусилля на ведучих колесах та підвищення прохідності автомобіля. Роздавальна коробка одночасно виконує функції демультитплікатора, що дає змогу збільшити діапазон передавальних чисел коробки передач та більш ефективно використовувати автомобіль в різних дорожніх умовах.

Тип роздавальної коробки залежить від призначення автомобіля.

Найпростіша роздавальна коробка складається з ведучого, проміжного і веденого валів, вала привода переднього моста, шестерень і зубчастої муфти вмикання переднього моста. Вона називається роздавальною коробкою з блокованим приводом.

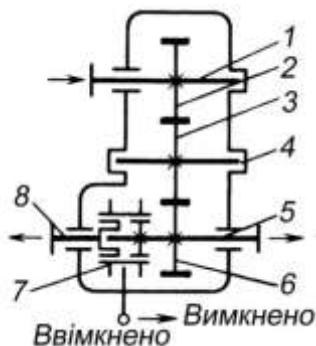


Рис. 1.20. Схема роздавальної коробки з блокованим приводом:
 1 – ведучий вал; 2, 3, 6 – зубчасті колеса; 4 – проміжний вал; 5 – ведений вал; 7 – зубчаста муфта вмикання переднього моста; 8 – вал привода переднього моста

Застосування диференціального привода дає можливість веденим валам роздавальної коробки обертатись з різними частотами. Розподіл обертових моментів буде залежати від

типу диференціала, встановленого в агрегаті. При використанні симетричного диференціала момент буде розподіляться у співвідношенні 1:1. Несиметричний диференціал дає змогу розподіляти обертовий момент у необхідній пропорції.

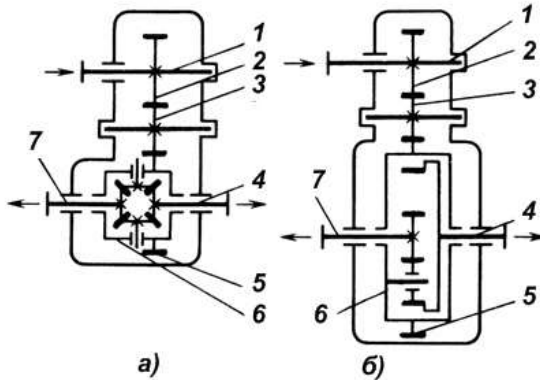


Рис. 1.21. Роздавальні коробки з диференціальним приводом:

а) з симетричним; б) з несиметричним

1 – ведучий вал; 2, 3 – зубчасті колеса; 4 – ведений вал; 5 – зубчастий вінець на корпусі диференціала; 6 – диференціал; 7 – вал привода переднього моста

Для підвищення прохідності автомобілів міжосьові диференціали іноді виконують з примусовим блокуванням або самоблокувальними.

Для збільшення обертового моменту, який підводиться до ведучих мостів, роздавальні коробки виконують двоступеневими, суміщаючи додаткову коробку (демультиплікатор) з роздавальною коробкою.

Отже, роздавальна коробка може також виконувати функції додаткової коробки передач, диференціала (при диференціальному приводі), а якщо передавальне число її вищої передачі більше від одиниці, то і головної передачі.

На автомобілях та тягачах підвищеної прохідності встановлюють *тягові лебідки*. Вони призначені для самовитягування та витягування застряглих самохідних транспортних засобів або відчеплених причепів. На автомобілях підвищеної прохідності встановлюють лебідки з горизонтальним або вертикальним розміщенням барабанів. Їх кріплять до рами автомобіля і розташовують попереду, посередині (за кабіною) чи в задній частині транспортного засобу під платформою (за ведучими мостами).

При *передньому розташуванні лебідки* її барабан розташовується горизонтально. В цьому випадку спрощується привод лебідки та доступ до неї. Недоліками такого розташування є: зменшення кута в'їзду; можливе перевантаження передньої осі, що призводить до погіршення прохідності автомобіля, а також забруднення линви при русі по поганих дорогах і внаслідок цього зниження її пружності та міцності. Крім того, таке розташування лебідки у ряді випадків ускладнює витягування відчеплених застряглих автомобілів і причепів внаслідок можливості видачі линви тільки вперед (на вузьких дорогах, де неможливо здійснити розворот).

При *розташуванні лебідки між кабіною і платформою* є можливість використовувати горизонтальний барабан більшої довжини з укладальником линви. При цьому видача линви може здійснюватись вперед та назад. Таке розташування лебідки зручне для обслуговування і вона захищена від потрапляння води і бруду. Проте і при такому розташуванні є недоліки: скорочується довжина вантажної платформи, водій не має можливості стежити за роботою лебідки, ускладнюється її привод, а маса лебідки зростає.

Лебідки, розміщені в задній частині автомобіля (під платформою), часто мають вертикально розташований барабан малої довжини та великого діаметра. Линва в цьому випадку видається вперед і назад за допомогою системи напрямних вальців. При вертикальному розташуванні

барабана линва захищена від води та бруду. Збільшений діаметр барабана сприяє великому терміну служби линви (при намотуванні і розмотуванні линви на малому барабані вона більше деформується, ніж на барабані збільшеного діаметра), а зменшена висота (довжина) барабана запобігає сплутуванню линви під час намотування. В зв'язку з цим лебідки, розміщені в задній частині автомобіля, не обладнуються укладачем линви. Недоліком такого розміщення лебідки є довгі карданні вали привода та погіршений доступ для її обслуговування. Крім того, як і в попередньому випадку, водій не має можливості стежити за роботою лебідки.

Лебідки вантажних автомобілів підвищеної прохідності приводяться в дію, як правило, від базових двигунів через карданні вали та коробку відбору потужності. Існують також лебідки з електричними або гідравлічним приводами.

Найбільш поширені лебідки з механічним приводом, розташовані в передній частині автомобіля. При такому розташуванні лебідка розміщується на рамі транспортного засобу перед радіатором. Привод лебідки здійснюється через двоступеневу коробку відбору потужності та карданний вал.



Рис. 1.22. Автомобільні лебідки:
а) електрична; б) гідравлічна

Механічна лебідка складається з таких основних вузлів: барабан, черв'ячний редуктор, вал барабана, кулачкова муфта

включення барабана та автоматичного гальма. Її картер виконують водонепроникним.

Розмотування лінви з барабана лебідки може здійснюватись як при включеній в коробці відбору потужності передачі «розмотування лебідки», так і вручну (при вимкненій муфті).

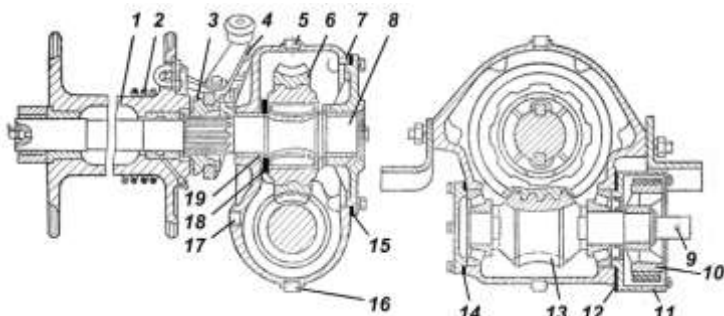


Рис. 1.23. Механічна тягова лебідка:

1 – барабан лебідки; 2 – лінва; 3 – муфта; 4 – вилка виключення; 5 – корок залівного отвору; 6 – черв'ячна шестерня; 7 – картер редуктора; 8 – вал барабана; 9 – запобіжний палець; 10 – автоматичне гальмо; 11 – картер гальма; 12, 14 і 15 – регульовальна прокладка; 13 – черв'як; 16 – корок зливного отвору; 17 – корок контрольного отвору; 18 – розпірна шайба; 19 – регульовальне кільце

Система накачування шин повітрям. Прохідність автомобілів можна значно підвищити шляхом зміни тиску повітря в шинах відповідно до особливостей шляху, по якому рухається автомобіль. В цьому випадку досягаються найбільш оптимальні величини питомого тиску на ґрунт. Використання цього ефективного способу підвищення прохідності автомобілів стало можливим після створення надійно працюючих пристроїв, які дають змогу змінювати тиск повітря в шинах під час руху автомобіля з кабіни водія (система центрального накачування шин повітрям). Крім

того, наявність центральної системи накачування шин дає змогу автомобілю рухатись в разі проколу шини (завдяки постійному підкачуванню повітря на ходу).

Сьогодні існує декілька конструкцій пристроїв для центрального накачування шин повітрям. Їхня відмінність полягає у способі підведення повітря з повітряного резервуару до шин. В одних конструкціях повітря підводиться за допомогою шарнірної головки, приєднаної до зовнішнього торця маточини колеса (зовнішнє підведення повітря), в інших – через вісь або цапфу колеса (внутрішнє підведення повітря).

Центральна система накачування шин із зовнішнім підведенням повітря має серйозні недоліки: елементи системи, які виступають за межі диска (головка, трубопроводи), можуть легко пошкодитись, а надійність сальникового ущільнення між рухомою та нерухомою частинами недостатня, унаслідок чого можливе потрапляння бруду всередину головки. Крім того, така конструкція системи виключає можливість монтажу та демонтажу шин без зняття і установки головки з її трубопроводами.

Внаслідок цих недоліків сьогодні застосовують досконалішу конструкцію *системи центрального накачування шин з внутрішнім підведенням повітря*.

Система з внутрішнім підведенням повітря приєднується до пневматичної гальмівної системи автомобіля. Тому спільними для них є компресор, регулятор тиску та повітряні балони.

Система регулювання тиску повітря в шинах складається з центрального крана керування, клапана обмеження падіння тиску, головки підведення повітря до шин та трубопроводів.

Вона приєднана до пневматичної гальмівної системи автомобіля через клапан обмеження падіння тиску повітря, який призначений для забезпечення надійної роботи гальмівної системи.

При падінні тиску повітря в пневмосистемі нижче 4,5 МПа клапан автоматично роз'єднує підкачувальну та пневматичну системи.

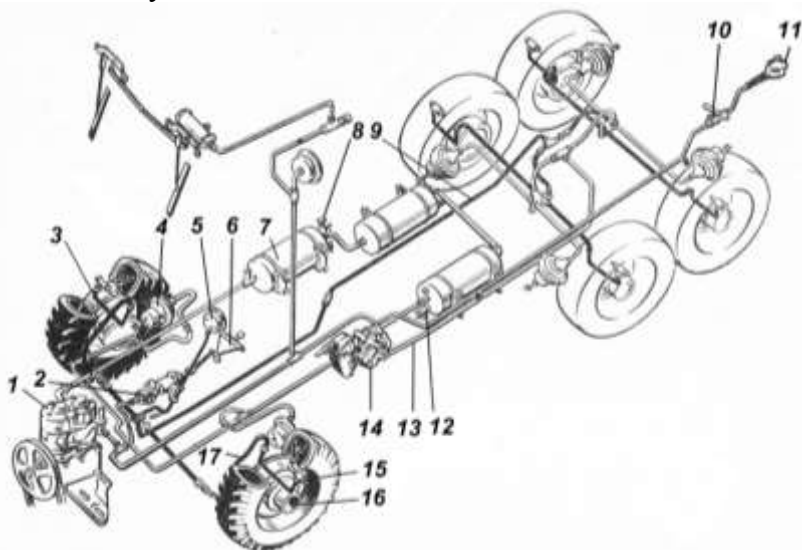


Рис. 1.24. Система регулювання тиску повітря в шинах автомобіля ЗИЛ-131

1 – компресор; 2 – клапан обмеження падіння тиску; 3 – канал підведення повітря до шини через цапфу; 4 – гальмівна камера; 5 – манометр; 6 – центральний кран керування; 7 – повітряний балон; 8 – запобіжний клапан; 9 – трубопроводи системи регулювання тиску; 10 – роз'єднувальний кран; 11 – з'єднувальна головка; 12 – зливний кран; 13 – трубопроводи гальмівної системи; 14 – гальмівний кран; 15 – запірний кран; 16 – головка підведення повітря до шини; 17 – гнучкий шланг

При експлуатації автомобілів, обладнаних центральною системою регулювання тиску повітря в шинах, необхідно дотримуватись рекомендованих меж тиску в шинах для різних дорожніх умов.

Запитання для самоконтролю

- 1. Класифікація, особливості конструкції роздавальних коробок автомобілів підвищеної прохідності.*
- 2. Класифікація, особливості конструкції автомобільних лебідок.*
- 3. Особливості конструкції механічної лебідки.*
- 4. Конструкція системи регулювання тиску повітря в шинах.*

§ 4. Інженерний колісний тягач ИКТ

Інженерний колісний тягач (ИКТ) є спеціалізованою базовою машиною, призначеною для використання під різні види навісного устаткування з пасивними (бульдозерне устаткування) та активними (землерийний ротор) робочими органами.



Рис. 1.25. Тягач ИКТ

На його базі виготовляють таку інженерну та спеціальну техніку, як шляхопрокладач ПКТ (знятий з озброєння), бульдозер БКТ-2РК та траншейна машина ТМК-2.



а)



б)



*Рис. 1.26. Техніка, яку виготовляють на базі тягача ИКТ:
а) БКТ-2РК; б) ТМК-2*

Таблиця 1.2
Тактико-технічна характеристика ИКТ

Найменування характеристики	Показник
Повна маса, т	18
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	6980
- ширина	3120
- висота	3180
Швидкість руху, км/год	45
Номінальне тягове зусилля, кН	120
Витрата пального на 100 км, л	105
Витрата пального на 1 год роботи, л	50
Місткість паливних баків, л	840

Для навісного устаткування з пасивними робочими органами ИКТ має індекс КЗКТ-538ДП і є базовою моделлю. Навісне устаткування з активним робочим органом встановлюється на тягач КЗКТ-538ДК, що є модифікацією виробу КЗКТ-538ДП. На відміну від КЗКТ-538ДП, КЗКТ-538ДК обладнаний гідравлічним зменшувачем швидкостей (для безступеневого примусового регулювання швидкості руху в межах 0-1,3 км/год) з приводом, змонтованим в картері редуктора гідромеханічної коробки передач. Додаткова коробка обладнана редуктором відбору потужності.

Конструктивними особливостями ИКТ порівняно з іншими колісними тягачами (Т-155, КРАЗ-260) є:

-  відсутність зчеплення;
-  використання в трансмісії демпферного з'єднання, яке забезпечує захист редуктора гідромеханічної коробки передач і карданного вала привода гідротрансформатора від перевантажень;

- ✚ використання гідротрансформатора з коефіцієнтом трансформації 3,4 спільно з планетарною коробкою передач, що дає змогу автоматично змінювати обертовий момент двигуна залежно від дорожніх умов і навантаження на робочому органі;
- ✚ наявність в задньому мості механізму блокування міжколісного диференціала, а в передньому – диференціала підвищеного тертя;
- ✚ наявність гідропривода;
- ✚ застосування клепаної рами і важільно-балансирної підвіски переднього моста.

Двигун. На тягачі встановлено дизельний двигун Д12А-375А – чотиритактний, дванадцятициліндровий, з V-подібним (під кутом 60°) розташуванням циліндрів і безпосереднім впорскуванням пального. Він складається з кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів, систем живлення, мащення, охолодження та пуску. Двигун також обладнаний системою передпускового підігріву.

Потужність двигуна при частоті обертання колінчастого вала 1650 об/хв. становить 275 кВт. Максимальний обертовий момент 1700 Н·м досягається при частоті обертання 1200 об/хв. Маса двигуна – 1450 кг.



Рис. 1.27. Двигун Д12А-375А

Система мащення двигуна включає оливний бак, робочий та підкачувальний насоси, фільтр, радіатор охолодження оливи, перепускний клапан та трубопроводи.

Бак встановлений на правому розкосі бампера тягача, радіатор – перед двигуном. Місткість системи мащення – 75 л. Тиск мастила в робочому режимі має становити 0,5-10,5 МПа, а при пуску двигуна – не менше 0,25 МПа.

Система живлення складається з двох паливних баків, розподільчого паливного крана, ручного підкачувального насоса, фільтрів грубого і тонкого очищення пального, паливного насоса високого тиску, форсунок, паливопроводів низького і високого тиску, підкачувального насоса БНК-12ТК.

Паливні баки встановлені на кронштейнах з лівого боку тягача, розподільчий кран – на лівій балці кабіни, ручний підкачувальний насос – на кронштейні в кабіні, ліворуч від механіка-водія. Решта агрегатів системи змонтовані на двигуні.

Живлення двигуна повітрям здійснюється через фільтр з ежекційним відсмоктуванням пилу, впускні труби та колектори. Очисник повітря встановлений попереду кабіни механіка-водія, під капотом моторного відсіку, праворуч.

Випуск відпрацьованих газів здійснюється через охолоджувальні колектори та труби. Система обладнана ежекційним пристроєм для відсмоктування пилу з бункера повітряного фільтра.

Система охолодження двигуна рідинна. Вона складається з циркуляційного насоса, радіатора, двох вентиляторів, трубопроводів, термостата та розширювальної бачка. Радіатор системи охолодження виконаний в одному блоці з радіатором системи мащення і охолоджується потоком повітря, що створюється двома осьовими вентиляторями. Відбір потужності на привод вентиляторів здійснюється клинопасовою передачею від шківів на колінчастому валу двигуна.

Місткість системи охолодження разом з котлом-підігрівачем становить 80 л.

Система передпускового прогрівання двигуна складається з котла-підігрівача, електромагнітного клапана, насосного агрегату, пульта управління та трубопроводів. Котел встановлений в передній частині рами тягача – під двигуном.

Двигун обладнано двома *системами пуску*: основна (електрична від стартера) та запасна (стисненим повітрям). Система повітряного пуску складається з двох балонів із стисненим повітрям, перепускного крана-редуктора, манометра, розподільника повітря, пускових клапанів і трубопроводів.

Трансмсія. Трансмсія тягача КЗКТ-538ДП складається з демпферного з'єднання, редуктора гідромеханічної коробки передач, гідромеханічної коробки передач, додаткової коробки, механізму вмикання переднього моста та двох центральних редукторів переднього та заднього мостів. Неспіввісні елементи трансмісії сполучаються карданними передачами.

У трансмісії КЗКТ-538ДК додатково встановлені гідравлічний зменшувач швидкостей, редуктор відбору потужності для привода робочого органа траншейної машини ТМК-2 та змінена конструкція додаткової коробки. Це дає можливість одночасно:

Демпферне з'єднання забезпечує захист редуктора гідромеханічної передачі і карданного вала привода гідротрансформатора від навантажень, які виникають унаслідок нерівномірності обертання колінчастого вала двигуна.

Редуктор гідромеханічної передачі забезпечує спільну роботу двигуна з гідротрансформатором, підвищуючи частоту обертання при передачі обертового моменту від двигуна до гідротрансформатора та дає можливість від'єднати двигун від трансмісії. На редукторі встановлені

два насоси гідросистеми навісного устаткування, насос гідропідсилювача керма і фланець привода вентилятора радіатора гідромеханічної коробки передач.

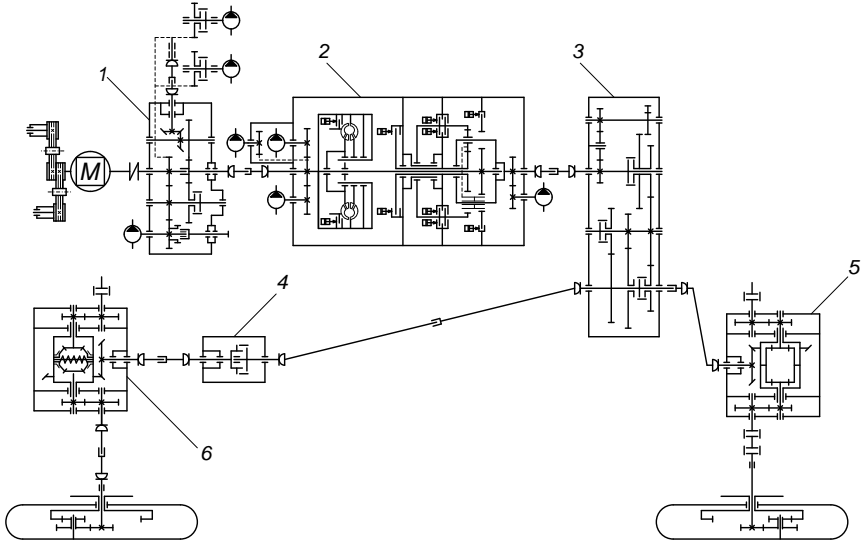


Рис. 1.28. Кінематична схема тягача КЗКТ-538ДП

1 – редуктор гідромеханічної коробки передач; 2 – гідромеханічна коробка передач; 3 – додаткова коробка; 4 – механізм вимикання переднього моста; 5 – центральний редуктор заднього моста; 6 – центральний редуктор переднього моста

Гідромеханічна передача призначена для обертового моменту на ведучих колесах та швидкості руху тягача залежно від дорожніх умов, забезпечення заднього ходу тягача при незмінному напрямі обертання колінчастого вала двигуна і від'єднання двигуна від силової передачі при пуску.

Гідромеханічна передача приводиться в рух карданним валом від редуктора гідромеханічної передачі і встановлюється на рамі тягача на гумових опорах. Вона є

єдиним агрегатом і складається з гідротрансформатора, планетарної коробки передач, гідравлічної системи та системи охолодження.

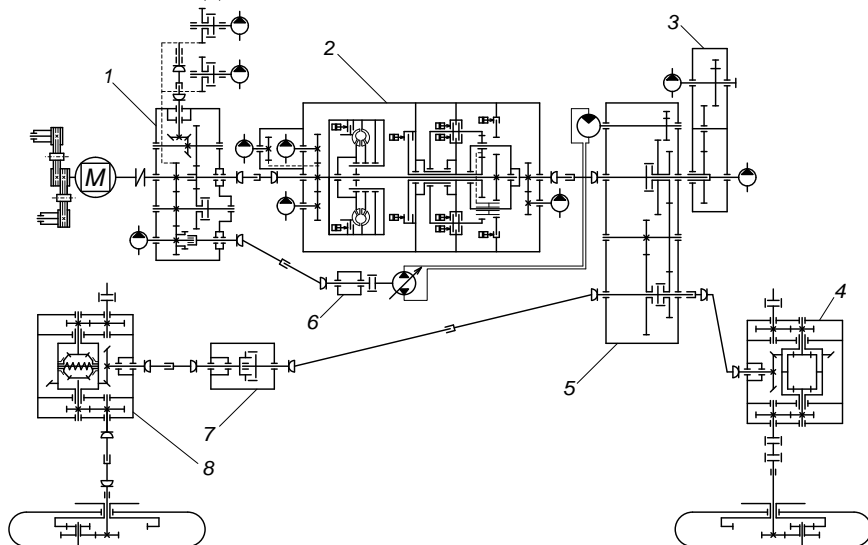


Рис. 1.29. Кінематична схема тягача КЗКТ-538ДК

1 – редуктор гідромеханічної коробки передач; 2 – гідромеханічна коробка передач; 3 – редуктор відбору потужності; 4 – центральний редуктор заднього моста; 5 – додаткова коробка; 6 – проміжна опора вала привода насоса; 7 – механізм вимикання переднього моста; 8 – центральний редуктор переднього моста

Додаткова коробка передає обертовий момент від гідромеханічної передачі до ведучих мостів. Вона збільшує діапазон передавальних чисел трансмісії для отримання необхідних робочих швидкостей і напрямів робочого ходу для всіх видів робочого устаткування, з якими може працювати тягач.

Додаткова коробка встановлена на рамі тягача на трьох опорах з гумовими подушками. Перемикання передач

здійснюється трьома зубчастими муфтами за допомогою системи тяг і важелів з кабіни механіка-водія.

Редуктор відбору потужності встановлений на кришці додаткової коробки і приводиться в дію від гідромеханічної коробки передач.

Гідравлічний зменшувач швидкостей призначений для безступеневого регулювання швидкості руху тягача в межах від 0 до 1,3 км/год при роботі із спеціальним активним навісним устаткуванням.

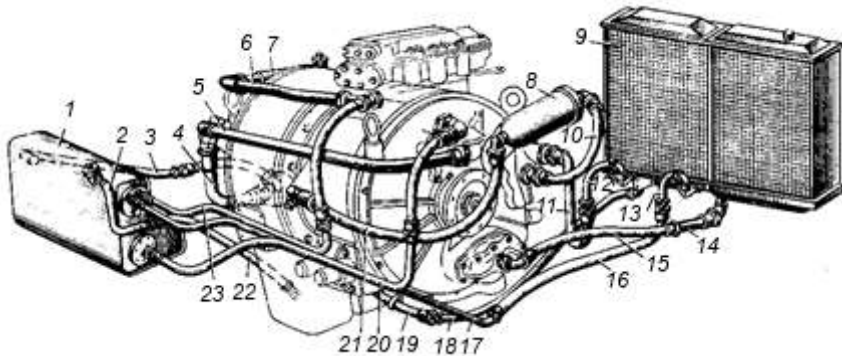


Рис. 1.30. Гідромеханічна передача

1 – бак; 2,4,7,10,13,15,16,21 та 22 – шланги; всмоктувальний трубопровід заднього насоса; 5 – нагнітальний трубопровід переднього насоса; 6 – трубопровід механізму перемикавання; 8 – магістральний фільтр гідротрансформатора; 9 – радіатор гідротрансформатора; 12 і 18 – трубопроводи; 14 – трубопровід переднього насоса; 17 – трубопровід; 19 – трубопровід радіатора гідротрансформатора; 20 – зливний трубопровід радіатора коробки передач; 23 – зливний трубопровід механізму перемикавання

Механізм відключення переднього моста призначений для відключення переднього моста при русі тягача по дорогах з асфальтобетонним покриттям. Управління механізмом здійснюється краном з кабіни механіка-водія.

Ведучий міст тягача складається з центрального редуктора (головної передачі), двох напівосьових карданних валів та двох планетарних колісних редукторів.

Ходова частина. До ходової частини відносяться: колеса, підвіска і рама.

На тягачі встановлені *бездискові колеса* з шинами постійного тиску.

Підвіска передніх коліс – гідробалансирна, складається з прямого пристрою, двох гідропневматичних ресор та системи управління підвіскою.

Ресори підвіски сприймають тільки вертикальні зусилля і виконують роль пружних та погашувальних елементів. Вони складаються з газового балона з діафрагмою, циліндра і штока.

Система управління призначена для зміни рівня робочої рідини в ресорах з метою забезпечення необхідного динамічного ходу коліс а також для зниження центра ваги машини.

Системи керування. До систем керування тягача ИКТ відносяться рульове керування та гальмівні системи.

Рульове керування тягача КЗКТ-538ДП складається з таких основних вузлів: основного рульового механізму з сошкою, додаткового рульового механізму, сполучної карданної передачі, проміжного рульового механізму, системи гідропідсилювача (гідропідсилювач, насос, оливний бак, оливопроводи), поздовжньої тяги, важеля поздовжньої тяги, важелів до рульової трапеції, поперечної тяги.

Рульове керування тягача КЗКТ-538ДК відрізняється від попереднього відсутністю дублюючого привода (немає додаткового та проміжного рульових механізмів і карданної передачі).

Тягач обладнаний двома незалежними *гальмівними системами*:

- ✚ робоча гальмівна система (колісні гальмівні механізми з роздільним пневмогідролічним приводом;

- ✚ стоянкова гальмівна система (стрічкове трансмісійне гальмо з механічним приводом).

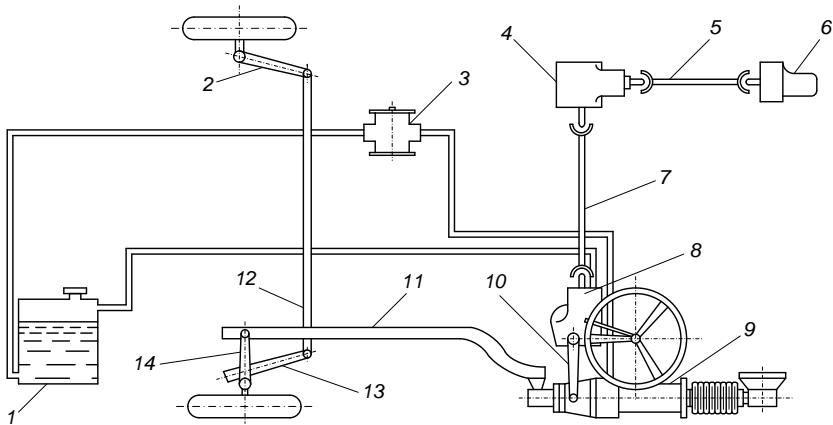


Рис. 1.31. Схема рульового керування КЗКТ-538ДП:

1 – оливний бак; 2 – важелі рульової трапеції; 3 – насос гідропідсилювача; 4 – проміжний рульовий механізм; 5 – карданний вал додаткового рульового механізму; 6 – додатковий рульовий механізм; 7 – карданний вал основного рульового механізму; 8 – основний рульовий механізм; 9 – гідропідсилювач; 10 – сошка; 11 – поздовжня рульова тяга; 12 – поперечна рульова тяга; 14 – важіль тяги сошки

Гідравлічна система розрахована на роботу без поєднання операцій. Вона складається з таких основних вузлів: оливного бака, двох насосів, гідравлічного розподільника, трубопроводів, двох пластинчастих фільтрів, манометра і вентиля.

Конструкція гідравлічної системи допускає незалежне керування чотирма групами гідроциліндрів.

Джерелами енергії є два насоси НШ-46У з продуктивністю 60 л/хв кожен. Вони встановлені на редукторі гідромеханічної передачі. Обидва насоси

одночасно вмикаються і вимикаються важелем, розташованим в кабіні.

За допомогою гідравлічного розподільника здійснюється управління потоком робочої рідини в гідравлічній системі і розподіл її між різними групами силових циліндрів.

Електроустаткування тягача складається з джерел і споживачів електричної енергії, допоміжної апаратури, контрольно-вимірювальних приладів та провідників. Система виконана за однопровідною схемою. Напряга 24 В.

До *джерел електричної енергії* відносяться стартерні акумуляторні батареї 12СТ-70 (2 шт.) або 6СТЭН-140 (4 шт.) т генератор Г-74 потужністю 2,2 кВт.

Споживачами електроенергії є: стартер С5-2С; електродвигуни вентилятора кабіни, паливопідкачувального насоса та нагнітача, підігрівач, сигнал, соленоїди блокування гідротрансформатора; прилади освітлення і сигналізації.

До *допоміжної апаратури* відносяться: вимикач батарей, контактор, кнопки, вимикачі, перемикачі, сполучні панелі, штепсельні роз'єми, розетка зовнішнього пуску, розетка переносної лампи, запобіжники тощо.

До *контрольно-вимірювальних приладів* відносяться: вольтамперметр, тахометр, спідометр, манометри, термометри, рентгенометр, лічильник мотогодин тощо.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, загальна будова тягача ИКТ.*
- 2. Тактико-технічна характеристика тягача ИКТ.*
- 3. Особливості конструкції механізмів та систем двигуна Д12А-375А.*
- 4. Особливості конструкції трансмісії тягача КЗКТ-538ДК.*
- 5. Особливості конструкції трансмісії тягача КЗКТ-538ДП.*
- 6. Особливості конструкції ходової частини тягача ИКТ.*
- 7. Особливості конструкції систем керування тягача ИКТ.*

8. *Особливості конструкції гідравлічної системи ИКТ.*
9. *Особливості конструкції електрообладнання ИКТ.*

§ 5. Шасі трактора Т-155

Колісний тягач Т-155 призначений для транспортування причепів вантажопідйомністю до 20 т та забезпечення приводу активного навісного робочого устаткування. На його базі виготовляється землерийна машина ПЗМ-2.



Рис. 1.32. Тягач Т-155

*Таблиця 1.3
Тактико-технічна характеристика Т-155*

Найменування характеристики	Показник
Повна маса, т	8
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	6055
- ширина	2410
- висота	2960
Швидкість руху, км/год	30
Радіус повороту, м	6,58
Витрата пального на 100 км, л	55
Витрата пального на 1 год роботи, л	18,9
Місткість паливних баків, л	315

Двигун. На тягачі Т-155 встановлений V-подібний, шестициліндровий дизельний двигун СМД-62 водяного охолодження з турбонаддувом. Його потужність становить 121 кВт при частоті обертання колінчастого вала 2100 об/хв. Робочий об'єм двигуна – 9,15 л, ступінь стиснення – 15, питома витрата пального – 250 г/кВт·год.



Рис. 1.33. Двигун СМД-62

На основному двигуні встановлений турбокомпресор СМД ТКР-11Н1, який використовує енергію відпрацьованих газів для нагнітання повітря в циліндри двигуна. Він підвищує тиск повітря і подає його у впускний колектор-ресивер. Компресор – відцентровий, турбіна – доцентрова, їх робочі колеса встановлені на спільному валу консольно.



Рис. 1.34. Турбокомпресор ТКР-11Н1

На кожен ряд циліндрів встановлюється головка циліндрів. Особливістю двигуна є те, що шестерні привода розподільчого вала та паливного насоса знаходяться зі сторони маховика.

Розподільчий вал розташований по центру блок-картера і є спільним для клапанів лівого і правого циліндрів.

Система живлення призначена для зберігання, очищення, розподілу та подачі пального і повітря в циліндри двигуна. Вона складається з паливного бака, фільтрів тонкого та грубого очищення, підкачувального насоса, паливного насоса високого тиску розподільного типу НД-22/6Б4, форсунок та трубопроводів.

Система мащення – комбінована. Під тиском змащуються підшипники колінчастого та розподільчого валів, поршневі пальці та агрегати: турбокомпресор, рідинний насос, повітряний компресор. Решта деталей змащуються розбризкуванням. В системі використовується двосекційний шестерневий насос.

Система охолодження – рідинна, закритого типу. Циркуляція охолоджувальної рідини здійснюється відцентровим насосом. Місткість системи – 48 л.

Крім основного двигуна система забезпечує охолодження повітряного компресора та пускового двигуна. Для пришвидшення прогріву двигуна використовуються два термостати.



Рис. 1.35. Пусковий двигун П-350

Запуск основного двигуна забезпечується одноциліндровим бензиновим двотактним двигуном водяного охолодження П-350 через пусковий редуктор. За сумішоутворення пускового двигуна відповідає карбюратор. Живлення системи запалювання електричним струмом здійснюється від магнето.

Трансмiсія складається із зчеплення, коробки передач з роздавальною коробкою, карданних валів, заднього і переднього ведучих мостів, чотирьох планетарних колісних редукторів і механізму відбору потужності.

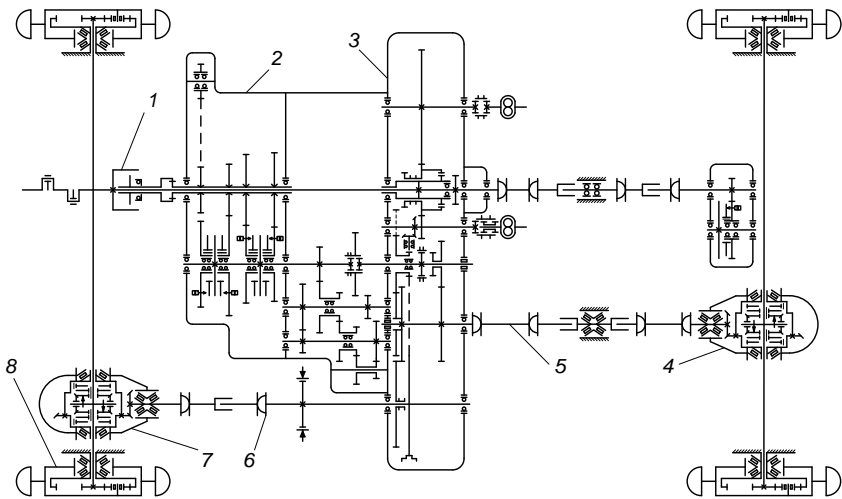


Рис. 1.36. Трансмiсія Т-155:

1 – зчеплення; 2 – коробка передач з ходозмiншувачем; 3 – роздавальна коробка; 4 – задній мiст; 5 – карданний вал до заднього моста; 6 – карданний вал до переднього моста; 7 – передній мiст; 8 – планетарний колісний редуктор

Зчеплення, коробка передач, роздавальна коробка та двигун об'єднані в спільний блок – силовий агрегат.

На тягачі встановлене дводискове зчеплення сухого типу. В корпусі зчеплення встановлене колодкове гальмо, яке забезпечує зупинку деталей трансмісії, що обертаються за інерцією.

Коробка передач (механічна, триступенева, з шестернями постійного зачеплення, гідروідтискними муфтами і зменшувачем швидкостей) в поєднанні з роздавальною коробкою забезпечує отримання шести передач переднього ходу, двох передач заднього ходу і такої ж кількості понижених передач для роботи тягача із землерийним устаткуванням.

Коробка передач і роздавальна коробка зібрані в окремих корпусах і поєднані в єдиний блок.



Рис. 1.37. Коробка передач та роздавальна коробка

Передній і задній мости є ведучими і мають конічний симетричний самоблокувальний диференціал. Конструктивно передній і задній мости однакові і відрізняються тільки картерами.

Колісні редуктори планетарного типу забезпечують передачу та збільшення обертового моменту від ведених шестерень головних передач до коліс тягача.

Механізм відбору потужності забезпечує привод робочого устаткування землерийної машини ПЗМ-2. Він складається з редуктора, проміжної опори і карданних валів.



Рис. 1.38. Ведучий міст Т-155 з колісними редукторами

Ходова частина включає раму, колеса та підвіску.

Рама тягача – клепана, складається з передньої і задньої частин, сполучених між собою подвійним шарніром. Навколо осі вертикального шарніра відбувається взаємний поворот (злам) рами на 30° праворуч і ліворуч у горизонтальній площині. Навколо труби горизонтального шарніра задня частина рами може переміщатись відносно передньої у вертикальній площині на кут до 15° в будь-яку сторону.

Кожна частина рами складається з двох поздовжніх швелерних лонжеронів, сполучених між собою литими поперечними балками.

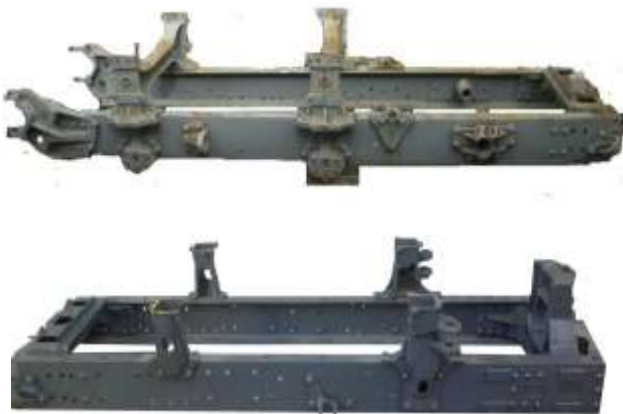


Рис. 1.39. Передня та задня секції рами

Плавність ходу машини забезпечується пневматичними шинами низького тиску і *ресорною підвіскою* переднього моста. Для зниження коливань рами тягача в підвісці переднього моста встановлені гідравлічні амортизатори. Підвіска заднього моста жорстка.

Динамічний хід ресори обмежується гумовими буферами. Під час роботи землерийної машини ПЗМ-2 ресорна підвіска може бути вимкнена спеціальним пристроєм.

До *систем керування* тягача Т-155 відносять рульове керування та гальмівні системи.

Рульове керування призначене для здійснення поворотів тягача шляхом «зламу» шарнірно зчленованої рами гідравлічними циліндрами. Рульове управління – гідромеханічне, складається з гідравлічного насоса, рульового механізму з розподільником, запірних клапанів, клапана витрати, двох гідравлічних циліндрів, бака, тяги зворотного зв'язку, рульового колеса і трубопроводів.

Тягач обладнаний двома незалежними одна від одної *гальмівними системами*: стоянковою та робочою.

Стоянкове гальмо з механічним приводом – стрічкове, плаваючого типу, призначене для утримання тягача під час стоянки, на підйомі або схилі. Гальмо розташоване попереду роздавальної коробки, на приводі до переднього моста.

На всіх колесах тягача встановлені колодкові гальмівні механізми з пневматичним приводом. Вони призначені для зниження швидкості руху тягача до повної зупинки. Керування здійснюється педаллю з кабіни механіка-водія.

Пневматична система забезпечує роботу робочої гальмівної системи тягача, пневматичного привода склоочисника, механізму вимикання зчеплення, склоомивача. Крім того, стиснене повітря використовується для накачування шин і управління роботою навісного устаткування.

входять: шестерневий насос НШ-50-Л-2, встановлений на задній стінці роздавальної коробки, трипозиційний гідророзподільник Р75-23А та фільтр, встановлений в заливній горловині бака.

Електрообладнання тягача Т-155 включає джерела та споживачі струму.

Джерелами струму є акумуляторна батарея і генератор, який працює сумісно з реле-регулятором. Акумуляторна батарея встановлена в кабіні.

До *споживачів електричної енергії* відносяться стартер, електродвигуни вентиляторів кабіни, фільтровентиляційна установка (ФВУ), передпусковий підігрівача, ліхтарі, контрольно-вимірювальні прилади тощо.

Запитання для самоконтролю

1. *Призначення, загальна будова тягача Т-155.*
2. *Тактико-технічна характеристика тягача Т-155.*
3. *Особливості конструкції механізмів та систем двигуна СМД-62.*
4. *Особливості конструкції трансмісії тягача Т-155.*
5. *Особливості конструкції ходової частини тягача Т-155.*
6. *Особливості конструкції систем керування тягача Т-155.*
7. *Особливості конструкції гідравлічної та пневматичної систем Т-155.*
8. *Особливості конструкції електрообладнання Т-155.*

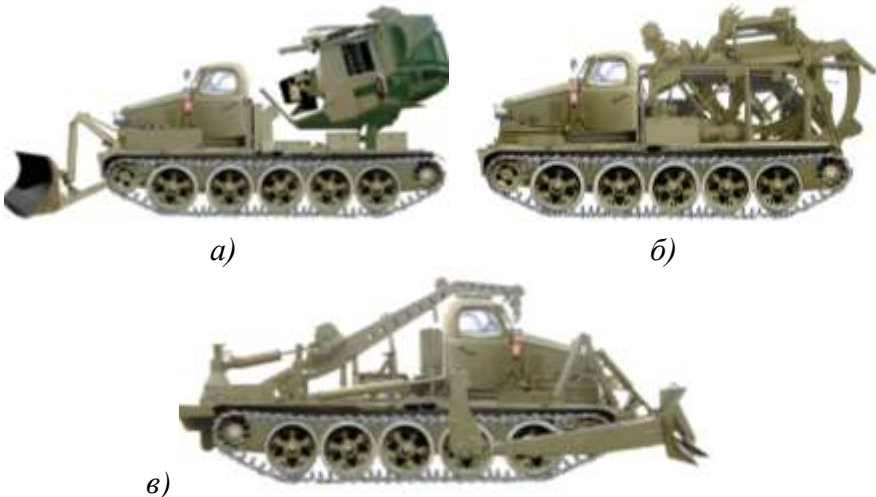
§ 6. Артилерійський тягач АТ-Т

Важкий артилерійський тягач АТ-Т призначений для буксирування колісних та гусеничних причепів, транспортування вантажів в кузові та витягування машин. Він був створений з використанням елементів шасі танка Т-54. Серійне виготовлення тягача розпочалось у 1950 році.



Рис. 1.41. Артилерійський тягач АТ-Т

На базі АТ-Т виготовляються такі інженерні машини, як шляхопрокладач БАТ-М, траншейна машина БТМ-3 (знята з озброєння) та котлована машина МДК-2М.



*Рис. 1.42. Техніка, виготовлена на базі тягача АТ-Т:
а) МДК-2М; б) БТМ-3; в) БАТ-М*

Таблиця 1.4
Тактико-технічна характеристика АТ-Т

Найменування характеристики	Показник
Повна маса, т	20
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	6957
- ширина	3164
- висота	3000
Швидкість руху, км/год	35,5
Радіус повороту, м	3
Витрата пального на 100 км, л	180
Витрата пального на 1 год роботи, л	30,0
Місткість паливних баків, л	1100 (830)

До основних елементів базової техніки шляхопрокладача БАТ-М, траншейної машини БТМ-3 та котлованної машини МДК-2 відносяться: корпус, двигун (силова установка), трансмісія, ходова частина, приводи управління, пневматичне та електричне обладнання.

Для монтажу робочого устаткування інженерних машин виникла необхідність у модернізації базового шасі. Переобладнані шасі отримали індекси 405МУ, 409МУ та 409У.

Таблиця 1.5
Маркування базових модифікацій тягача АТ-Т

Марка шасі	Інженерна машина
405 МУ	Шляхопрокладач БАТ-М
409 МУ	Котлованна машина МДК-2М
409 У	Траншейна машина БТМ-3

В ході переобладнання в конструкцію тягача АТ-Т внесено такі зміни:

- ✚ підсилено корпус в місцях кріплення робочого органа (виріб 405МУ) та змінена його конструкція;
- ✚ в трансмісії додатково встановлені зменшувачі ходу редукторного типу (вироби 409МУ і 409У);
- ✚ введена трансмісія привода робочого органа;
- ✚ в виробі 409 МУ посилені фрикціон та підвіска крайніх опорних катків рушія
- ✚ герметизована і дообладнана повітропідпором кабіна.

Ці та інші зміни пов'язані з конструкцією робочого обладнання інженерних машин, його компонованням на тягачі та необхідністю забезпечити необхідний режим роботи. Так, швидкість руху БТМ-3 і МДК-2М при копанні траншей і котлованів зменшена в 17 та 13,9 разів відповідно.

Корпус тягача має коробкоподібну зварну конструкцію. Він складається з передньої частини, бортів, кормової частини та днища. Корпус розділений на 3 (4) секції: моторно-трансмісійна, очищувачів повітря, паливних баків (у виробі 405МУ – секція лебідки).

Двигун є джерелом механічної енергії. На всіх виробках, створених на базі АТ-Т, встановлений двигун А-401, який складається з двох механізмів (кривошипно-шатунний та газорозподільний) та систем охолодження і передпускового підігріву, мащення, живлення і випуску відпрацьованих газів та пуску.



Рис. 1.43. Двигун А-401

Дизель А-401 – чотиритактний, 12-циліндровий з V-подібним (під кутом 60°) розташуванням циліндрів, рідинного охолодження, з безпосереднім впорскуванням пального. Основу дизеля А-401 становлять кривошипно-шатунний і газорозподільний механізми, а також механізм передач.

Кривошипно–шатунний механізм складається з двох груп деталей: рухомих і нерухомих. Нерухомі деталі утворюють основу несучої конструкції, своєрідним скелетом якої є силові шпильки циліндрів і перегородки картера. До нерухомих деталей відносяться: картер, два блоки циліндрів, головки блоків, корінні підшипники, деталі кріплення і ущільнення, гільзи циліндрів.

Механізм газорозподілу забезпечує своєчасне, відповідне до робочого циклу і порядку роботи циліндрів, впускання в надпоршневий простір чистого повітря і випуск відпрацьованих газів. Механізм газорозподілу – верхньоклапанний, з двома впускними і випускними клапанами на кожен циліндр і верхнім розташуванням розподільних валів. Основні елементи механізму газорозподілу: розподільні вали, клапанні механізми, шестерні привода, деталі кріплення.

Механізм передач забезпечує передачу обертового моменту на механізм газорозподілу та навісні агрегати: розподільник повітря, водяний, оливний та паливопідкачувальний насоси, генератор, давач тахометра, паливний насос високого тиску. Привод механізму передач здійснюється від конічної шестерні, встановленої на хвостовику колінчастого вала.

Система охолодження і підігріву забезпечує підтримку нормального теплового режиму двигуна за допомогою відведення тепла від найбільш нагрітих деталей, а також прогрів двигуна перед пуском при температурі 5°C і нижче. Системи охолодження і підігріву мають спільний

охладжувальний агент-теплоносій і загальні шляхи його циркуляції, в іншому – це практично самостійні системи.

До складу системи охолодження та підігріву входять: водяний насос, сорочка охолодження, коробка термостатів, заслінка відключення радіатора, радіатор, термометр, вентилятор, жалюзі, котел-підігрівач, редуктор котла, заслінка відключення котла, сорочка обігріву оливопровода, сорочка обігріву паливопідкачувального насоса, зливний клапан, трубопроводи, деталі кріплення і ущільнення.

Система охолодження – рідинна, закритого типу, з примусовою циркуляцією рідини. Її місткість 76 л. В якості охолоджувальної рідини застосовується пом'якшена вода або антифриз.

Система підігріву – рідинна, закритого типу, з термосифонною циркуляцією.

Система мащення призначена для зберігання, очищення, охолодження і безперебійної подачі оливи до деталей двигуна з метою зменшення тертя та їх зносу, а також для відведення тепла і продуктів зношення. Ємність системи 135 л.

Система мащення – циркуляційна, комбінована:

- ✚ під тиском змащуються кореневі та шатунні підшипники (в тому числі причіпних шатунів); підшипники розподільних валів; компресор; вали механізму передач, розподільника повітря, генератора;
- ✚ розбризкуванням змащуються стінки гільз циліндрів, верхні головки шатунів і поршневі пальці, шестерні механізму передач, приводи до оливного, водяного і паливопідкачувального насосів, привод тахометра.

Система мащення складається з оливних баків, трисекційного оливного насоса, фільтрів тонкого та грубого очищення, підкачувального оливного насоса, оливного радіатора, кришки центрального підведення оливи, піддона, манометра та термометр.

Система живлення забезпечує зберігання, очищення і подачу пального в дрібнорозпиленому вигляді в циліндри двигуна в точній відповідності з його робочим циклом, порядком роботи циліндрів і навантаженням.

Системи живлення паливом двигунів виробів 405МУ, 409У і 409МУ за конструкцією вузлів і розташуванням їх на машині не відрізняються. Відмінність систем полягає лише у місткості паливних баків, які для виробу 405МУ становлять 1100 л, для інших виробів - 830 л.

Основними елементами системи є: паливні баки, розподільний кран, покажчик рівня пального, фільтр попереднього очищення, ручний підкачувальний насос, механічний насос низького тиску, фільтр тонкого очищення, паливний насос високого тиску, форсунки, гідрозатвор, підкачувальний насос системи підігріву, клапан випуску повітря з системи, трубопроводи, привод управління.

Живлення двигуна повітрям здійснюється через два очисники повітря, два впускні колектори та повітропроводи.

Відпрацьовані гази виходять через випускні колектори та труби, в яких встановлено ежектори для відсмоктування пилу з очисників повітря.

Пуск двигуна здійснюється електричним стартером. Крім того, двигун А-401 обладнаний резервною системою запуску стисненим повітрям. Основними елементами цієї системи є: повітряні балони, кран-редуктор, манометр, розподільник повітря, пускові клапани, трубопроводи, деталі кріплення.

Трансмісія базових виробів призначена для передачі обертового моменту від двигуна до ведучих коліс, відбору потужності на привод робочого обладнання, а також для зміни обертового моменту і частоти обертання залежно від необхідного режиму роботи інженерної машини.

До основних елементів трансмісії виробів на базі АТ-Т відносяться: головний фрикціон, зменшувач швидкостей (для виробів 409МУ, 409У), коробка передач, планетарні

механізми повороту, бортові передачі і редуктор гідронасосів (тільки для виробу 409МУ).

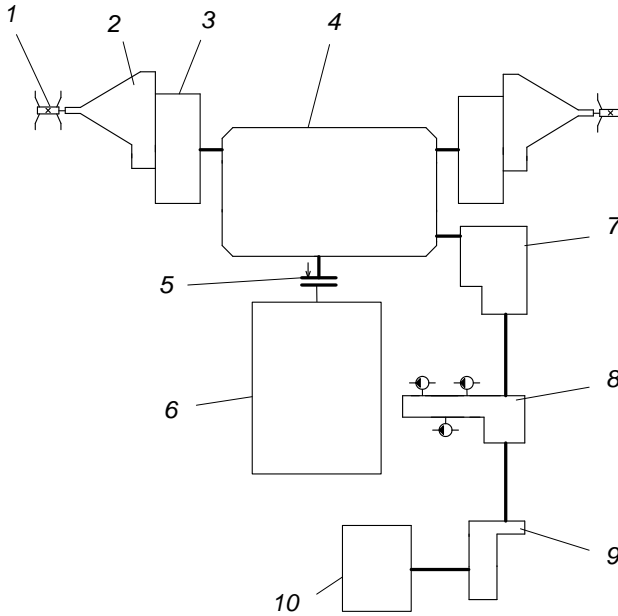


Рис. 1.44. Трансмiсія виробу 405МУ:

1 – ведуче колесо; 2 – бортова передача; 3 – планетарний механізм повороту; 4 – коробка передач; 5 – головний фрикціон; 6 – двигун; 7 – редуктор відбору потужності; 8 – редуктор привода насосів; 9 – редуктор лебідки; 10 – лебідка

Головні фрикціони виробів – сухі, багатодискові, постійно замкнуті. Головний фрикціон шляхопрокладача БАТ-М має дев'ять ведучих і вісім ведених дисків, а головний фрикціон котлової машини МДК-2М і траншейної машини БТМ-3 – по вісім ведучих і дев'ять ведених дисків. Конструктивні особливості окремих деталей фрикціонів і приводів управління обумовлені різними способами встановлення на машині: у виробі 409У і 409МУ на колінчастому валу двигуна, у виробі 405МУ – на первинному валу коробки передач.

Головний фрикціон складається з ведучих деталей (ведучий барабан, диски з внутрішніми зубами), ведених деталей (зовнішній барабан, диски із зовнішніми зубами), натискного механізму (натискний диск, підшипникова коробка з пальцями і пружинами), механізму вимикання і приводу управління.

Зменшувач швидкостей встановлений в трансмісіях МДК-2М і БТМ-3. Він забезпечує отримання робочої (сповільненої) швидкості руху тягача з одночасним відбором потужності на робочий орган.

Зменшувачі швидкостей МДК-2М і БТМ-3 за конструкцією однакові, проте мають різні передавальні числа, які відповідно становлять: в приводі робочого органа – 2,02 та 2,6; в приводі ведучого вала коробки передач – 13,9 та 17. Зменшувач швидкостей кріпиться до коробки передач і в зборі з нею встановлений в передній частині силового відділення тягача на трьох опорах.

Основними частинами зменшувача швидкостей є: картер, первинний вал з конічною шестернею, ведуча шестерня, проміжний вал, вал відбору потужності, циліндричні шестерні та привод управління.

Коробка передач дає можливість при незмінній частоті обертання колінчастого вала двигуна змінювати тягове зусилля на ведучих колесах і швидкість руху тягача, відключати двигун від трансмісії та рушія, здійснювати рух тягача вперед або назад, а також забезпечувати привод механізму відбору потужності.

Коробка передач тривальна, п'ятиступенева, з циліндричними шестернями постійного зачеплення та з синхронізаторами на II-V передачах. На виробі 405МУ коробка передач встановлена в зборі з головним фрикціоном між двигуном і планетарними механізмами повороту.

Коробки передач виробів 409У і 409МУ за конструкцією однакові, коробка передач виробу 405МУ

відрізняється наявністю зменшувача швидкостей і відсутністю механізму відбору потужності.

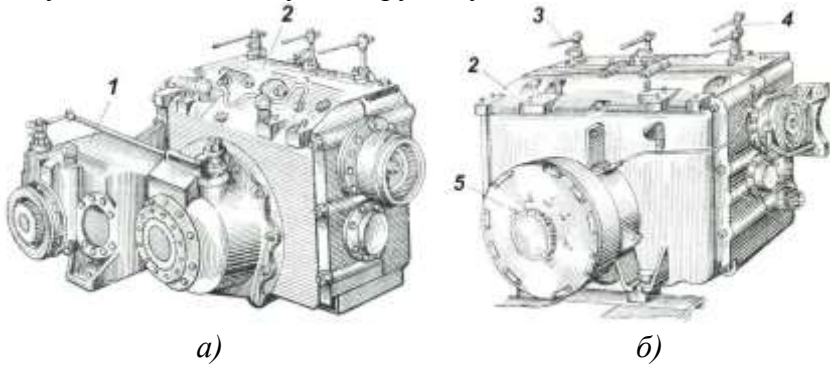


Рис. 1.45. Коробка передач тягача АТ-Т:

а) зі зменшувачем швидкостей; б) з головним фрикціоном; 1 – зменшувач швидкостей; 2 – коробка передач; 3 і 4 – важелі механізму перемикання передач; 5 – головний фрикціон

Планетарні механізми повороту (ПМП) призначені для повороту тягача, короткочасного збільшення тягового зусилля на ведучих колесах без перемикання передач, зупинки тягача, утримання його на підйомах і спусках та для рушання тягача з місця у важких дорожніх умовах. Вони розташовані між коробкою передач і бортовими передачами і встановлені на ведучих валах бортових передач.

Основними елементами ПМП є планетарний редуктор, блокувальний фрикціон, гальмо повороту, робоче гальмо та привод управління.

Бортова передача призначена для постійного збільшення підведеного обертового моменту і передачі його на ведуче колесо. Вона є одинарною, неспіввісною, із зовнішнім зачепленням зубчастих коліс. Права і ліва бортові передачі конструктивно однакові, але вони не взаємозамінні.

Ходова частина АТ-Т складається з гусеничного рушія та підвіски, які забезпечують машині поступальний рух та плавність ходу.

Гусеничний рушій всіх виробів має передне розташування ведучих коліс, дещо підняті направляючі колеса, опорні колеса із зовнішньою амортизацією, суцільнометалеві гусениці з відкритим шарніром, розвантажувальний механізм натягу гусениць кривошипного типу з черв'ячним приводом. Кількість траків нової гусеничної стрічки – 93, а мінімально допустима – 86.

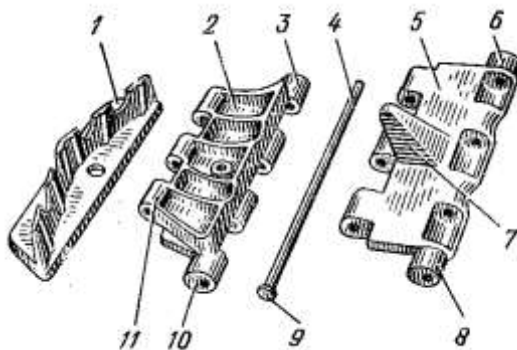


Рис. 1.46. Секція гусениці тягача АТ-Т:

1 – грунтозачеп; 2 – трак без гребеня; 3, 6, 8 і 10 – отвори; 4 – палець; 5 – трак з гребенем; 7 – гребінь трака; 9 – голівка пальця

Підвіска забезпечує плавність ходу тягача, здатність рухатись по дорогах та бездоріжжю із заданими експлуатаційними швидкостями без значних ударів, поштовхів. Підвіска – незалежна (індивідуальна), торсіонна, без амортизаторів. Вона включає в себе балансири, торсіонні вали, обмежувачі повороту балансірів та деталі кріплення.

Електрообладнання тягача складається з джерел і споживачів електричної енергії, допоміжної апаратури, контрольно-вимірювальних приладів та провідників.

До джерел електричної енергії відносяться акумуляторні батареї та генератор з реле-регулятором. На тягачі встановлено 4 акумуляторних батареї 6СТЭН-140М.

Споживачами електроенергії є: стартер, електроустаткування лебідки, електродвигун і свічка запалювання котла-підігрівача, електродвигун оливопідкачувального насоса, обігрівачі вітрового скла, прилади освітлення і сигналізації, електромагнітна тяга (БТМ-З), електромагніти золотників гідропривода (МДК-2М, БАТ-М), тяговий електромагніт фрикціона вимкнення лебідки, радіостанція (БАТ-М) тощо.

До допоміжних приладів електроустаткування відносяться: вимикач «маси», вмикач сигналу «Стоп», щиток електроприладів, кнопки, вимикачі, перехідні колодки, розетки тощо.

До контрольно-вимірювальних приладів відносяться: вольтамперметр, електроманометри, електротермометри, електротахометр та лічильник мотогодин.

Електромережа тягача виконана за однопровідною схемою, при якій загальним мінусом для всіх споживачів струму є корпус тягача. Мінус акумуляторних батарей приєднаний до корпусу через «вимикач маси». За двопровідною схемою виконана лише проводка розетки аварійного освітлення.

Пневматична система виробу 405МУ призначена для привода гальмівної системи, миття скла і забезпечення роботи склоочисників, а також для пневматичного запуску двигуна. Вона складається з джерел стисненого повітря (ресивери та компресор), споживачів, допоміжної апаратури та сполучних трубопроводів.

Запитання для самоконтролю

1. Призначення, загальна будова тягача АТ-Т.
2. Тактико-технічна характеристика тягача АТ-Т.

3. *Особливості конструкції механізмів та систем двигуна А-401.*
4. *Особливості конструкції трансмісії тягача АТ-Т.*
5. *Особливості конструкції ходової частини тягача АТ-Т.*
6. *Особливості конструкції електрообладнання та пневматичної системи АТ-Т.*

§ 7. Багатоцільовий тягач МТ-Т

Багатоцільовий тягач МТ-Т призначений для транспортування різноманітних вантажів в кузові та буксирування причепів в умовах бездоріжжя. Він створений з використанням елементів шасі Т-64.



Рис. 1.47. Багатоцільовий тягач МТ-Т:

На базі уніфікованого шасі МТ-Т розроблені виріб 453 для котлованної машини МДК-3 та виріб 454 для шляхопрокладача БАТ-2.



а)



б)



в)



г)

*Рис. 1.48. Техніка на базі тягача МТ-Т
а) виріб 453; б) МДК-3; в) виріб 454; г) БАТ-2*

Таблиця 1.6
Тактико-технічна характеристика МТ-Т

Найменування характеристики	Показник
Повна маса, т	24,55
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	8230
- ширина	3420
- висота	2720
Швидкість руху, км/год	65
Радіус повороту, м	2,33
Витрата пального на 100 км, л	360
Витрата пального на 1 год роботи, л	87
Місткість паливних баків, л	2000

Основними частинами виробів 454 та 454 є: корпус, двигун, трансмісія, ходова частина, пневматична система та спеціальне устаткування (система колективного захисту, засоби зв'язку, протипожежні засоби, система пуску диму, прилади спостереження, лебідка тощо).

Компонування основних вузлів та агрегатів в корпусі тягача для обох виробів однакове. Двигун розташований поздовжньо з носком колінчастого вала у бік ведучих коліс тягача. Між двигуном та ведучими колесами розташовані циліндричний і конічний редуктори, бортові коробки передач, бортові передачі.

Відмінності у компонуванні виробів полягають в положенні кабіни відносно трансмісії. Так, виріб 453 має переднє розташування кабіни, трансмісії і ведучих коліс гусеничного рушія, а виріб 454 – переднє розташування кабіни, але заднє (кормове) розташування двигуна та ведучих коліс.

Крім того, на виробі 454 встановлена тягова лебідка з приводом від редуктора відбору потужності.

Корпус виробу 453 – суцільнозварний, коробчастої форми. Зверху і знизу передбачені люки для доступу до агрегатів тягача. Стінки кабіни подвійні, порожнина між ними заповнена тепло- та звукоізоляційним матеріалом. Цим же матеріалом покрита внутрішня поверхня корпусу кабіни. Двері по периметру ущільнені гумовими ущільнювачами. Всі вікна зсередини кабіни обладнані шторками з вогнестійкої тканини.

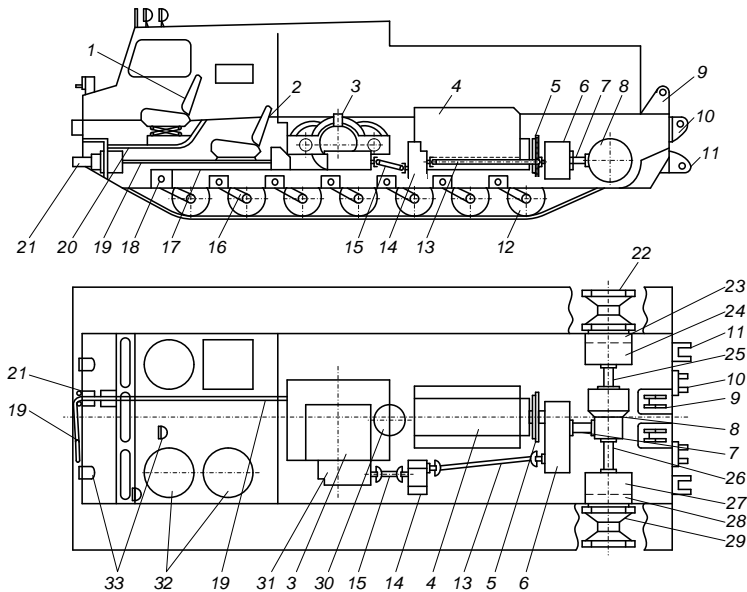


Рис. 1.49. Компонування виробу 454:

1 і 2 сидіння; 3 – лебідка; 4 – двигун; 5 – зубчастий вінець для пуску двигуна стартером; 6 – циліндричний редуктор; 7, 25 і 26 – сполучні вали; 8 – кінцевий редуктор; 9, 10 і 11 – кронштейни; 12 – опорне колесо; 13 і 15 – карданні вали; 14 – редуктор відбору потужності; 16 – балансір; 17 і 20 – підлога кабіни; 18 – торсіонний вал; 19 – линва; 21 – напрямний пристрій; 22 і 29 – ведучі колеса; 23 і 28 – бортові передачі; 24 і 27 – бортові коробки передач; 30 – поворотний блок лебідки; 31 – кінцевий редуктор лебідки; 32 – люки; 33 – прилади освітлення

Корпус виробу 454 ділиться на відділення управління (кабіна), лебідки і паливних баків, двигуна та трансмісії.

Відділення управління (кабіна) розміщене у внутрішньому просторі передньої частини корпусу. Кабіна – восьмимісна, закритого типу, герметизована, зварна.

Позаду кабіни за перегородкою знаходиться відділення лебідки і паливних баків. Решта відділень корпусу за конструктивним виконанням аналогічні відділенням виробу 453.

Двигун. На виробках 453 та 454 встановлений двигун В-46-4, який складається з кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів і систем живлення паливом та повітрям, мащення, охолодження та передпускового підігріву, електричного та повітряного пуску.

Двигун В-46-4 – багатопаливний, з наддувом. Основним паливом є дизельне. Двигун також може працювати на нестилованих бензинах А-72 і А-66 та гасі або їх сумішах.



1.50. Двигун В-46-4

Конструктивно двигун В-46-4 не суттєво відрізняється від відповідних механізмів і систем двигуна А-401. Основні відмінності:

- ✚ встановлений відцентровий нагнітач повітря з приводом від шестерні на колінчастому валу;
- ✚ паливний насос високого тиску НК-12М виготовлений у багатопаливному виконанні;

- ✚ на паливному насосі є трипозиційний (залежно від виду пального) упор рейки паливного насоса;
- ✚ встановлений паливopідкачувальний насос, який необхідно вмикати при роботі двигуна на бензині;
- ✚ підвищена продуктивність оливоного насоса;
- ✚ випускні колектори мають внутрішнє екранування;
- ✚ для живлення двигуна повітрям застосований сухий очисник повітря циклонного типу;

Більшість конструктивних особливостей обумовлена великими силовими та тепловими напруженнями двигуна, які виникають під час роботи на бензині.

Система живлення паливом має свої особливості, обумовлені багатопаливністю двигуна. Паливні баки об'єднані в дві групи: передню і задню. Кожна група баків обладнана своєю заливною горловиною. Загальна місткість системи – 2000 л.

У відділенні паливних баків встановлений підкачувальний насос БЦН-1 відцентрового типу з приводом від електродвигуна постійного струму. Він призначений для використання під час роботи двигуна на бензині.

Для зміни кута випередження подачі пального при роботі двигуна на бензині (газі) в приводі паливного насоса високого тиску передбачена двопозиційна муфта.

Система охолодження та передпускового підігріву виконує ті ж функції, що і на виробках на базі АТ-Т, проте вона має ряд істотних відмінностей. Місткість системи – 125 л. Основними елементами системи є: два відсіки охолодження, водяний насос, сорочки охолодження картера, блоків і головок блоків, котел-підігрівач, термометр, зливні клапани, трубопроводи, шланги, деталі кріплення і ущільнення.

Циркуляція рідини здійснюється тільки по великому колу: насос – сорочки охолодження блоків, картера, головок блоків – трубопроводи для відведення рідини до радіаторів – радіатори – насос.

Система підігріву забезпечує розігрівання двигуна перед пуском при температурах навколишнього середовища 5°C і нижче. Прогрівання двигуна здійснюється рідиною, яка нагрівається в котлі-підігрівачі при спалюванні пального. Олива в баку розігрівается відпрацьованими газами, які проходять через теплообмінник. Олива, яка закачується в двигун перед пуском, розігрівается в теплообміннику.

Основними елементами системи підігріву є: котел-підігрівач, насосний агрегат та теплообмінник.

Система мащення двигуна В-46-4 за призначенням, принципом дії, конструкцією основних елементів в основному аналогічна відповідним елементам виробів на базі АТ-Т. Місткість системи мащення – 115 л.

Основними елементами системи мащення є: оливний бак, оливний насос, фільтр попереднього очищення оливи, кришка центрального підведення оливи, фільтр тонкого очищення, оливний радіатор, манометр, термометр, оливовіддільник, відкачувальний насос, електричний закачувальний насос, трубопроводи, шланги, деталі кріплення і ущільнення.

Трансмсія виробу 453 включає: циліндричний редуктор, конічний редуктор, дві бортові коробки передач, дві бортові передачі, редуктор гідромотора гідрооб'ємної передачі, гідравлічний зменшувач швидкостей, редуктор відбору потужності і приводи (робочого органа, компресора, генератора, нагнітальних і відкачувальних насосів системи мащення трансмісії). Трансмсія може функціонувати в двох режимах: транспортному і робочому.

Циліндричний редуктор призначений для передачі обертового моменту від двигуна до конічного редуктора, відбору потужності до компресора, генератора, насосів системи мащення трансмісії а також для вмикання редуктора відбору потужності.

Конічний редуктор забезпечує: передачу обертового моменту від циліндричного редуктора до бортових коробок

передач; відбір потужності до відкачувальних насосів системи мащення трансмісії; від'єднання бортових коробок передач від трансмісії для полегшення пуску двигуна; передачу обертового моменту від гідромотора гідрооб'ємної передачі до бортових коробок передач.

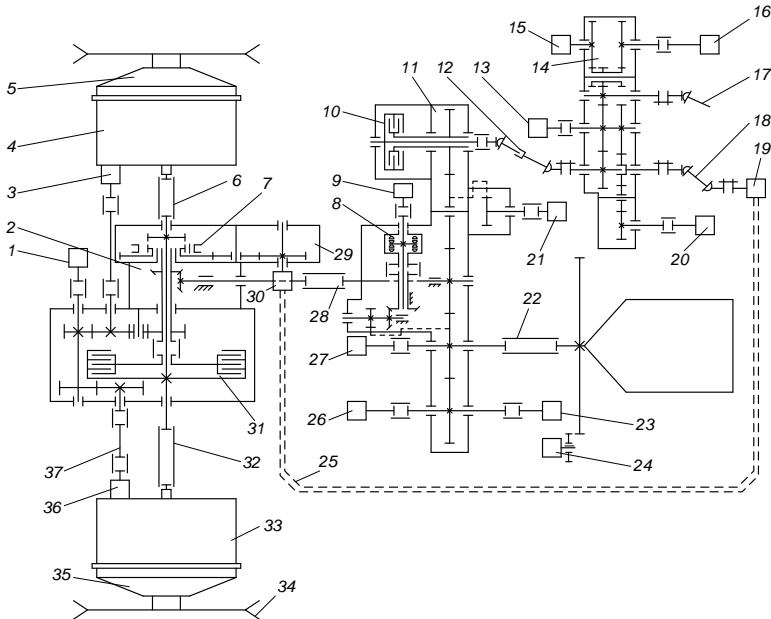


Рис. 1.51. Схема трансмісії виробу 453:

1, 3, 20, 21 і 36, – відкачувальні насоси; 2 – конічний редуктор; 4 і 33 – бортові коробки передач; 5 і 35 – бортові передачі; 6, 22, 28, 32 і 37 – сполучні вузли; 7 – зубчаста муфта; 8 – гідромуфта привода генератора; 9 – генератор; 10 – фрикціон включення відбору потужності; 11 – циліндричний редуктор; 12, 17 і 18 – карданні вали; 13, 23 і 26 – нагнітальні насоси; 14 – редуктор відбору потужності; 15 і 16 – насоси гідропривода навісного устаткування; 19 – насос гідрооб'ємної передачі; 24 – стартер; 25 – трубопровід; 27 – компресор; 29 – редуктор гідромотора; 30 – гідромотор; 31 – фрикціон конічного редуктора; 34 – ведуче колесо

Конічний редуктор встановлений в передній частині моторно-трансмійного відділення.

Бортові коробки передач призначені: для роз'єднання двигуна і ведучих коліс під час пуску, при роботі на зупинках і стоянках; для рушання з місця (функція зчеплення), здійснення поворотів, гальмування, забезпечення заднього ходу, утримання виробу в загальмованому стані на підйомах і спусках; зміни частоти обертання та обертового моменту на ведучих колесах;

На тягачі встановлені дві бортові коробки передач – ліва і права. Коробки передач – механічні, планетарного типу, з гідравлічним приводом керування.

Бортова передача є одноступеневим планетарним редуктором з постійним передавальним числом 5,45. Вона кріпиться до коробки передач, утворюючи з нею єдиний вузол.

Система управління коробками передач забезпечує перемикання передач, поворот тягача, гальмування під час руху та на стоянці. За принципом дії система управління – механіко-гідравлічна.

Механізм відбору потужності складається з редуктора відбору потужності та трьох карданних валів. Він призначений для передачі обертового моменту від циліндричного редуктора до насосів гідропривода навісного устаткування, карданного вала привода робочого органа, насосів гідрооб'ємної передачі, відкачувального насоса системи мащення тарнсмійі.

Гідрооб'ємна передача забезпечує безступеневу зміну швидкості руху виробу вперед або назад в діапазоні від 0 до 0,57 км/год при включеній передачі заднього ходу.

До основних елементів гідрооб'ємної передачі відносяться: гідронасос змінної подачі, гідромотор, гідравлічна система і привод управління.

Система гідравлічного керування та мащення трансмісії забезпечує подачу оливи під тиском до приводів

керування трансмісією, мащення і охолодження деталей трансмісії та інші допоміжні операції (живлення гідромурфи привода генератора, пуск двигуна з буксира, закачування оливи в картери коробок передач перед буксируванням тощо).

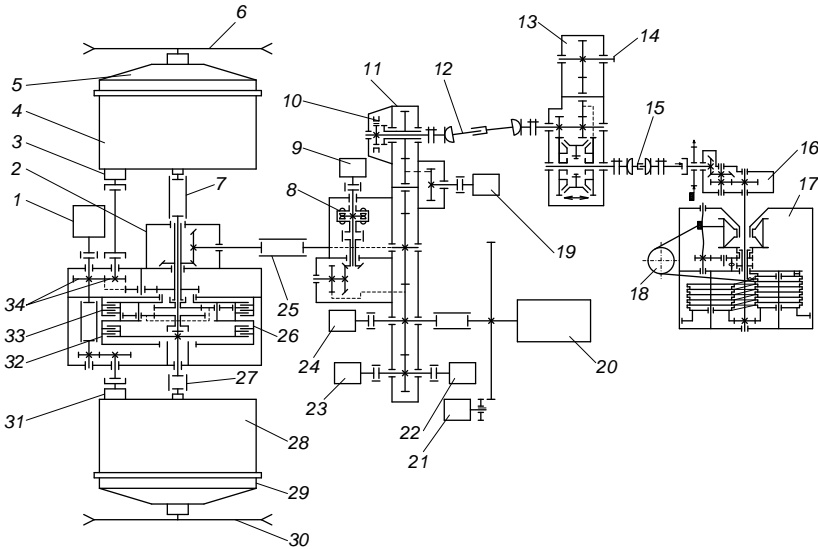


Рис.1.52. Кінематична схема трансмісії виробу 454:

1, 3, 19 і 31 – відкачувальні насоси; 2 – конічний редуктор; 4 і 28 – бортові коробки передач; 5 і 29 – бортові передачі; 6 і 30 – ведучі колеса; 7, 25 і 27 – сполучні вали; 8 – гідромурфта привода генератора; 9 – генератор; 10 – муфта включення механізму відбору потужності; 11 – циліндричний редуктор; 12 і 15 – карданні вали; 13 – редуктор відбору потужності; 14 – вал відбору потужності до редуктора насосів навісного устаткування; 16 – конічний редуктор лебідки; 17 – лебідка; 18 – поворотний блок; 20 – двигун; 21 – стартер; 22 і 23 – нагнітальні насоси системи мащення трансмісії; 24 – компресор; 26 – реверс; 32 – фрикціон реверсу; 33 – фрикціон (гальмо) реверсу; 34 – зубчасті колеса

Система мащення трансмісії складається з таких основних частин: оливного бака, двох нагнітальних насосів, гідроциклона, клапанного пристрою, п'яти відкачувальних насосів, шести фільтрів, оливного радіатора, паливопідкачувального насоса, двох електромагнітних кранів, крана управління фрикціоном конічного редуктора.

Трансмісія виробу 454 має простішу конструкцію і складається з таких основних частин: циліндричний редуктор, конічний редуктор, дві бортові коробки передач, дві бортових передачі, редуктор відбору потужності (редуктор лебідки), лебідка, карданна передача, системи мащення трансмісії.

Ходова частина виробу 453 складається з гусеничного рушія та підвіски.

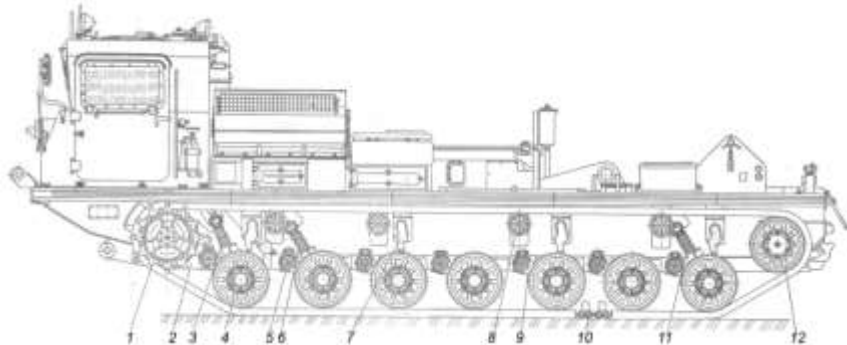


Рис. 1.53. Ходова частина виробу 453:

1 – ведуче колесо; 2 – корпус машини; 3, 6 і 11 – гідравлічні амортизатори; 4 – опорне колесо; 5 – вузол підвіски; 7 – упор; 8 – підтримувальне колесо; 9 – балансір; 10 – гусениця; 12 – направляюче колесо

Гусеничний рушій призначений для перетворення обертового руху ведучих коліс в поступальний рух виробу. Крім того, гусеничний рушій спільно з бортовими коробками передач забезпечує гальмування, зупинку і поворот базового шасі.

Гусеничний рушій виробу 453 складається з двох гусеничних стрічок, двох ведучих коліс, двох направляючих коліс з механізмами натягнення гусениць, чотирнадцяти опорних коліс і восьми підтримувальних коліс.

Підвіска призначена для пом'якшення поштовхів і ударів, які виникають під час руху тягача. Вона складається з деталей і механізмів, за допомогою яких корпус виробу з'єднується з опорними колесами.

Підвіска виробу – індивідуальна, торсіонна. Вона складається з торсіонних валів, балансирів, осей балансирів, упорів балансирів та гідравлічних амортизаторів.

Ходова частина виробу 454 виконана з тих же вузлів і деталей, що і ходова частина виробу 453. Її особливістю є наявність *системи блокування підвіски*.

Система блокування підвіски призначена для зменшення динамічного ходу перших і сьомих опорних коліс при роботі виробу з навісним устаткуванням. Система блокування підвіски складається з чотирьох упорів балансирів та електроустаткування.

Упор балансира призначений для обмеження ходу балансира та вимикання підвіски.

Електроустаткування системи блокування призначене для дистанційного вимикання підвіски перед початком роботи виробу з робочим устаткуванням та її включення після закінчення робіт.

Пневматична система тягача призначена для забезпечення повітряного пуску двигуна, роботи пневматичного підсилювача привода гірського гальма, миття скла кабіни та інших технічних потреб.

Вона складається з джерел і споживачів стисненого повітря, апаратури для регулювання тиску і очищення повітря та магістралей високого та низького тиску.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, загальна будова тягача МТ-Т.*
- 2. Тактико-технічна характеристика тягача МТ-Т.*
- 3. Особливості конструкції механізмів та систем двигуна В-46-4.*
- 4. Особливості конструкції трансмісії виробу 453.*
- 5. Особливості конструкції трансмісії виробу 454.*
- 6. Особливості конструкції ходової частини тягача МТ-Т.*
- 7. Особливості конструкції пневматичної системи та електрообладнання тягача МТ-Т.*

§ 8. Шасі танка Т-72

Т-72 «Урал» – наймасовіший основний бойовий танк другого покоління. Модифікації Т-72 виготовлялись в Югославії, Польщі, Чехословаччині та Індії. Ця машина призначалась для ведення бойових дій.



Рис. 1.54. Танк Т-72

Крім того, на шасі танка Т-72А виготовили ряд спеціальних машин, в тому числі виріб 637, який є базою для інженерної машини розгородження ИМР-2.



Рис. 1.55. ИМР-2

*Таблиця 1.7
Тактико-технічна характеристика виробу 637*

Найменування характеристики	Показник
Повна маса, т	45,3
Габаритні розміри, мм:	

- довжина	6860
- ширина	3590
- висота	2190
Швидкість руху, км/год	60
Радіус повороту, м	3,6
Витрата пального на 100 км, л	430
Витрата пального на 1 год роботи, л	150
Місткість паливних баків, л	1200

Базовий виріб складається з корпусу, двигуна, трансмісії, ходової частини, електроустаткування та спеціального устаткування.

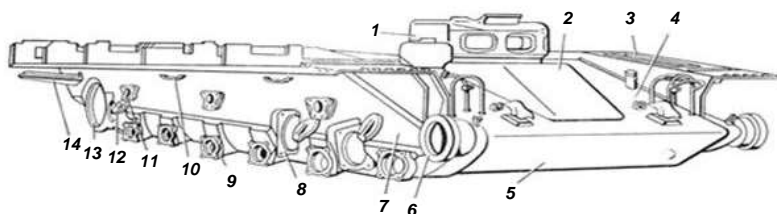


Рис. 1.56. Корпус танка Т-72:

1 – башта механіка-водія; 2 – накладка на носовому листі; 3 – надгусенична полиця; 4 – верхній лист носової частини; 5 – нижній лист носової частини; 6 – кронштейн кривошипа направляючого колеса; 7 – правий бортовий лист; 8 – кронштейн амортизатора; 9 – кронштейн осі балансира опорного колеса; 10 – відбійник гусениці; 11 – кронштейн підтримуючого колеса; 12 – упор; 13 – картер правої коробки передач; 14 – відбійник каміння

Корпус виробу 637 призначений для розміщення та захисту екіпажу, агрегатів і механізмів виробу. Корпус – броньований, зварний. Він складається з носової частини, бортів, кормової частини, даху, днища, перегородки силового

відсіку, надгусеничних полиць, башти механіка-водія і вентиляторної перегородки.

За призначенням і розташуванням агрегатів виробу корпус ділиться на відсік управління та моторно-трансмісійний відсік.

Двигун. На виробі 637 встановлений багатопаливний двигун сімейства В-46, подібний за конструкцією до силової установки виробів 453 і 454. Найбільших змін зазнали системи охолодження та живлення.

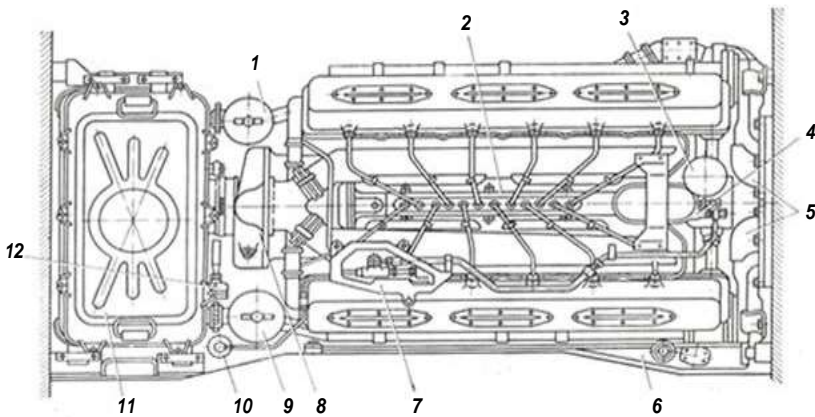


Рис. 1.57. Двигун В-46:

1 – очищувач мастила МЦ-1; 2 – насос НК-12М; 3 – масловіддільник системи вентиляції картера; 4 – фільтр ТФК-3; 5 – випускні труби; 6 – розширювальний бачок; 7 – кронтштейн з електроклапаном ТДА; 8 – нагнітач; 9 – фільтр МАФ; 10 – поплавковий клапан; 11 – очисник повітря; 12 – сигналізатор СДУ1А-С12

Двигун В-46 є модифікацією двигуна В-55В і відрізняється від нього підвищеною потужністю. Він встановлений в силовому відділенні виробу перпендикулярно до його поздовжньої осі.

Система охолодження двигуна В-46 – рідинна, закритого типу, з примусовою циркуляцією охолоджувальної рідини. Заправна місткість системи охолодження – 90 л.

Система охолодження складається з лівого та правого радіаторів, розширювального бачка з пароповітряним клапаном, додаткового бачка, водяного насоса, сорочки охолодження циліндрів двигуна, вентилятора, термометра, сигналізатора критичної температури охолоджувальної рідини, зливного клапана, трубопроводів, а також жалюзі на даху силового відділення.

Система мащення виробу 637 відрізняється від системи мащення виробів 453 і 454 в основному компонованням елементів і місткістю оливних баків. Повна заправна місткість системи – 76 л.

Система живлення паливом відрізняється компонованням і включає: три внутрішніх (броньованих) і п'ять зовнішніх паливних баків, розширювальний бачок, поплавковий клапан, розподільчий кран, ручний підкачувальний насос, паливні фільтри грубого і тонкого очищення, механічний підкачувальний насос, бензиновий відцентровий насос, паливний насос високого тиску НК-12М, клапан випуску повітря, зливний штуцер відкачування пального насосом БЦН-1, форсунки, електричні покажчики рівня пального та трубопроводи високого і низького тиску.

Основними елементами системи живлення двигуна повітрям є: очисник повітря, сигналізатор граничного опору очисника повітря, нагнітач, впускні і випускні колектори, випускні труби з ежекторами.

Система пуску забезпечує запуск двигуна В-46 за допомогою електричного стартер-генератора, стисненим повітрям або з буксира.

Трансмiсія забезпечує рух виробу 637 на семи передачах вперед і одній – назад, повороти та гальмування виробу, відбір потужності на привод робочого устаткування. Трансмiсія – механічна, з гiдралiчним управлінням. Вона

складається з гітари, двох карданних передач і двох бортових коробок передач, конструктивно об'єднаних з бортовими передачами.

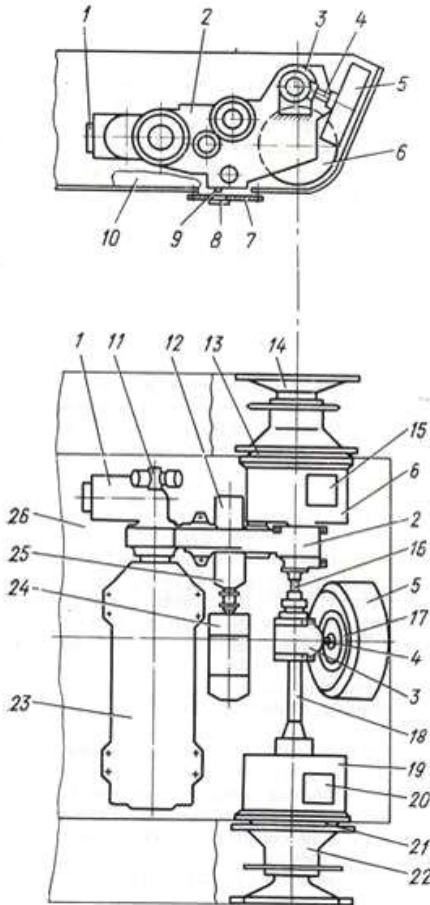


Рис. 1.58. Трансмiсія виробу 637:

1 – механiзм вiдбору потужностi; 2 – гiтара; 3 – конiчний редуктор; 4 i 16 – карданнi передачi; 5 – вентилятор; 6 i 19 – бортовi коробки передач; 7 – люк; 8 i 9 – пробки; 10 – рама; 11 – компресор; 12 – корпус гiдромуфти; 13 i 21 – бортовi передачi; 14 i 22 – ведучi колеса; 15 i 20 – механiзм розподiлу; 17 – фрикцiон вентилятора; 18 – вал привода лiвої бортової коробки передач; 23 – двигун; 24 – стартер-генератор; 25 – корпус привода стартера-генератора; 26 – кормова частина корпусу виробу

Гiтара – це пiдвищувальний редуктор, призначений для передачi обертового моменту вiд двигуна до бортових коробок передач, вiдбору потужностi до редуктора насосiв та забезпечення роботи компресора, стартера-генератора i вентилятора системи охолодження.

Бортові коробки передач виробу 637 та їх приводи управління в основному подібні до коробок передач виробу 453, за винятком кількох відмінностей:

- ✚ відкачувальні насоси системи мащення трансмісії приводяться в дію від коробки передач;
- ✚ нагнітальний насос системи мащення трансмісії приводиться в дію від привода, встановленого в лівій бортовій коробці передач;
- ✚ механізм підвищення тиску в бустерах першої передачі, передачі заднього ходу та в бустерах фрикціонів коробки передач має гідравлічний привод;
- ✚ розміри і кількість тяг та важелів приводів бортових коробок передач відрізняються.

Система гідравлічного управління і мащення трансмісії забезпечує подачу оливи під тиском до приводів керування коробками передач і механізмом відбору потужності та на мащення всіх агрегатів трансмісії. Крім того, вона забезпечує очищення оливи, охолодження деталей трансмісії, відкачування оливи з картерів коробок передач і гітари, пуск двигуна електростартером та з буксира.

Ходова частина виробу 637 складається з гусеничного рушія і підвіски, які забезпечують їй поступальний рух та плавність ходу.

Гусеничний рушій складається з двох ведучих коліс, двох гусеничних стрічок, двох напрямних коліс з механізмами натягування гусениць, дванадцяти опорних та шести підтримувальних коліс.



Рис. 1.59. Напряме колесо танка Т-72

Підвіска виробу – індивідуальна, торсіонна. До її складу входять групи деталей і механізмів, за допомогою яких корпус виробу з'єднується з опорними колесами. Підвіска кожного з опорних коліс складається з торсіона, балансира в зборі та гідравлічного амортизатора. Амортизатори встановлені в підвісках перших, других і шостих опорних коліс.



**Рис. 1.60. Балансир
танка Т-72**

Пневматична система забезпечує пуск двигуна стисненим повітрям, очищення приладів спостереження механіка-водія від бруду і пилу, подачу стисненого повітря до робочого устаткування та роботу пневматичного привода клапанів нагнітача і пристрою для пригальмовування.

Повітряна система складається з компресора, повітряного фільтра, віддільника вологи зі зливним клапаном, автомата тиску, відстійника, крана відбору повітря, редуктора з повстяним фільтром, двох балонів для стисненого повітря, манометра, пускового клапана, пристрою для консервації, п'яти електропневмоклапанів, зворотного клапана, дозатора, бака для рідини, трьох сопел очищення скла, сопла очищення оглядового приладу, розподільного крана і сполучних трубопроводів.

Електроустаткування поділяється на джерела, споживачі електричної енергії та допоміжну апаратуру. Все електрообладнання виробу 637, за винятком чергового освітлення та аварійних розеток, виконане за однопровідною схемою.

Джерелами електричної енергії є акумуляторні батареї 6СТ-140Р та стартер-генератор СГ-10-1С (в режимі генератора). Його потужність в генераторному режимі 10 кВт, а в стартерному – 19 кВт.

До споживачів електричної енергії відносяться: стартер-генератор (в режимі стартера), електродвигуни насосів і вентиляторів, система захисту від зброї масового ураження, прилади освітлення і сигналізації, гірокомпас тощо.

Допоміжною апаратурою є: щит контрольних приладів механіка-водія, блок захисту акумуляторів, розетка зовнішнього пуску двигуна, вимикачі, перемикачі, контактори, кнопки тощо.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, загальна будова шасі танка Т-72.*
- 2. Тактико-технічна характеристика виробу 637.*
- 3. Особливості конструкції механізмів та систем двигуна В-46.*
- 4. Особливості конструкції трансмісії виробу 637.*
- 5. Особливості конструкції ходової частини виробу 637.*
- 6. Особливості конструкції пневматичної систем виробу 637.*
- 7. Особливості конструкції електрообладнання виробу 637.*

§ 9. Сучасні базові шасі машин для ліквідації НС

Автомобіль-шасі КраЗ 5233НЕ призначений для монтажу різноманітного військово-інженерного обладнання, в тому числі паливозаправників, автоцистерн, кранових установок та іншого спеціального обладнання.

Автомобіль призначений для експлуатації в складних природних, кліматичних та дорожніх умовах. Він обладнаний дизельним двигуном ЯМЗ-238ДЕ2 та механічною восьмиступеневою коробкою передач ЯМЗ-2381 .



Рис. 1.61. КраЗ 5233НЕ

*Таблиця 1.8
Тактико-технічна характеристика КраЗ 5233НЕ*

Найменування характеристики	Показник
Потужність двигуна, кВт	243
Максимальна швидкість руху, км/год	90
Мінімальний радіус повороту, м	12
Контрольна витрата пального, л/100 км	35
Глибина броду, м	1,5
Максимальний підйом, %	60
Вантажопідйомність, т	7,3
Споряджена маса, т	10,0
Повна маса, т	17,3

Автомобіль-шасі КраЗ 7140Н6 призначений для монтажу різноманітного військово-інженерного обладнання, в тому числі паливозаправників, автоцистерн, кранових установок та іншого спеціального обладнання.

На шасі встановлений дизельний двигун ЯМЗ-6581.10-06 з механічною дев'ятиступеневою коробкою передач ЯМЗ-2391.



Рис. 1.62. КраЗ 7140Н6

*Таблиця 1.9
Тактико-технічна характеристика КраЗ 7140Н6*

Найменування характеристики	Показник
Потужність двигуна, кВт	294
Максимальна швидкість руху, км/год	50
Мінімальний радіус повороту, м	13,5
Контрольна витрата пального, л/100 км	41,7
Колісна формула	8x6
Максимальний підйом, %	25
Вантажопідйомність, т	12,6
Споряджена маса, т	30,0
Повна маса, т	42,8

Шасі автомобіля МЗКТ-79081 призначене для монтажу різноманітного спеціального обладнання, в тому числі кранових установок та іншого спеціального устаткування.

На шасі встановлений дизельний двигун Deutz BF6M1015CP та 16-ступенева коробка передач ZF 16S181.



Рис. 1.63. МЗКТ-79081

*Таблиця 1.10
Тактико-технічна характеристика МЗКТ-79081*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	330
Максимальна швидкість руху, км/год	52
Мінімальний радіус повороту, м	10
Контрольна витрата пального, л/100 км	90
Колісна формула	8x8
Вантажопідйомність, т	28,0
Споряджена маса, т	30,0
Повна маса, т	58,0

Шасі автомобіля МЗКТ-791910 призначене для монтажу спеціального обладнання та перевезення великовагових вантажів.

Автомобіль обладнаний дизельним двигуном ЯМЗ-8401 та автоматичною гідромеханічною передачею з примусовим блокуванням гідротрансформатора.



Рис. 1.64. МЗКТ-791910

Таблиця 1.11

Тактико-технічна характеристика МЗКТ-791910

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	478
Максимальна швидкість руху, км/год	48
Мінімальний радіус повороту, м	19
Колісна формула	12x12
Вантажопідйомність, т	55,15
Споряджена маса, т	34,85
Повна маса, т	90,0

Трактор моделі ХТЗ-17221-21 призначений для виконання різноманітних сільськогосподарських, будівельних та такелажних робіт. Він оснащений двоциліндровим заднім навісним пристроєм підвищеної вантажопідйомності. Завдяки цьому він може працювати з безмоторними напівнавісними та причіпними робочими органами.

Трактор оснащений дизельним двигуном ЯМЗ-238КМ2-3 та гідромеханічною коробкою передач. Рама виробу шарнірно зчленована.



Рис. 1.65. ХТЗ-17221-21

Таблиця 1.12
Тактико-технічна характеристика ХТЗ-17221-21

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	176,5
Максимальна швидкість руху, км/год	29,6
Мінімальний радіус повороту, м	6,7
Колісна формула	4x4
Тягове зусилля, кН	30-40
Споряджена маса, т	8,87

Трактор серії К-744Р «Кіровоць» призначений для використання в якості тягача а також для установки на нього спеціального устаткування для робіт в лісах, на будівництві та в сільському господарстві.

Залежно від вимог замовника К-744Р комплектують двигунами ЯМЗ, Cummins та Mercedes. Привод робочого обладнання забезпечує бортова гідросистема з аксіально-поршневим насосом продуктивністю 180 л/хв.



Рис. 1.66. К74Р1

*Таблиця 1.13
Тактико-технічна характеристика К-741Р1*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	306
Максимальна швидкість руху, км/год	30
Продуктивність насоса гідросистеми, л/хв	180
Колісна формула	4x4
Вантажопідйомність, т	5,5
Споряджена маса, т	14,37

Транспортер ГАЗ-34039-23 призначений для перевезення людей та вантажів в важкодоступні місця по заболоченій та засніженій місцевості. Його також використовують в якості шасі для землерийної, протипожежної та іншої спеціальної техніки.

Снігоболотохід комплектують двома типами гусеничних рушіїв: з відкритим та гумовометалевим шарніром. В якості привода використаний дизельний двигун Д-245.12С.



Рис. 1.67. ГАЗ-34039-23

*Таблиця 1.14
Тактико-технічна характеристика ГАЗ-34039-23*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	80
Максимальна швидкість руху, км/год	60
Максимальний підйом, град	25
Мінімальний радіус повороту, м	2,2
Максимальна маса причепа, т	2,0
Вантажопідйомність, т	1,2
Споряджена маса, т	4,8

Багатоцільове гусеничне шасі МГШ-521М1 призначене для установки різноманітного технологічного устаткування масою до 6 т та перевезення екіпажу до 6-ти чоловік в кабіні шасі в районах зі складними дорожніми та кліматичними умовами.

Шасі обладнують дизельним двигуном ЯМЗ-238БВ, механічною 5-ти ступеневою коробкою передач та гусеничним рушієм з передніми ведучими колесами.

Для зручності керування машиною всі приводи управління обладнані гідравлічними та пневматичними підсилювачами.



Рис. 1.68. МГШ-521М1

*Таблиця 1.15
Тактико-технічна характеристика МГШ-521М1*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	231
Максимальна швидкість руху, км/год	60
Максимальний підйом, град	55
Тягове зусилля лебідки, т	6
Максимальна маса причепа, т	4,0
Вантажопідйомність, т	6,0
Споряджена маса, т	13,3

Снігоболотохід ХТЗ-10Н призначений для перевезення людей та вантажів по важкодоступній місцевості. Його використовують в якості шасі для геологорозвідувального, протипожежного, землерийного та іншого обладнання.

Всюдихід ХТЗ-10Н обладнаний чотиритактним дизельним двигуном. Для полегшення передбачений передпусковий котел-підігрівач.



Рис. 1.69. ХТЗ-10Н

*Таблиця 1.16
Тактико-технічна характеристика МГШ-521М1*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	231
Об'єм кузова, м ³	7,2
Кількість місць в кузові, шт	11
Максимальна швидкість руху, км/год	60
Максимальний підйом, град	35
Максимальна маса причепа, т	4,0
Вантажопідйомність, т	6,0
Споряджена маса, т	11,5

Т-80УД – основний бойовий танк виробництва Харківського заводу імені Малишева. Він призначений для ведення бойових дій. Крім того, на шасі танка Т-80 виготовляють ряд спеціальних машин, в тому числі призначених для ліквідації надзвичайних ситуацій.

Найбільш розповсюдженими виробами на шасі танка Т-80 є: броньована ремонтно-евакуаційна машина, броньований мостоукладник, гусеничний транспортер тощо.

На шасі Т-80УД встановлений дизельний шестициліндровий двигун 6-ТД1.



Рис. 1.70. Т-80УД

*Таблиця 1.17
Тактико-технічна характеристика МГШ-521М1*

Найменування характеристики	показник
Потужність двигуна, кВт	745
Максимальна швидкість руху, км/год	65
Максимальна глибина броду, м	
- без підготовки;	1,8
- з підготовкою	5
Максимальний підйом, %	63
Максимальна ширина перешкоди, м	2,81
Повна маса, т	46,0

Запитання для самоконтролю

1. Призначення, ТТХ автомобіля-шасі КрАЗ 5233НЕ.
2. Призначення, ТТХ автомобіля-шасі КрАЗ 7140Н6.
3. Призначення, ТТХ шасі автомобіля МЗКТ-79081.
4. Призначення, ТТХ шасі автомобіля МЗКТ-791910.
5. Призначення, ТТХ трактора ХТЗ-17221-21.
6. Призначення, ТТХ трактора К-744Р «Кіровоць».
7. Призначення, ТТХ транспортера ГАЗ-34039-23.
8. Призначення, ТТХ багатоцільового гусеничного шасі МГШ-521М1.
9. Призначення, ТТХ снігоболотохода ХТЗ-10Н.
10. Призначення, ТТХ шасі танка Т-80УД.

РОЗДІЛ 2
ЗАСОБИ ДОБУВАННЯ ТА
ОЧИЩЕННЯ ВОДИ



§ 10. Забезпечення підрозділів ОРС ЦЗ питною водою

Однією з основних задач інженерного забезпечення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт є забезпечення особового складу та постраждалого населення питною та технічною водою. Під час ліквідації надзвичайної ситуації цим займаються спеціальні підрозділи ОРС. У військах функція водопостачання покладається на інженерні війська.

На всіх етапах розвитку інженерних військ велика увага приділялась польовому водопостачанню. Ще на початку ХХ століття створювались засоби для забору води з відкритих водойм та колодязів, засоби для відстоювання та очищення води. Пізніше з'явилися засоби розвідки води, машини для буріння свердловин, механізовані засоби для відкачування води тощо.

Першими табельними засобами водопостачання в інженерних військах СРСР були ручні помпи «Красный факел» №2 та №4. Вони призначались для підйому води з глибини до 6 метрів та забезпечували продуктивність 20 і 60 л/хв. Для подачі води на висоту до 60 м застосовували мотопомпи з двотактними двоциліндровими бензиновими двигунами потужністю 8,1 кВт та відцентровим насосом продуктивністю 600 л/год.

Для подачі води на відстань до 1000 м залучали мотонасос на шасі автомобіля ЗИС-5 з продуктивністю до 120 м³/год.



Рис. 2.1. ЗИС-5

Буріння свердловин здійснювалось з використанням ручного бура ЗБ-140. Швидкість буріння становила 2-3 м/год, максимальна глибина – до 10 м. В подальшому на озброєнні підрозділів з'явилися трубочасті колодязі МТК та ГТК з продуктивністю відповідно 22 та 30 л/хв.

Першим буровим засобом важкого типу став агрегат ударно-линвового буріння УА-75. Він мав привод від трактора та забезпечував швидкість буріння до 4 м на добу. Максимальна глибина буріння становила 75 м.

З засобів очищення води першими на озброєння були прийняті переносні фільтри УНФ-30 продуктивністю 20 л/год. Покращення якості води досягалось шляхом її послідовної фільтрації через шари вати, активованого вугілля та фільтрувальні пластини.

Суттєвого збільшення продуктивності фільтрувальних установок військові інженери досягли створивши фільтр ВФП-500 (продуктивність 500 л/год). Його встановили на двоосний віз з кінною тягою.

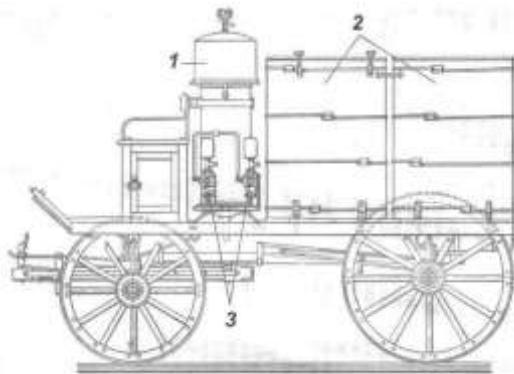


Рис. 2.2. Фільтр ВФП-500

Надалі для знезараження та освітлення води була розроблена фільтрувальна станція АФС-5000 на шасі двох автомобілів. Запас реагентів давав станції змогу працювати до 500 год з продуктивністю 2500-5000 л/год.

Сьогодні засоби польового водопостачання умовно можна поділити на дві великі групи:

- ✚ засоби добування води (шнекові колодязі, бурові установки);
- ✚ засоби очищення води (переносні фільтри, фільтрувальні станції).

Для забезпечення підрозділів водою можна використовувати:

- ✚ джерела підземної води (водозабірні свердловини, шахтні колодязі та джерела);
- ✚ поверхневі джерела (ріки, озера, водосховища, море);
- ✚ атмосферні осаді (дошова вода, талий сніг та лід).

Підземні джерела поділяються на ненапірні з верхнім водопроникним шаром (верховодка та ґрунтові води), ненапірні міжпластові (захищені зверху водонепроникним шаром) та напірні міжпластові (артезіанські).

Верховодка залягає на глибині до 5 м у водопроникних породах.

Ґрунтові води, як правило, залягають на глибині 15-20 м на водонепроникному шарі (водоупорі). Для них характерна зміна рівня та якості води залежно від пори року та кількості опадів.

Ненапірні міжпластові та напірні (артезіанські) води захищені зверху шаром водонепроникного ґрунту і залягають на глибині більше 50 метрів.

Підземні води, які виходять на поверхню у вигляді висхідних чи низхідних джерел, добуваються за допомогою водозаборів (каптажів).

Водозабір на низхідному джерелі влаштовують безпосередньо в місці виходу води на поверхню. Для цього необхідно зняти ґрунт до водонепроникного шару, влаштувати на дні дренаж з каміння чи гравію та облаштувати водозбірник з бетону чи лісоматеріалу. Для підтримування рівня води влаштовують перелив.

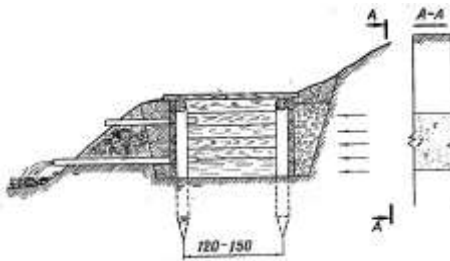


Рис. 2.3. Водозбір на низхідному джерелі

Водозбір на висхідному джерелі влаштовують шляхом спорудження водозбірника з водопроникним дном у місці виходу води з землі. Дно водозбірника необхідно розчистити та зробити дренаж з каміння чи гравію.

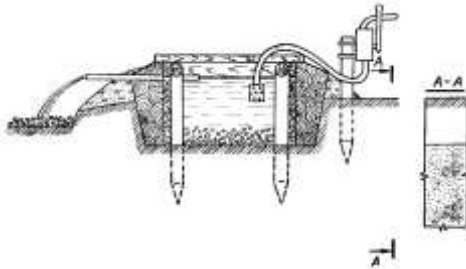


Рис. 2.4. Водозбір на висхідному джерелі

Підземні води, які не виходять на поверхню, добуваються за допомогою шахтних колодязів та водозбірних свердловин.

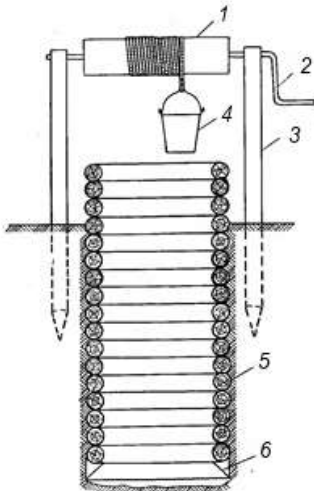


Рис. 2.5. Шахтний колодязь:

1 – барабан; 2 – ручка; 3 – опора; 4 – відро; 5 – зруб; 6 – дно колодязя

Шахтні колодязі влаштовують для добування води з найближчого до поверхні землі водоносного шару, який має невелику продуктивність. Глибина колодязів зазвичай не перевищує 10-15 м. Стінки колодязя необхідно закріпити дерев'яними щитами, зрубом з полін або залізобетонними кільцями.

Водозабірні свердловини влаштовують для добування води, яка залягає в достатньо багатих на воду шарах порід. Глибина свердловини може бути різною і визначається, крім гідрологічних умов, можливостями бурових установок. Її діаметр зазвичай становить від 25 до 1050 мм, а глибина інколи сягає 300 м.

Залежно від способу руйнування породи розрізняють ударне, обертове та ударно-обертове буріння.

При ударному бурінні буровий снаряд підіймають на певну висоту та відпускають у забій свердловини. В результаті удару відбувається дроблення та сколювання породи. Залежно від способу підймання бурового інструмента розрізняють ударно-линвове та ударно-штангове буріння.

При обертовому бурінні буровий інструмент обертається навколо своєї осі та одночасно з невеликим зусиллям подається у забій.

Ударно-обертове буріння відрізняється від обертового тим, що по буровому інструменту, який повільно обертається, наносять інтенсивні удари. Це суттєво прискорює процес буріння.

Вода, добута з підземного джерела, зазвичай не потребує фільтрації.

Поверхневі джерела більш різноманітні за своїми характеристиками та якістю води. На якість води впливає багато чинників: характер місцевості, наявність поблизу промислових підприємств, пора року, метеоумови тощо.

Атмосферні осаді (дощ, сніг) використовують в районах, де відсутні або рідко трапляються поверхневі чи підземні води.

У воді з поверхневих або підземних вододжерел містяться різноманітні домішки (розчинні, колоїдні, механічні). Саме наявність чи відсутність цих домішок визначає якість води. Для оцінки якості води виокремлюють три групи показників:

- ✚ фізичні (прозорість, помутніння, запах, присмак);
- ✚ хімічні (рН-показник, жорсткість, солоність);
- ✚ бактеріальні (індекс кишкової палички).

При добуванні води, якість якої не відповідає вимогам, проводять її очищення. Очистка води проводиться зазвичай одним або поєднанням кількох способів:

- ✚ шляхом обробки хімічними реагентами;
- ✚ відстоюванням;
- ✚ фільтруванням.

Освітлення води включає видалення осадів (частинок піску, глини) та колоїдних домішок (намул, деякі промислові відходи). Для цього використовують відстоювання та фільтрацію. Для прискорення процесу освітлення води застосовують коагулянти – солі металів ($Al_2(SO_4)_3$).

Знезараження – знищення хвороботворних бактерій, які містяться в воді. В фільтрувальних станціях для знезараження води використовують спосіб хлорування або опромінення бактерицидними лампами з подальшим фільтруванням.

Знешкодження води полягає у руйнуванні та видаленні отруйних речовин. В польовому водопостачанні застосовують універсальний метод обробки води реагентами з вмістом хлору та подальшою фільтрацією через активоване вугілля БАУ-МФ чи КФГ-М.

Пом'якшення – видалення чи зменшення вмісту в воді твердих солей. Найбільш поширеним у польовому

водопостачанні способом пом'якшення води є її обробка гашеним вапном та кальцинованою содою.

Дезактивація води проводиться з метою видалення з неї радіоактивних речовин. Зазвичай вона забезпечується застосуванням основних процесів очистки води: коагулюванням, відстоюванням та фільтруванням.

Запитання для самоконтролю

- 1. Розвиток конструкції технічних засобів водопостачання.*
- 2. Класифікація вододжерел.*
- 3. Добування води з висхідних та низхідних джерел.*
- 4. Добування води з шахтних колодязів.*
- 5. Добування води з водозабірних свердловин.*
- 6. Способи очистки води.*

§ 11. Шнековий колодязь МШК-15

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

Таблиця 2.1
Тактико-технічна характеристика МШК-15

Найменування характеристики	Показник
Повна маса комплекту, кг	350
Глибина буріння, м	15
Продуктивність насоса, м ³ /год	1,5
Діаметр свердловини, мм	80
Час розгортання з транспортного положення до отримання води, год	1,5-2,5
Витрати пального л/год	2,8

Комплект МШК-15 укладають в чотири ящики та перевозять будь-якими транспортними засобами, а на невеликі відстані – переносять вручну.



Рис. 2.6. Комплект МШК-15

До складу механізованого шнекового колодязя МШК-15 входять: буровий верстат, буровий інструмент та допоміжне обладнання.

Буровий верстат є основою МШК-15. Він складається з рами з лебідкою та обертальника з двигуном і патроном.

Рама виготовлена з двох роз'ємних напрямних стійок, відкидного підкоса і траверси.

На відкидному підкосі кріпиться ручна самогальмівна лебідка. За допомогою лебідки здійснюють підйом та опускання обертальника і шнекової колонки.

Обертальник в процесі буріння передає обертовий момент від двигуна до шнеків, а при відкачуванні води – до штангового поршневого насоса. При опусканні і підйманні шнекової колонки обертальник відводять в сторону і від'єднують від елеватора.

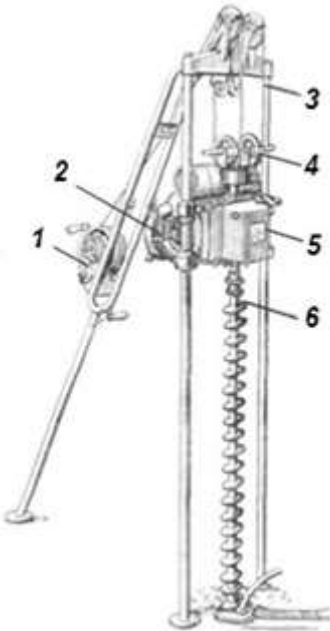


Рис. 2.7. Буровий верстат:
 1 – ручна лебідка; 2 – двигун;
 3 – рама; 4 – елеватор;
 5 – обертальник; 6 – шнек

З'єднання шпинделя обертальника з шнеком здійснюється через спеціальний патрон.

Привод шнека здійснюється двигуном «Дружба-4». Це двотактний, одноциліндровий двигун повітряного охолодження. Його потужність 2,9 кВт при частоті обертання 5000 об/хв. Маса двигуна 6 кг. Також можлива комплектація бурового верстата двигуном Урал.

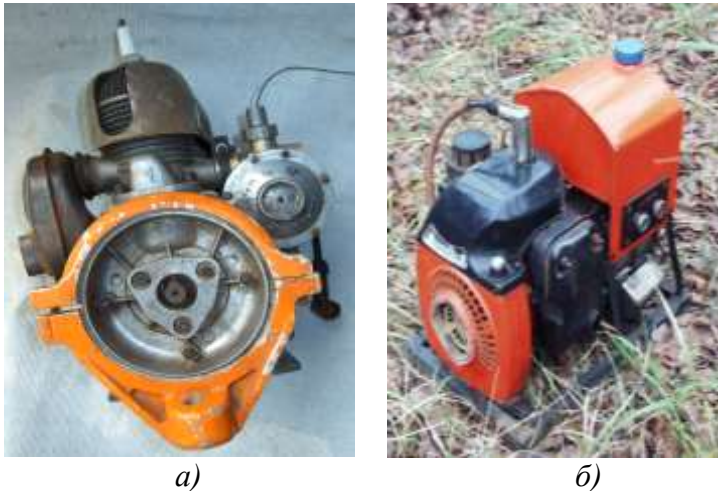


Рис. 2.8. Двигуни привода бурового верстата:
1 – «Дружба-4»; 2 – МП-5 «Урал»

До **бурового інструменту** відносяться водоприймальний пристрій, шнеки, насосна колонка, патрон для відкачування, насосні штанги, спеціальні штанги та бурові наконечники (гвинтові і лопатеві).

Шнековий колодязь МШК-15 комплектують таким **допоміжним устаткуванням**: ключі для шнеків, підкладна рамка, підкладна вилка, лопатка для очищення шнеків, пристосування для оголення фільтра тощо.

Буровий інструмент і допоміжне устаткування колодязя МШК-15 і установки УДВ-15 за призначенням та конструкцією подібні і відрізняються лише розмірами. Тому більш детально їх розглянемо у наступному параграфі.

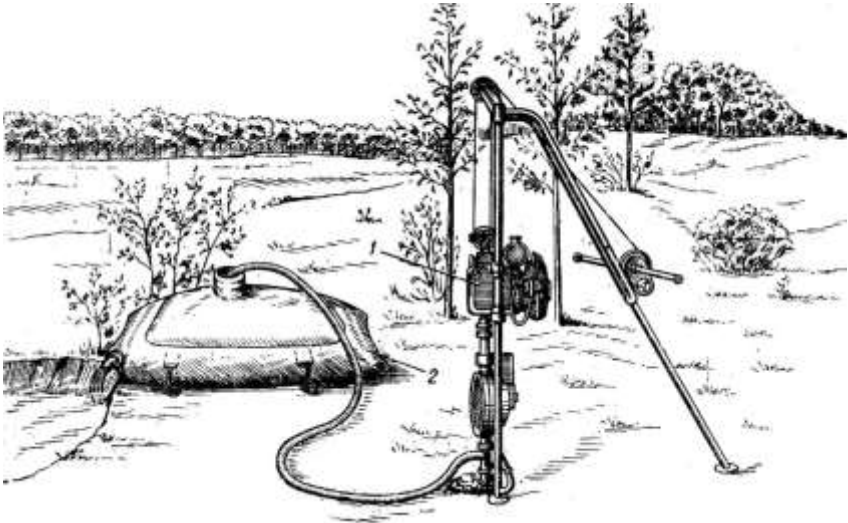


Рис. 2.9. Пункт водопостачання на МШК-15:
1 – буровий верстат; 2 – резервуар РДВ-1500

Запитання для самоконтролю

1. Призначення, ТТХ шнекового колодязя МШК-15.
2. Загальна будова МШК-15.
3. Особливості конструкції бурового верстата .
4. Буровий інструмент та допоміжне устаткування МШК-15.

§ 12. Установа добування води УДВ-15

Установа добування води УДВ-15 призначена для добування ґрунтових і очищення поверхневих вод. Принцип дії установки базується на забурюванні пустотилої шнекової колонки до водоносного шару з наступним монтажем водопідіймального пристрою та відкачуванням води.



Рис. 2.10. Установа добування води УДВ-15

*Таблиця 2.2
Тактико-технічна характеристика УДВ-15*

Найменування характеристики	Показник
Повна маса без причепа, кг	1000
Глибина буріння, м	15
Діаметр свердловини, мм	100
Час розгортання з транспортного положення до отримання води, год	1-2
Витрати пального л/год	3,6

В якості бази для перевезення обладнання установки УДВ-15 використовують **одноосний причеп** ТАПЗ-755. Причеп може буксируватися автомобілем ЗИЛ-131 або ГАЗ-66.

Комплект установки УДВ-15 розміщений у двох відсіках кузова та під платформою причепа.

В *передньому відсіку* причепа встановлені ящики із тканинно-вугільними фільтрами ТУФ-200, резервуари РДВ-5000 та РДВ-1500, ящики з насосами БКФ-4. Резервуари, насоси і фільтри призначенні для влаштування пунктів водопостачання на поверхневих джерелах.

У *задньому відсіку* на рамі встановлений бурильний агрегат. Для розгортання установки рама з бурильним агрегатом переміщається по направляючих, які приєднані до днища причепа. В робочому та транспортному положеннях агрегат фіксують чотирма гвинтами.

Ліворуч від поздовжньої осі причепа до дна кріплять ящик з буровим інструментом і допоміжним обладнанням та каністру з паливом.

Праворуч розташована каністра з оливою для двигуна.

До вертикальної перегородки прикріплена касета з шлангом для води.

На лівому борту причепа встановленні кронштейни для насосної колонки.

Буровий агрегат є верстатом для шнекового буріння з механічною подачею інструменту. Він складається з трансмісії, двигуна і опорної рами.

Трансмісія бурового агрегату передає обертовий момент від двигуна до бурового інструменту. Основні вузли трансмісії – планетарний редуктор, коробка зміни передач та подачі, шпindelний вузол і механізми управління.

Двигун УД-25 чотиритактний, карбюраторний, двоциліндровий з примусовим повітряним охолодженням. Потужність двигуна 5,9 кВт. Маса двигуна 53 кг.

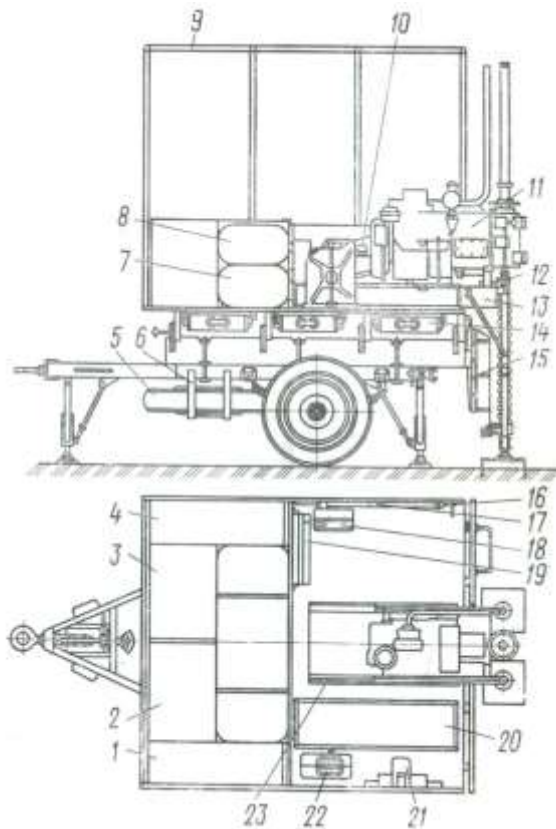


Рис. 2.11. Установка добування води УДВ-15:

1 і 4 – ящики з тканинно-вугільними фільтрами ТУФ-200; 2 і 3 – ящики з насосами БКФ-4; 5 – запасне колесо; 6 – кронштейн; 7 – резервуар РДВ-5000; 8 – резервуар РДВ-1500; 9 – каркас; 10 – ручна пила; 11 – буровий агрегат; 12 – шпindelь; 13 – рама; 14 – касета з шинками; 15 – драбина; 16 – лопата; 17 – лом; 18 – каністра з оливою для двигуна; 19 – касета з шлангом для води; 20 – ящик з буровим інструментом та допоміжним обладнанням; 21 – насосна колонка; 22 – каністра з пальним; 23 – направляючі

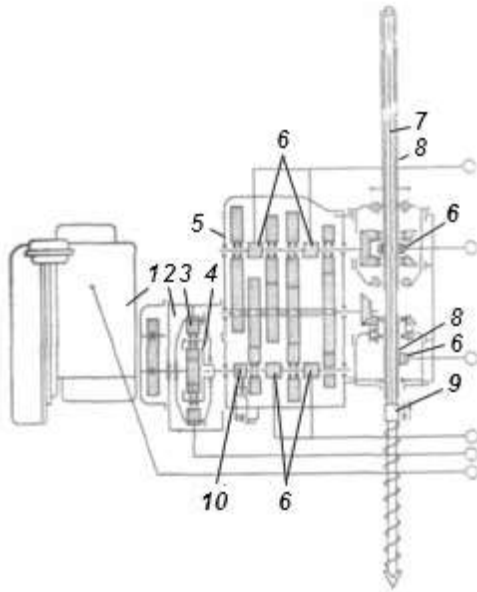


Рис. 2.12. Кінематична схема УДВ-15:

- 1 - двигун;
- 2 - планетарний редуктор;
- 3 - гальмівні колодки;
- 4 - вал-води́ло;
- 5 - коробка зміни передач та подачі;
- 6 - зубчасті муфти;
- 7 - гвинт подачі;
- 8 - втулка;
- 9 - шпindelний вузол;
- 10 - кулачок

Відкидна опорна рама здійснює передачу на ґрунт зусиль, які виникають при бурінні та підйомі шнеків. Вона також використовується при установці пристосування для оголення фільтра і насосної колони.

Відкидна рама виконана у вигляді двох трубчастих опор, з'єднаних поперечиною. Довжина опор регулюється за допомогою гвинтів і гайок.



Рис. 2.13. Двигун УД-25



Рис. 2.14. Буровий агрегат

Буровий інструмент і допоміжне обладнання

При облаштуванні свердловин використовують водоприймальний прилад, шнеки, насосну колонку, насосні штанги, пристрій для оголення фільтра, бурові наконечники (гвинтовий, лопатевий) тощо.

Водоприймальний пристрій призначений для забору води з ґрунту та подачі її у шнекову колонку. Він складається з фільтра, кожуха-циліндра, поршня з нагнітальним клапаном, пружин, штока з всмоктувальним клапаном та відстійника з буровим наконечником.

Під час буріння фільтр захищений від потрапляння глини та пошкодження циліндричним кожухом. Оголення фільтра у водоносному ґрунті виконують за допомогою насосних штанг, якими опускають підпружинений шток.

Шнеки передають обертовий момент на буровий наконечник, транспортують ґрунт на поверхню, а при відкачуванні води виконують функцію труб.

Шнек виготовлений із труби з внутрішнім діаметром 50 мм, на зовнішній поверхні якої приварена металева спіраль з

зовнішнім діаметром 100 мм та кроком 0,5 мм. До комплекту установки входить 14 однотипних шнеків.



Рис. 2.15. Шнек

Насосна колонка перетворює обертовий рух шпинделя бурового верстата в зворотно-поступальний рух насосних штанг та поршня. Вона складається з одношвидкісного понижувального редуктора та кривошипно-планетарного механізму, розміщених в одному корпусі. На шток насосної колонки нагвинчується насосна штанга.

Насосні штанги передають зворотно-поступальний рух від штока до поршня водоприймального пристрою. За допомогою насосних штанг, які проходять всередині шнекової колони, здійснюється також оголення фільтра у водоносному горизонті.

Штанги виготовляються з труб, на кінцях яких є штуцери та муфти для їх з'єднання. Довжина штанги 1 м.

Пристрій для оголення фільтра складається з двох вузлів – рухомого та нерухомого.

Нерухомий вузол складається з штовхача та траверси, яка фіксується за допомогою висувних вилок.

Рухомий вузол складається із вкладиша, двох телескопічних штанг та хвостовика.



Рис. 2.16. Насос БКФ-4

Ручний насос БКФ-4 призначений для перекачування води з поверхневих джерел та підйому з глибини до 6 м. Він складається з поршневого насоса, всмоктувального рукава та двох нагнітальних рукавів. Продуктивність насоса 60 л/хв, напір – 20 м.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, ТТХ установки добування води УДВ-15.*
- 2. Загальна будова УДВ-15.*
- 3. Особливості конструкції бурового агрегату.*
- 4. Буровий інструмент та допоміжне устаткування УДВ-15.*

§ 13. Фільтрувальна станція МАФС-3

Автомобільна фільтрувальна станція МАФС-3 призначена для очищення води від природних забруднень (помутніння, забарвлення, запах), радіоактивних та отруйних речовин, хвороботворних бактерій, мікроорганізмів та токсинів.



Рис. 2.17. Фільтрувальна станція МАФС-3

З використанням фільтрувальної станції МАФС-3 може обладнуватись пункт водопостачання на відкритому вододжерелі. Очищення води на пункті здійснюється шляхом хлорування, коагулювання та відстоювання в резервуарах-відстійниках з подальшою фільтрацією через фільтр та дехлоратори, заправлені відповідно антрацитовою крихтою та активним вугіллям БАУ-МФ чи КФГ-М.

*Таблиця 2.3
Тактико-технічна характеристика МАФС-3*

Найменування характеристики	Показник
Експлуатаційна продуктивність, м ³ /год:	
- при звичайному очищенні	7-8
- при використанні сульфовугілля	3,5 - 4

Час розгортання станції, год	1,5 - 3
Тривалість роботи на возимому запасі реагентів, год	100
Витрата пального на 1 год роботи мотопомпи М-600, л	4,7
Повна маса станції, кг:	
- автомобіля	9600
- причепа	3330

Станція складається з базового автомобіля з причепом, основного та допоміжного обладнання. Робоче устаткування станції МАФС-3 змонтоване на шасі автомобіля ЗИЛ-131 та двовісному причепі 2-ПН-2.

В типовому *кузові-фургоні КУНГ-1М*, встановленому на автомобілі, розміщено основне обладнання: фільтр, два дехлоратори та три мотопомпи М-600. Тут же розташований опалювач, шафа для інструменту та приладдя, відкидний стіл для лаборанта, лабораторія ПХЛ-54, рентгенометр ДП-5 та інше майно.

Причеп 2-ПН-2 обладнаний тентом та служить для перевезення резервуарів РДВ-5000, фільтрувальних матеріалів та реагентів, всмоктувальних і нагнітальних рукавів та іншого допоміжного обладнання.

До складу *основного обладнання* входять: фільтр, дехлоратори, трубопроводи та арматура, мотопомпи.

Фільтр призначений для освітлення води шляхом її фільтрування через зернисту фільтрувальну речовину (антрацитові крихти діаметром 0,5-1 мм). Він має циліндричну форму та встановлений в кузові станції вертикально. Площа фільтрування 0,64 м², висота шару фільтрувальної речовини 550 мм, маса сухої речовини становить 310-320 кг.

В кришці фільтра та нижній частині корпусу розташовані люки діаметром 160 мм, призначені для завантаження та вивантаження фільтрувального матеріалу.

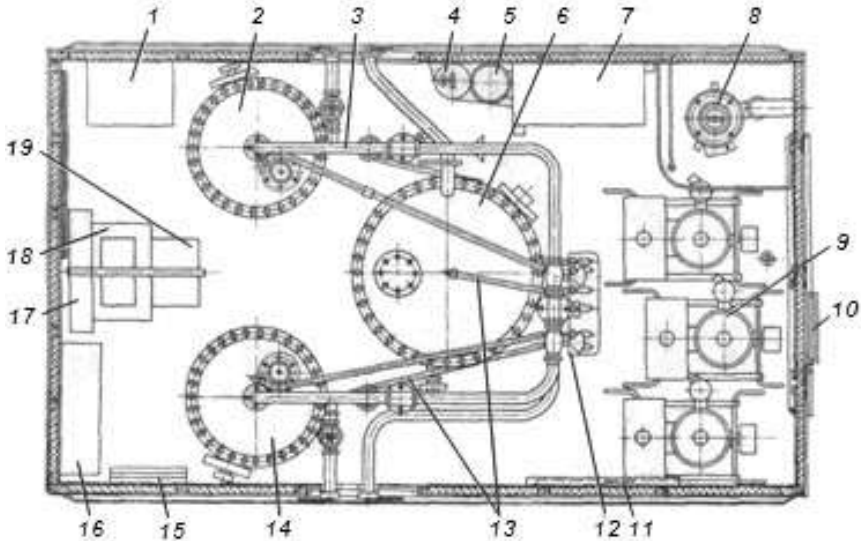


Рис.2.18. Розташування обладнання в кузові-фургоні автомобіля МАФС-3:

1 – шафа для засобів індивідуального захисту; 2 – правий деклоратор; 3 – трубопровід; 4 – бачок для мастила; 5 – відра; 6 – фільтр; 7 – шафа для приладдя; 8 – піч; 9 – мотопомпа М-600; 10 – трап; 11 – відкидний стіл; 12 – корито; 13 – трубопроводи для видалення повітря і відбору фільтрату; 14 – лівий деклоратор; 15 – складний табурет; 16 – комплект ДК-4; 17 – лабораторія ПХЛ-54; 18 – набір НГВ; 19 – рентгенометр ДП-5

При фільтруванні води домішки, які в ній містяться, затримуються на поверхні фільтрувального шару, а частина їх проникає всередину, заповнюючи пори між зернами фільтрувальної речовини. Тиск у фільтрі зростає, його продуктивність зменшується, а домішки проникають в наповнювач все глибше. Тому при досягненні тиску 0,2 – 0,3

МПа фільтр необхідно промити. Промивка здійснюється зворотнім потоком чистої води з інтенсивністю 5 л/с на м². Тривалість промивки біля 30 хв.

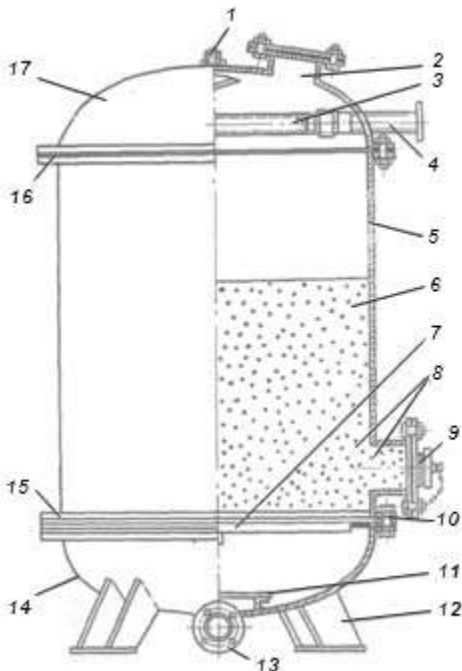


Рис. 2.19. Фільтр:

1 – штуцер; 2 і 8 – люки; 3 – кільцева труба для розподілу води; 4 і 13 – патрубки; 5 – корпус; 6 – антрацитова крошка; 7 – дренажна плита; 9 – заглушка; 10 – прокладка; 11 – відбивач води; 12 – опора; 14 – днище; 15 і 16 – фланці; 17 – кришка

Дехлоратори призначені для видалення з води надлишкового хлору та органічних речовин, які надають присмаку та запаху, а також для завершення процесів дезактивації та знезараження. Площа фільтрування кожного дехлоратора 0,32 м². Дехлоратори завантажуються активним вугіллям БАУ-МФ чи КФГ-М на висоту 900 мм (висота корпусу 1000 мм). Маса завантаженої в кожний дехлоратор речовини становить 70-80 кг.

Будова дехлораторів однакова і конструктивно вони виконані так само, як і фільтр, за винятком кришки. Кришка знімна, сферична. В центральній її частині знаходиться патрубок, по якому вода потрапляє в дехлоратор. Під цим патрубком з внутрішньої сторони кришки прикріплений

відбивач, за допомогою якого вода розподіляється рівномірно по всій фільтрувальній поверхні.

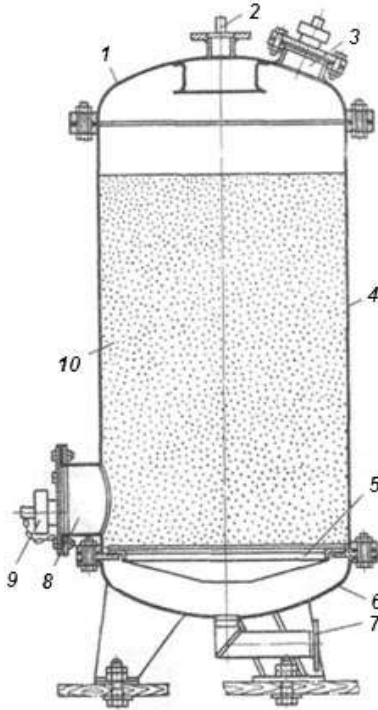


Рис. 2.20. Дехлоратор:

1 - кришка; 2 - штуцер; 3 і 8 - люки; 4 - корпус; 5 - дренажна плита; 6 - днище; 7 - патрубок; 9 - заглушка; 10 - активоване вугілля

Трубопроводи та арматура. Фільтр та дехлоратори з'єднані системою трубопроводів та арматури. Труби виготовлені з нержавіючої сталі Х18Н10Т, вентилі – чавунні, покриті всередині бакелітовим лаком.

Всередині станції на стояку встановлений щиток управління. На нього виведені три крани для видалення повітря при заповненні фільтра та дехлораторів, три крани відбору проб води і манометри для вимірювання тиску в фільтрах та дехлораторах.

Мотопомпи М-600 призначені для:

- ✚ забору води з водойми та подачі її в резервуари-відстійники (перше підймання);

- ✚ подачі води з резервуарів-відстійників на фільтр та дехлоратори (друге підіймання);
- ✚ для заповнення водою тари споживача;
- ✚ для промивки фільтра і гідравлічного вивантаження антрацитової крихти та активного вугілля.

Мотопомпа складається з одноциліндрового двотактного карбюраторного двигуна внутрішнього згорання та відцентрового насоса, встановлених на зварній рамі і закріплених на ній шістьма болтами. Система запалювання – від магнето, пуск двигуна здійснюється педальним механізмом. Для створення розрідження в порожнині насоса призначений вакуум-апарат.



*Рис. 2.21. Мотопомпа
М-600*

Допоміжне обладнання та матеріали. В комплект станції МАФС-3 входять вісім резервуарів РДВ-5000, один резервуар РДВ-100, приладдя, фільтруючі матеріали та реагенти.

Резервуар РДВ-5000 заповнений водою має вигляд зрізаного конуса. В нижню частину резервуара вбудована зливна труба з корком. Після заповнення водою кожний резервуар закривається кришкою.

Резервуар РДВ-100 призначений для приготування розчинів реагентів, які використовуються при обробці води. Він виготовлений з прогумованої тканини у вигляді зрізаного конуса. Для зав'язування резервуара передбачена горловина з

линвою. В нижній частині резервуара знаходиться водозабірна пробка з трубкою.



Рис. 2.22. Резервуари:
а) РДВ-5000; б) РДВ-100

Ремонт резервуарів РДВ-5000 та РДВ-100 в польових умовах забезпечується комплектом ремонтного матеріалу. Для зберігання і транспортування резервуари упаковуються в чохла.

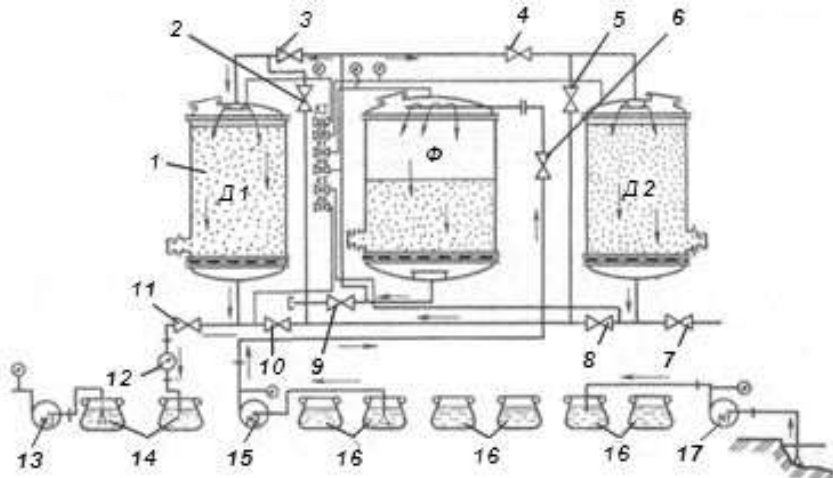


Рис. 2.23. Технологічна схема станції:
1 - фільтрувальна речовина; 2-11 - вентилі на трубопроводах; 12 - лічильник води ВТ-50; 13, 15 і 17 - мотопомпи; 14 - резервуари для чистої води; 16 - резервуари-відстійники; Ф - фільтр; Д1 і Д2 - деклоратори

До *приладдя* станції відносяться пристосування для приготування розчинів реагентів, обмежувачі витрат води тощо.

Фільтрувальні матеріали та реагенти. Для роботи станції МАФС-3 в її комплекті є такі фільтрувальні матеріали та реагенти (без врахування заправки фільтра та деклораторів): 50 кг антрацитової крошки; активне вугілля БАУ-МФ; до 200 кг КФГ-М; до 100 кг ДТС-ГК чи НГК; 150 кг коагулянту; 20 кг кальцієвої соди технічної.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, ТТХ, загальна будова фільтрувальної станції МАФС-3.*
- 2. Основне обладнання МАФС-3.*
- 3. Допоміжне обладнання МАФС-3.*
- 4. Технологічна схема МАФС-3.*

§ 14. Фільтрувальна станція ВФС-2,5

Військова фільтрувальна станція ВФС-2,5 призначена для очищення води від природних забруднень а також для її дезактивації, знешкодження та знезараження.



Рис. 2.24. Фільтрувальна станція ВФС-2,5

Станція ВФС-2,5 забезпечує розгортання пункту водопостачання на поверхневому джерелі води і очищення води шляхом обробки реагентами з одночасним освітлюванням, фільтруванням через антрацитову крихту, ультрафіолетовим опромінюванням та фільтруванням через сорбент

Всі ці процеси здійснюються безперервно. Очищена станцією вода повністю відповідає санітарно-гігієнічним нормам.

Таблиця 2.4

Тактико-технічна характеристика МАФС-3

Найменування характеристики	Показник
Експлуатаційна продуктивність, м ³ /год:	2,5
Час розгортання станції, хв	40
Тривалість роботи на возимому запасі	40-100

реагентів, год	
Витрата пального на 1 год роботи, л	5,1
Повна маса станції, кг:	
- автомобіля	6000
- причепа	2000

Фільтрувальна станція складається з базового автомобіля, основного технологічного обладнання, допоміжного обладнання і приладдя, запасу реагентів та електрообладнання.

В якості базового шасі фільтрувальної станції використовують автомобіль ГАЗ-66 та одновісний причіп ИАПЗ-738. Все обладнання розташоване в уніфікованому кузові-фургоні К-66Н та в спеціальному металевому причепі.

В **фургоні** автомобіля знаходиться основне технологічне устаткування: три розчинних баки, освітлювач, два фільтри, блок бактерицидних ламп, насос роздачі води, дозувальний агрегат, трубопроводи. Окрім того, тут розміщені і частина допоміжного майна та устаткування: пульт управління, резервуари РДВ-5000 і РДВ-100, напірні і всмоктувальні рукави, польова хімічна лабораторія ПХЛ-34, рентгенометр ДП-5, сидіння для оператора тощо.

В **кузові причепа** встановлені бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М, барабани з реагентами, рукави для чистої води, насос подачі води, котушка з кабелями і шафа з обладнанням.

До складу **основного технологічного обладнання** станції входять устаткування для приготування та дозування розчинів реагентів (три розчинних баки, водоструминний насос, дозувальний агрегат); освітлювач; два фільтри; блок бактерицидних ламп; трубопроводи та арматура; насоси роздачі та подачі води.

Розчинні баки призначені для приготування розчинів реагентів. В станції ВФС-2,5, на відміну від МАФС-3, відсутні резервуари-відстійники і процес освітлення води

триває безперервно. В зв'язку з цим розчини ДТС ГК та коагулянтів також необхідно подавати у воду безперервно.

Перший бак призначений для ДТС ГК, другий – для коагулянтів, третій – резервний.

Кожен з баків має об'єм 40 л і є циліндричною посудиною з плоским верхом та сферичним дном. Для завантаження реагентів в кожному баку є люк з кришкою.

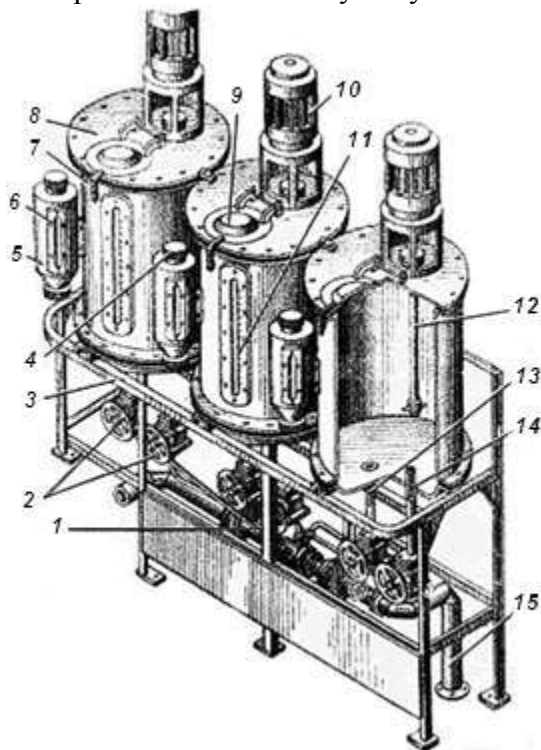


Рис.2.25. Баки для розчинів:

1 – водоструминний насос; 2 – вентилі; 3 – рама; 4 – пробка бачка-відстійника; 5 – бачок-відстійник; 6 – оглядове вікно; 7 – бак; 8 – кришка бака; 9 – кришка люка; 10 – електродвигун; 12 – змішувач; 13 – патрубок для заповнення бака водою і зливання осаду; 14 – патрубок для подачі реагентів в водоструминний насос; 15 – водні комунікації

Водоструминний насос призначений для швидкого введення розчинів ДТС ГК і сірчаноокислого алюмінію з розчинних баків у воду під час заповнення нею освітлювача.

Дозувальний агрегат ЗДА 0,5Р забезпечує безперервне дозування розчинів ДТС ГК і коагулянтів з розчинних баків у воду. Він складається з блока трьох одноплунжерних насосів НД 0.5Р, мотор-редуктора та механізмів регулювання.

Освітлювач призначений для освітлення води шляхом її перепуску через шар пластівців, які утворюються в результаті обробки води реагентами. Він є зварною посудиною із нержавіючої сталі.

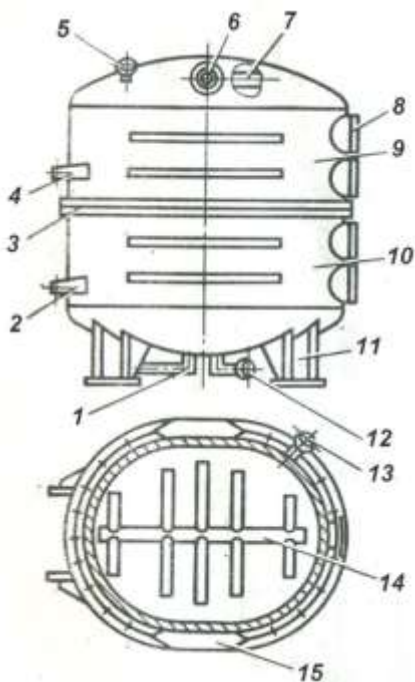


Рис.2.26. Освітлювач:

1 – впускний патрубок; 2 і 4 – кронштейни; 3 – прокладка; 5 – штуцер; 6 – впускний патрубок; 7 – верхній колектор; 8 – оглядове вікно; 9 – верхній корпус; 10 – нижній корпус; 11 – лапа; 12 – зливний патрубок; 13 – люк; 14 – нижній колектор; 15 – ребро жорсткості

Фільтри станції ВСФ-2,5 виготовлені з нержавіючої сталі і конструктивно відрізняються від фільтра станції МАФС-3 тим, що замість дренажної плити використовується дренажна система з дренажними шайбами. Один фільтр

завантажений антрацитовою крихтою, другий – активним вугіллям.

Блок бактерицидних ламп призначений для знезараження води. Він складається із дев'яти однакових секцій з бактерицидними лампами ДБ-60-1 (БУВ-60П). Бактерицидні лампи створюють потік ультрафіолетового проміння, необхідного для знищення хвороботворних мікроорганізмів. Секції сполучені між собою послідовно. Кожна секція складається із циліндричного корпусу, в якому розташовані бактерицидна лампа і кварцовий чохол.

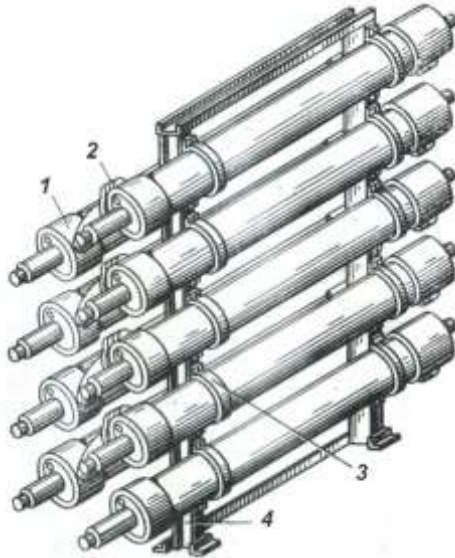


Рис.2.27. Блок бактерицидних ламп:

1 – лампа ДБ-60-1; 2 – патрубок; 3 – хомут; 4 – рама

Система трубопроводів і арматури забезпечує подачу води, промивку та вивантаження фільтрувальних матеріалів, видалення осаду з освітлювача, злив води з системи, випуск повітря, подачу розчинів реагентів та відбір проб води.

Насоси подачі і роздачі води призначені відповідно для подачі неочищеної води в станцію, роздачі очищеної води

споживачам та промивання фільтрувальних матеріалів. Насоси мають однакову будову і різняться за потужністю електродвигунів та продуктивністю.

Насос горизонтальний, двоступеневий, відцентровий, самовсмоктувальний. Для подачі води використовується електронасос ЕСН-1/1-II, для роздачі води – ЕСН-2/1-II. Ці насоси мають продуктивність відповідно 1 та 3м³/год.

Допоміжні засоби, приладдя та реагенти. Станція комплектується резервуарами, рукавами, обладнанням, фільтрувальними матеріалами і реагентами, засобами спеціальної обробки, засобами контролю води.

Допоміжні засоби. В комплекті ВФС-2,5 є резервуари з прогумованої тканини РДВ-100 і РДВ-5000 місткістю 100 та 5000 л.

Резервуар РДВ-100 призначений для зливання в нього води з систем охолодження двигунів автомобіля і бензоелектричного агрегату.

Резервуари РДВ-5000 використовують для збору очищеної води.

В комплекті станції є *всмоктувальні та напірні гумово-тканинні рукави* окрема для забрудненої та очищеної води, а також зливний рукав, який служить для видалення осаду з освітлювача і гідравлічного вивантаження фільтрувальних матеріалів.

Зважаючи на наявність в комплекті станції рукавів для води та електричних кабелів, відстань від водозабору до автомобіля не повинна перевищувати 50 м, між автомобілем і причепом – 15 м, між автомобілем і резервуаром чистої води – 10 м.

До *приладдя* станції відноситься: пристосування для приготування розчинів реагентів, устаткування для облаштування водозабору, обслуговування електрообладнання. Приладдя перевозять в причепі станції в спеціальній шафі.

Фільтруючі матеріали і реагенти. Для приготування розчинів з метою очистки води до складу комплексу станції ВФС-2,5 входять такі фільтрувальні матеріали та реагенти:

- ✚ антрацитова крихта;
- ✚ активне вугілля БАУ-МФ (50 кг в дехлораторі і 60 кг в причепі);
- ✚ два барабани з карбоферрогелем (всього 75—80 кг);
- ✚ барабан з ДТС ГК (25 кг);
- ✚ коагулянт (30 кг);
- ✚ глина мелена вогнетривка (20 кг);
- ✚ дезактивууючий порошок СФ-2У (5 кг).

Засоби спеціальної обробки і контролю води. У комплект станції входить автомобільний комплект ДК-4 для спеціальної обробки техніки. Його перевозять в фургоні базового автомобіля.

Для визначення якості води використовують польову хімічну лабораторію ПХЛ-54 з додатковим приладдям для проведення аналізу води і рентгенометр ДП-5.

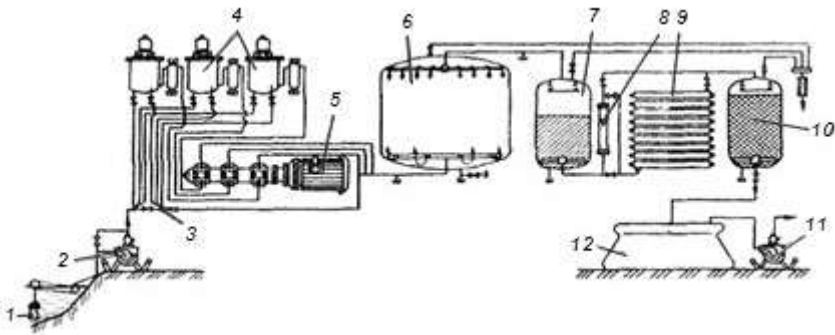


Рис. 2.28. Схема роботи станції:

1 – забірна сітка; 2 – насос подачі води; 3 – водострумний насос; 4 – баки для розчинів; 5 – дозувальний агрегат; 6 – освітлювач; 7 і 10 – фільтри; 8 – ротаметр; 9 – блок бактерицидних ламп; 11 – насос роздачі води; 12 – резервуар РДВ-5000

До складу **електрообладнання станції** входять: бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М, блок під'єднання, щит з автоматичним захистом, пульт управління, електродвигуни, ланцюги живлення блока бактерицидних ламп, силові кабелі, реле тиску, акумуляторна батарея, щит управління опалювачем ОВ-65, щит управління фільтровентиляційною установкою (ФВУ), заземлювачі, прилади освітлення, електрообладнання причепа.

Джерелом електричної енергії для живлення всіх споживачів станції є бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М. Агрегат виробляє змінний трифазний електричний струм частотою 50 Гц з лінійною напругою 230 В. Потужність агрегату 8 кВт. Він складається з таких основних вузлів: двигуна, генератора, блока апаратури і блоків приладів.



Рис. 2.29. Бензоелектричний агрегат АБ-8-Т/230М

Запитання для самоконтролю

1. Призначення, ТТХ фільтрувальної станції ВФС-2,5.
2. Загальна будова станції ВФС-2,5.
3. Особливості конструкції основного технологічного обладнання ВФС-2,5.
4. Допоміжні засоби та приладдя станції ВФС-2,5.
5. Електрообладнання станції ВФС-2,5.

§ 15. Опріснювальна станція ОПС

Опріснювальна станція ОПС призначена для опріснення і дезактивації води. Вона складається із базового автомобіля, технологічного обладнання (опріснювача), електростанції та допоміжного обладнання.



Рис. 2.30. Опріснювальна станція ОПС

В якості бази станції використано шасі автомобіля КраЗ-255Б (КраЗ-260). Кузов встановлений на рамі. В кузові знаходиться основне технологічне обладнання.

Таблиця 2.5

Тактико-технічна характеристика ОПС

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність станції, м ³ /год	2,5
Час на розгортання з похідного положення до отримання опріснення води, год	1,5
Витрата пального станцією, л/год	30
Витрата пального електростанцією, л/год	24
Повна маса, т	27,0

Відповідно до призначення та процесів, які відбуваються в опріснювачі, технологічне обладнання ОПС ділять на чотири групи:

- ✚ теплообмінно-випарне;
- ✚ насосно-компресорне;
- ✚ комунікації та арматура;
- ✚ електрообладнання.



Рис. 2.31. ОПС у розгорнутому вигляді

В *теплообмінно-випарній групі* відбувається підігрів соленої води, її випаровування та конденсація пари. До складу групи входить апарат для випаровування, теплообмінник конденсату та теплообмінник зливу.

Основою опріснювача є *апарат для випаровування*. В ньому відбувається нагрівання води до температури кипіння та її випаровування, сепарація отриманої при цьому вторинної пари, а також конденсація пари, яка використовується в якості теплообмінника. До складу випарного апарата входить котел, випарний конденсатор та парозбірник з сепаратором.

Випарний апарат виготовлений із нержавіючої сталі, для зменшення втрати тепла зовні він має термоізоляцію.

Вода підігрівається в котлі завдяки спалюванню дизельного пального та електронагрівачами, вмонтованими в корпус котла.

Постійний рівень води в котлі підтримують регулятором рівня поплавкового типу. Регулятори рівня і котел працюють за принципом сполучених посудин.

Випарник-конденсатор складається з більш ніж 3000 тонкостінних випарних трубок. Теплообмін відбувається у міжтрубному просторі.

Пара, яка утворилась в трубному просторі, сепарується, тобто звільняється від крапельок соленої води, збирається в парозбірнику і подається в термокомпресор.

В *теплообмінниках* відбувається охолодження опрісненої води та води, яка потрапляє з випарного апарата. Виділене тепло іде на підігрів соленої води, яка слідує до випарного апарату.

Обидва теплообмінники мають однакову конструкцію, яка відрізняється лише розташуванням і призначенням патрубків.

Насосно-компресорна група забезпечує подачу води у випарний апарат, повітря в топку а також стискання пари, яка утворюється в трубному просторі випарного апарата.

До складу групи входять: термокомпресорний агрегат, водяний електронасос, паливна система та система подачі повітря.

До насосно-компресорної групи відносяться також три переносних водяних насоси. Один із них в транспортному положенні кріпиться на теплообміннику конденсату, а два інших перевозять в окремому транспортному засобі.

Термокомпресорний агрегат встановлений на фундаментній плиті і включає в себе термокомпресор, електродвигун, трансмісію та систему мащення.

Компресор виконує функцію теплового насоса. Він знімає вторинну пару, яка поступає з парозбірника випарного апарата, та направляє її в випарник-конденсатор.

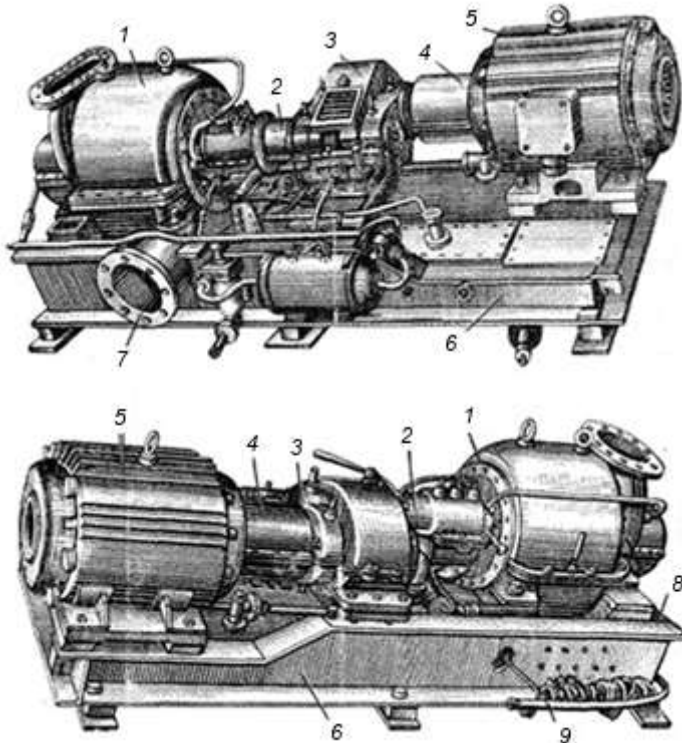


Рис. 2.32. Термокомпресорний агрегат

1 - термокомпресор; 2 - зубчаста муфта; 3 - редуктор; 4 - пружна муфта; 5 - електродвигун; 6 - фундаментна плита; 7 - нагнітальний патрубок; 8 - конденсаційний горщик; 9 - дренажний колектор

Термокомпресор ОПС працює за відцентровим принципом. Стиснення пари забезпечується робочими колесами, які обертаються з частотою 11100 об/хв.

Привод термокомпресора здійснюється від електродвигуна через редуктор, зубчасту та пружну муфти. Система мащення забезпечує безперерйну подачу оливи до підшипників термокомпресора і редуктора, а також до зачеплень редуктора та зубчастої муфти.

Процес стискання пари в термокомпресорі супроводжується впорскуванням конденсату спеціальним насосом в нагнітальний паропровід через форсунки. Це запобігає перегріванню пари і покращує її тепловіддачу при конденсації.

Комунікації і арматура. Апаратура станції ОПС з'єднується за допомогою комунікацій солоної води, конденсату, пари та трубопроводів скидання і випорожнення.

Комунікації солоної води призначені для забору води з водойми, фільтрації і подачі її в апарати ОПС.

Комунікації конденсату сполучають випарний апарат з теплообмінником та збірником конденсату. Вони також забезпечують подачу конденсату для зволоження пари, яка йде на нагрівання.

До *комунікацій пари* відносяться всмоктувальний паропровід, паропровід з нагнітальною заслінкою і двома водяними форсунками та паропровід із заслінкою байпаса.

Всі паропроводи виготовлені з листової нержавіючої сталі і мають діаметр 175 мм.





Трубопроводи скидання і випорожнення призначені для відведення зливу з випарного апарата в теплообмінник скидання та подальшого зливу з системи.

Електроустаткування. Опріснювач станції ОПС живиться трифазним змінним струмом напругою 220В частотою 50Гц від пересувної електростанції ЭСД-75-ВС/230 або ЭСД-100-ВС/250.

При використанні промислової мережі, підключення до неї опріснювача можливе тільки в тому випадку, якщо вона може витримувати короткочасний (протягом 3-5 хв) пусковий струм 500 А.

До складу електроустаткування станції ОПС входять: пересувна електростанція ЭСД-75-ВС/230 (ЭСД-100-ВС/250); електродвигуни термокомпресора, насосів і вентилятора; електронагрівачі випарного апарата і оливного бака; виконавчий механізм заслінки парового байпаса; щит управління; кабельна мережа; захисне заземлення і допоміжні засоби.

Принципова електрична схема станції складається з чотирьох ланцюгів:

-  головний;
-  управління виконавчим механізмом;
-  управління звуковою сигналізацією;
-  освітлювальний.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, ТТХ опріснювальної станції ОПС.*
- 2. Загальна будова станції ОПС.*
- 3. Особливості конструкції теплообмінно-випарної групи устаткування ОПС.*
- 4. Особливості конструкції насосно-компресорної групи устаткування ОПС.*
- 5. Особливості конструкції комунікацій та арматури станції ОПС.*
- 6. Особливості конструкції електроустаткування станції ОПС.*

§ 16. Народногосподарські та військові засоби добування та очищення води

Бурова установка УБР-2А призначена для обертального буріння свердловин глибиною до 200. Робоче устаткування монтується на шасі автомобілів ЗИЛ-131 або КамАЗ-4310. До складу комплексу входить також двовісний причеп вантажопідйомністю 3 т, обладнаний затискачами для 6-метрових труб, ящика для інструментів.

Таблиця 2.6
Тактико-технічна характеристика УБР-2А

Найменування характеристики	Показник
Рекомендована глибина буріння, м	200
Висота щогли, м	9,5
Робоча вантажопідйомність щогли, кг	2500
Діаметр бурових труб, мм	50-60,3
Довжина бурових труб, м	6
Повна маса з причепом, т	14,1



Рис. 2.33. УБР-2А на шасі КамАЗ-4310

Бурова установка УРБ-3 А3 призначена для буріння роторним способом геологорозвідувальних, підривних та водозабірних свердловин. Керування основними механізмами забезпечується пневмоприводом. Лебідка та ротор мають широкий діапазон швидкостей. Буровий блок УРБ-3 А3 складається з автономного двигуна ЯМЗ-236, ротора, лебідки, щогли, бурового насосу, генератора тощо.

Таблиця 2.7
Тактико-технічна характеристика УРБ-3 А3

Найменування характеристики	Показник
Рекомендована глибина буріння, м	700
Висота щогли, м	18,6
Продуктивність насоса, м ³ /год	40
Діаметр бурових труб, мм	60,3-243
Тягове зусилля лебідки, кН	51
Потужність генератора, кВт	30
Повна маса з причепом, т	19,5



Рис. 2.34. УРБ-3 А3 на шасі Урал-4320

Пересувна бурова установка ПБУ-50 призначена для добування підземних вод. Її застосовують для влаштування водозабірних свердловин на пунктах водопостачання.

Привод установки здійснюється від двигуна базового автомобіля ЗИЛ-131 через коробку відбору потужності.

До складу ПБУ-50 входять 2 автомобіля з двовісними причепами, на яких розміщені буровий верстат, устаткування для облаштування тимчасових та постійних свердловин, шахтних колодязів та інше додаткове обладнання.

Таблиця 2.8

Тактико-технічна характеристика ПБУ-50

Найменування характеристики	Показник
Рекомендована глибина буріння, м	
- свердловини	50
- шахтного колодязя	15
Продуктивність насоса, м ³ /год	3,5
Діаметр свердловини, мм	200
Діаметр шахтного колодязя, мм	1050
Споживана потужність, кВт	44



Рис. 2.35. ПБУ-50 на шасі ЗИЛ-131

Пересувна бурова установка ПБУ-200 призначена для добування підземних вод в породах до четвертої категорії. Її також застосовують для влаштування водозабірних свердловин на пунктах водопостачання.

До складу установки ПБУ-200 входять буровий, насосний та трубний блоки, самонавантажувач, 2 причепа 2-ПН-6М. Робоче обладнання бурового та насосного блоків змонтоване на шасі автомобіля КрАЗ-255Б.

Таблиця 2.9
Тактико-технічна характеристика ПБУ-200

Найменування характеристики	Показник
Рекомендована глибина буріння, м	200
Продуктивність насоса, м ³ /год	12
Діаметр свердловини, мм	168, 273
Найбільша висота установки, мм	11000
Витрата пального буровим блоком, л/год	25-30



Рис. 2.36. ПБУ-200 на шасі КрАЗ-255Б

Станція комплексної очистки води СКО-10 призначена для очистки води від механічних часток та колоїдних сполук, а також її дезактивації та знезараження.

Станція розташована в кузові-фургоні типу К5323 на шасі автомобіля Урал-532361. Для енергопостачання до складу комплексу входить дизельний агрегат АД16С-Т400-1Р.

Таблиця 2.10
Тактико-технічна характеристика СКО-10

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність станції, м ³ /год	8-10
Ресурс роботи ультрафільтраційних апаратів, год	5000
Потужність дизельного електроагрегата, кВт	16
Споживана сила струму, А	25
Повна маса, т	18,5



Рис. 2.37. СКО-10 на шасі Урал-532361

Комплекс МККВ-400 призначений для доочищення, консервації та бутелювання питної води з метою продовження термінів її зберігання та зручності доставки споживачам в польових умовах.

Розфасовка води здійснюється в поліетиленові пляшки. Основний типорозмір пляшок має форму та місткість солдатської фляги. Також можна використовувати стандартні дволітрові пляшки циліндричної форми. Технологічне та допоміжне устаткування комплексу розташоване в трьох контейнерах, які транспортують автомобілі УРАЛ-532361 з засобами самонавантаження.

Таблиця 2.11
Тактико-технічна характеристика МККВ-400

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність, пляшок/год	400
Кількість контейнерів, шт	3
Час автономної роботи, год	100
Вантажопідйомність шасі, т	15,0



Рис. 2.38. Комплекс МККВ-400

Військова фільтрувальна станція ВФС-10 призначена для очистки води від природних забруднювачів, її знезараження та дезактивації. Вона розроблена для заміни станції ВФС-2,5.

Станція виготовлена на шасі автомобіля ЗИЛ-131. До складу основного обладнання ВФС-10 входять: устаткування для приготування та дозування розчинів реагентів, освітлювач, два фільтри, блок бактерицидних ламп, насоси забору та роздачі води і трубопроводи з запірною арматурою.

Таблиця 2.12
Тактико-технічна характеристика ВФС-10

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність станції, м ³ /год	10
Час розгортання, год	1,5
Тривалість автономної роботи, год	100
Споживана потужність, кВт	13,5
Повна маса, т	14,5



Рис. 2.39. Фільтрувальна станція ВФС-10

Опріснювальна станція ОПС-5 призначена для опріснення, знешкодження та знезараження води.

До складу її комплекту входять базовий автомобіль з кузовом-фургонем, генератор потужністю 30 кВт з приводом від базового двигуна автомобіля, блоки опріснення та очистки води, сорбційний фільтр, насоси, резервуари РДВ-5000 та допоміжне обладнання.

Станція забирає воду безпосередньо з вододжерела, хлорує її та після відстоювання за допомогою насосів перепускає через блок очистки, сорбційний фільтр та блок опріснення.

Таблиця 2.13
Тактико-технічна характеристика ОПС-5

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність станції, м ³ /год	1,8-6
Тривалість автономної роботи, год	100
Час розгортання, год	2
Витрата пального, л/год	22
Повна маса, кг	21,6



Рис. 2.40. Опріснювальна станція ОПС-5

Запитання для самоконтролю

1. *Призначення, ТТХ бурової установки УБР-2А*
2. *Призначення, ТТХ бурової установки УРБ-3 АЗ*
3. *Призначення, ТТХ бурової установки ПБУ-50*
4. *Призначення, ТТХ бурової установки ПБУ-200*
5. *Призначення, ТТХ станції СКО-10*
6. *Призначення, ТТХ комплексу МККВ-400*
7. *Призначення, ТТХ фільтрувальної станції ВФС-10*
8. *Призначення, ТТХ опріснювальної станції ОПС-5*

РОЗДІЛ 3
МАШИНИ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ
ОБРОБКИ



§ 17. Загальні відомості про РХБ небезпеки та спеціальну обробку

22 квітня 1915 року о 17 годині зі сторони німецьких позицій північніше бельгійського міста Іпр на фронті 6-8 км між пунктами Бакштуте та Лангенмарк з'явився сіро-зелений туман, який за кілька хвилин накрив опорні пункти французьких військ. Всього протягом 5 хвилин німці випустили з балонів приблизно 180 тонн хлору. В результаті газової атаки було уражено 15 тисяч чоловік, з яких 5 тисяч померли протягом двох наступних діб. Саме цей хімічний напад прийнято вважати початком хімічної війни ХХ століття.

На початках хімічні війська складались з підрозділів та частин, які застосовували отруйні речовини з використанням газових балонів та отруйно-димових шашок. Пізніше, з розвитком артилерії, розпочалось створення хімічних мінометних підрозділів.

З метою протихімічного захисту, ведення хімічного та метеорологічного спостереження, оповіщення військ про хімічний напад в полках та дивізіях створювались протигазові команди.

Під час Другої світової війни до складу підрозділів хімічних військ входили:

- ✚ технічні бригади (для влаштування димових завіс);
- ✚ бригади, батальйони та роти протихімічного захисту;
- ✚ вогнеметні батальйони та роти;
- ✚ бази та склади.

З появою ядерної та бактеріологічної зброї об'єм задач хімічних військ різко зріс та став включати також захист від радіоактивних та бактеріальних засобів.

В 1974 році президент США Ніксон та генеральний секретар ЦК КПРС Брежнев підписали угоду, спрямовану на заборону хімічної та бактеріологічної зброї.

Сьогодні на війська радіаційного, хімічного та бактеріологічного захисту (РХБЗ) покладаються такі задачі:

- ✚ ведення РХБ розвідки, проведення дозиметричного контролю;
- ✚ здійснення спецобробки особового складу, озброєння та техніки, знезараження ділянок місцевості;
- ✚ здійснення аерозольного маскуванню військ;
- ✚ забезпечення підрозділів засобами РХБ захисту;
- ✚ ліквідація наслідків аварій (руйнувань) на РХБ небезпечних об'єктах.

Загроза радіаційній та хімічній безпеці нашої держави може виникнути не тільки в результаті застосування бойових хімічних чи радіоактивних речовин.

До основних чинників хімічної безпеки в Україні слід віднести функціонування понад 1,4 тис. об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 350 тис. т небезпечних хімічних речовин, у тому числі: близько 9 тис. т хлору, 213 тис. т аміаку та понад 130 тис. т інших небезпечних хімічних речовин.

Це об'єкти з виробництва вибухових речовин та утилізації непридатних боєприпасів, великотоннажні виробництва неорганічних речовин, нафто- та газопереробні заводи, об'єкти з виробництва продуктів органічного синтезу, об'єкти, які використовують або зберігають хлор та аміак, склади з великими запасами отрутохімікатів для сільського господарства, магістральні аміако- та етиленопроводи тощо.

Усього в зонах можливого хімічного зараження мешкає понад 10,0 млн. осіб. Найбільша кількість хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) зосереджена у східних областях України.

В разі виникнення аварії на одному з таких підприємств може виникнути хімічне або радіоактивне зараження місцевості, техніки та особового складу. Одним з етапів ліквідації такої надзвичайної ситуації є спецобробка.

Спеціальна обробка – це комплекс організаційно-технічних заходів, який складається з суворо регламентованих за місцем і часом дій. Основними видами спецобробки є: дегазація, дезактивація, дезінфекція та санітарна обробка.

Санітарна обробка буває повною та частковою.

Часткова санітарна обробка полягає у механічному видаленні небезпечних речовин з відкритих частин тіла, слизових оболонок очей, носа, ротової порожнини, а також одягу, спорядження тощо. Її проводять як у зоні зараження, так і після виходу з неї. При проведенні часткової санітарної обробки у зоні зараження засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) не знімають.

Повна санітарна обробка полягає у митті тіла теплою водою та милом з обов'язковою заміною білизни та одягу. Її необхідно проводити після виходу з зараженої зони, але не пізніше ніж через 5 годин після забруднення.

Дезактивація. Техніка, майно, одяг, місцевість, продукти харчування, вода, які забруднені радіоактивними речовинами, підлягають дезактивації.

При *частковій дезактивації* техніки та одягу видаляють радіоактивні речовини з усієї поверхні методом обмітання чи обтирання.

Повна дезактивація здійснюється одним із наведених методів:

- ✚ змивання радіоактивних речовин (РР) дезактивуючим розчином з одночасною обробкою забрудненої поверхні щітками дегазаційних машин і приладів;
- ✚ змивання РР струменем води під тиском;
- ✚ знищення РР газокрапельним потоком;
- ✚ змитання радіоактивного пилу віниками, щітками тощо;
- ✚ знищення радіоактивного пилу методом пиловідсмоктування.

Дегазація може проводитись хімічним, фізико-хімічним та фізичним способами.

Хімічний спосіб базується на взаємодії хімічних речовин з отруйними речовинами, внаслідок чого створюються нетоксичні речовини. Цей спосіб дегазації реалізується протиранням зараженої поверхні дегазаційними розчинами.

Фізико-хімічний спосіб полягає у змиванні отруйних речовин (ОР) з забрудненої поверхні за допомогою мийних речовин або розчинників. При дегазації розчинниками ОР не знешкоджуються, а розчиняються і видаляються з зараженої поверхні разом з розчинником.

Фізичний спосіб заснований на випаровуванні ОР з зараженої поверхні та частковому їх розкладанні під дією високотемпературного газового потоку. Його реалізують за допомогою теплових машин.

Дегазацію місцевості можна проводити хімічним або механічним способом. При *хімічному способі* дегазації місцевість поливають (посипають) спеціальними розчинами за допомогою дорожніх машин. *Механічний спосіб* полягає у зрізанні та видаленні верхнього шару ґрунту за допомогою бульдозерів, грейдерів на глибину 7-8 см.



Дезінфекцію проводять хімічним, фізичним, механічним та комбінованим способами.

Хімічний спосіб – знищення хвороботворних мікробів і руйнування токсинів дезінфікуючими речовинами.

Фізичний спосіб – кип'ятіння білизни, посуду та інших речей. Використовують, в основному, при кишкових інфекціях.

Механічний спосіб реалізується зрізанням шару зараженого ґрунту.

Для полегшення та прискорення спеціальної обробки використовують різноманітні як військові, так і народногосподарські технічні засоби:

-  комплекти спеціальної обробки;
-  автомобільні розливні станції;

- ✚ теплові машини;
- ✚ димові машини;
- ✚ дезінфекційно-душові установки;
- ✚ комунальні та пожежні автомобілі;
- ✚ сільськогосподарські машини для обробки рослин;
- ✚ землерийні машини.



Рис. 3.1. Теплова машина ТМС-65

Для ліквідації надзвичайних ситуацій, пов'язаних з РХБ небезпекою, на озброєнні підрозділів ОРС ЦЗ знаходяться машини для спеціальної обробки. До цієї групи спеціальної техніки належать, зокрема дезінфекційно-душові установки та автомобільні розливні станції.

Крім задач, пов'язаних з ліквідацією РХБ аварій, ці машини використовують для обладнання містечок життєзабезпечення в районах надзвичайних ситуацій, підвезення питної води та для миття особового складу рятувальних підрозділів і постраждалого населення.

Запитання для самоконтролю

1. Історія виникнення та розвитку хімічних військ.
2. Підприємства народного господарства, на яких зберігають та використовують ХНР.

3. *Види спеціальної обробки та способи її проведення.*
4. *Технічні засоби для проведення спеціальної обробки.*

§ 18. Автомобільна розливна станція АРС-14

Автомобільна розливна станція АРС-14 призначена для повної дезактивації, дегазації та дезінфекції техніки і транспорту, дегазації та дезінфекції місцевості рідкими розчинами, транспортування і тимчасового зберігання рідин, заповнення рідинами дрібних оболонок, а також для перекачування рідини з однієї тари в іншу. Крім того, розливні станції використовують для підвезення питної чи технічної води на різноманітні потреби населення.



Рис. 3.2. Автомобільна розливна станція АРС-14

Спеціальне устаткування станції змонтоване на шасі ЗИЛ-131 і складається з цистерни, трубопроводів, механічного та ручного насосів, а також приладдя (комплект переходників, колекторів, рукавів, брандспойтів прямих і з щітками, роздавальних пістолетів ПР-5, насадки ДН-3, сифона тощо).

Таблиця 3.1
Тактико-технічна характеристика АРС-14

Найменування характеристики	Показник
Робоча швидкість руху, км/год	5-7
Повна місткість цистерни, л	2700
Робоча місткість цистерни, л	2500
Час розгортання, хв	6-8

Витрата розчину, л/м ²	0.5
Ширина оброблюваної смуги, м	5
Час спорядження механічним насосом 2,5ВС-3а, хв	8-12
Час спорядження ручним насосом БКФ-4, хв	До 45
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	6856
- ширина	2380
- висота	2480
Повна маса, т	6,97

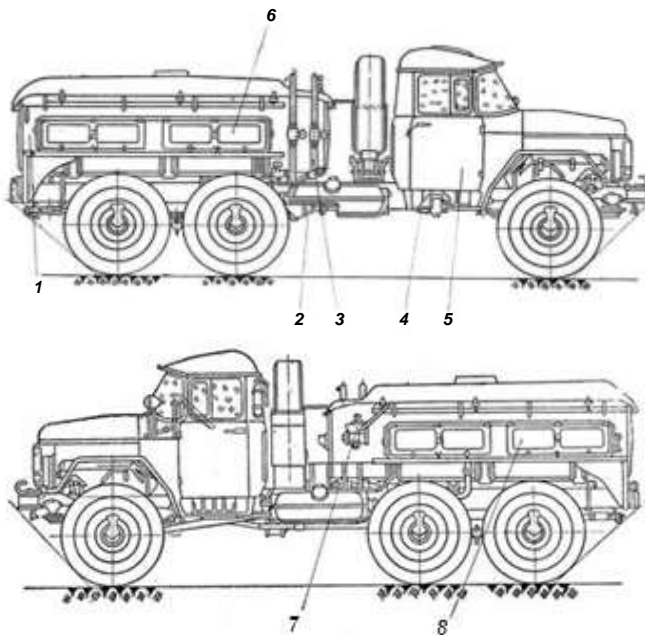


Рис. 3.3. Загальна будова АРС-14:

1 – цистерна; 2 – механічний насос 2,5ВС-3а; 3 – трубопровід; 4 – механічний привод до насоса 2,5 ВС-3а; 5 – автомобіль ЗІЛ-131; 6 – ящик правий; 7 – насос БКФ-4; 8 – ящик лівий

Цистерна призначена для перевезення рідин і їх короткочасного зберігання. Вона є металевим резервуаром овального перерізу.

Всередині цистерни знаходиться два хвилерізи.

У *верхній* передній частині приварені два фланці для приєднання труб. Для доступу всередину цистерни з метою її очищення та ремонту передбачена кругла горловина. Зверху вздовж цистерни приварені дві смуги для укладання гумово-тканинних та гумово-металевих рукавів. Зняття цистерни з шасі здійснюється за допомогою спеціальних скоб.



Рис. 3.4. Вид цистерни зверху

В *нижній* частині знаходиться відстійник з фланцем для зливання бруду. До правої передньої опори цистерни за допомогою кронштейна прикріплений механічний насос 2,5BC-3а.

Спереду в днище вварена втулка для поплавця дистанційного покажчика рівня води.

Ліворуч на цистерні є скоби для кріплення ручного насоса БКФ-4.

Насос 2,5BC-3а вихровий, самовсмоктувальний. Він призначений для перекачування рідин при виконанні станцією всіх видів робіт. Продуктивність насоса 300 л/хв при частоті обертання вала 1400-1600 об/хв. Висота всмоктування при заповненому насосі – до 5м.

Насос складається з корпусу, робочого колеса, кришки, механічного ущільнення, вала та запобіжно-перепускного клапана.



Рис. 3.5. Насос 2,5 ВС-3а

Привод насоса здійснюється від базового двигуна автомобіля через коробку передач, коробку відбору потужності та карданну передачу.

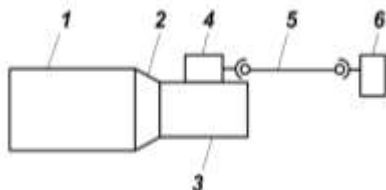


Рис. 3.6. Привод механічного насоса:

1 – двигун; 2 – зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – коробка відбору потужності; 5 – карданна передача; 6 – насос 2,5 ВС-3а

Коробка передач базового автомобіля не змінилась і має таку ж будову, як і на будь-якому автомобілі ЗИЛ-131.

Коробка відбору потужності призначена для передачі обертового моменту від двигуна автомобіля до насоса. Її переробили з реверсивної двошвидкісної коробки заводу ЗИЛ в одноходову одношвидкісну. Управління коробкою відбору потужності здійснюється важелем з кабіни водія.

Карданна передача механічного привода складається з таких основних частин: вал, дві хрестовин та два фланці. Фланці карданної передачі приєднані до напівмуфти на валу

насоса 2,5BC-3а і до фланця на валу коробки відбору потужності.

Ручний насос БКФ-4 поршневого типу, одноциліндровий, подвійної дії. Його продуктивність при 45 подвійних гойданнях на хвилину становить 50-60 л/хв.

Ручний насос призначений для перекачування рідин в випадку поломки механічного насоса 2,5BC-3а.

Він складається з корпусу з клапанною коробкою і циліндром, клапанів, двох кришок, поршня та поршневих кілець.

Рідинний трубопровід призначений для заповнення цистерни, розливу рідини в інші резервуари, спецобробки місцевості насадкою ДН-3. Трубопровід також забезпечує забір і подачу рідини до брандспойтів і насадок при виконанні всіх робіт з дезактивації, дегазації і дезінфекції.

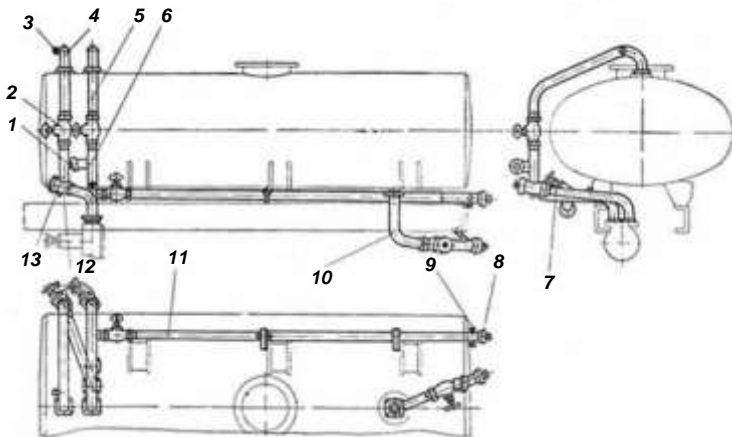


Рис. 3.7. Рідинний трубопровід:

1 – передній вивід; 2 – вентиль, 3 – штуцер для розриву сифона; 4 – верхня зігнута труба всмоктувальної лінії; 5 – верхня зігнута труба нагнітальної лінії; 6 – труба нагнітальної лінії; 7 – приймальна труба; 8 – заглушка; 9 – дюймовий штуцер; 10 – трубопровід для зливання бруду; 11 – роздавальна труба; 12 – корпус фільтра; 13 – труба

Трубопровід складається з корпусу фільтра, роздавальної труби, трубопроводу для зливання бруду, штуцера, заглушки, приймальної труби, труб нагнітальної лінії, трьох вентилів, труб всмоктувальної лінії, штуцера для роз'єднання сифона, переднього виходу для під'єднання насадки ДН-3.

Рідинний затвор з манометром

Рідинний затвор призначений для захисту манометра від агресивних рідин.

Манометр служить для визначення тиску в нагнітальній лінії трубопроводу.

Рідинний затвор встановлений на нагнітальній трубі трубопроводу і сполучений з манометром через сполучну трубку з накидними гайками і прокладками.

Станція має два ***показчики рівня рідини*** в цистерні: дистанційний та мірну рейку.

Дистанційний показчик рівня електричний. Він складається з поплавця, давача, електропроводів та перемикача. Давач змонтований на передньому днищі цистерни, а поплавець – всередині цистерни. Він сполучений з показчиком рівня пального в баку. За допомогою перемикача водій змінює режим роботи показчика рівня пального з режиму «ПАЛЬНЕ» на режим «ЦИСТЕРНА»

Мірна рейка є смугою з неіржавіючої сталі, на яку нанесено риски і вибито цифри. В похідному положенні рейку транспортують в правому бічному відсіку.

Бічні полиці призначені для обслуговування цистерни та для встановлення бічних ящиків. Одночасно вони виконують функцію бризговиків.

Бічні ящики призначені для розміщення додаткового устаткування. По боках цистерни встановлені ящики. Кожний з них розділений перегородкою на 2 відсіки, які закриваються окремими дверцятами. Для утримання дверцят у відкритому положенні є упори.



Рис. 3.8. APC-14 в розгорнутому вигляді

Устаткування станції розташоване в бічних відсіках. До нього належать барабани з рукавами, колектори, роздавальний пістолет ПР-5, брандспойти з щіткою, прямі брандспойти, насадка ДН-3 та забірний сифон.

Барабан призначений для укладання гумових рукавів діаметром 10 мм. Він змонтований в четвертому відсіку лівого бічного ящика. Барабан складається з чотирьох котушок, рукоятки та вала.

До комплекту станції APC-14 входять такі **рукави**:

- ✚ - два діаметром 50 мм завдовжки 4,6 м;
- ✚ - два діаметром 25 мм і завдовжки 6 м кожний;
- ✚ - один гумово-металевий діаметром 25 мм, завдовжки 6 м;
- ✚ - п'ять гумово-тканинних напірних рукавів діаметром 25 мм, завдовжки 20 м кожний;
- ✚ - вісім гумових рукавів діаметром 10 мм, завдовжки 20 м кожний.

Для роздачі рідини на чотири та вісім точок використовуються чотириштуцерні та восьмиштуцерні **колектори**. Колектор складається з корпусу, заглушок, прокладок, вісімок і ланцюжків.

Роздавальний пістолет ПР-5 призначений для спорядження посудин, а також використовується при дезактивації і дезінфекції.

Брандспойт з щіткою призначений для проведення робіт з дезактивації, дегазації та дезінфекції техніки. В комплект станції входять вісім брандспойтів з щітками. Корпус щітки алюмінієвий, щетина – капронова.

Прямий брандспойт також призначається для проведення робіт з дезактивації, дегазації та дезінфекції техніки. В комплект станції входять три прямі брандспойти.

Насадка ДН-3 призначена для спецобробки місцевості (дороги) та постановки водяної завіси. Вона складається з накидної гайки, корпусу і прокладки.

Забірний сифон використовують при заповненні цистерни рідиною як механічним насосом 2,5BC-3а, так і за допомогою ручного насоса.

В комплект *приладдя* станції APC-14 входять: відро, лоток, кухоль, ванни, перехідники, заземлювач з клином, номерний кілок, совок, скребок та одиночний комплект ЗПІ.

Відро, лоток, кухоль і ванни призначені для використання в якості дозувальних та мірних засобів.

Заземлювач призначений для заземлення шасі під час роботи з вогненебезпечними речовинами.

Номерні кілки є підставками під брандспойти з щітками. Їх використовують під час спеціальної обробки.

Скребок та совок використовують для очистки машини та цистерни від осаду та бруду.

Запитання для самоконтролю

1. Призначення, ТТХ автомобільної розливної станції APC-14.
2. Загальна будова станції APC-14.
3. Особливості конструкції цистерни станції APC-14.

- 4. Особливості конструкції механічного насоса 2,5 ВС-3а з приводом.*
- 5. Особливості конструкції ручного насоса БКФ-4.*
- 6. Рідинний трубопровід та арматура станції АРС-14.*
- 7. Додаткове устаткування та приладдя станції АРС-14.*

§ 19. Дезінфекційно-душовий автомобіль ДДА-66

Дезінфекційно-душова установка ДДА-66 призначена для повної санітарної обробки людей та дезінфекції (дезінсекції) їхнього одягу в польових умовах. Вона змонтована на шасі автомобіля ГАЗ-66.



Рис. 3.9. Дезінфекційно-душовий автомобіль ДДА-66

Дезінфекційно-душова установка ДДА-66 складається з парового котла, приладів живлення, душового пристрою з бойлером-акумулятором, дезінфекційної камери та системи трубопроводів. Також до комплекту станції входять бензоелектричний агрегат, мотопомпа або насос.

*Таблиця 3.2
Тактико-технічна характеристика ДДА-66*

Найменування характеристики	Показник
Майданчик, необхідний для розгортання, м	50x50
Середня витрата дизельного пального, кг/год	23,5
Середня витрата дров середньої вологості, м ³ /год	0,1
Час розгортання, хв	30-40

Габаритні розміри, мм:	
- довжина	5660
- ширина	2350
- висота	3000
Повна маса, т	5,7

Для укладки обладнання, запасних частин і інструменту передбачений ящик, розташований під камерою. Всмоктувальні рукави мотопомпи, лавки та інше громіздке обладнання при транспортуванні укладають в камеру.

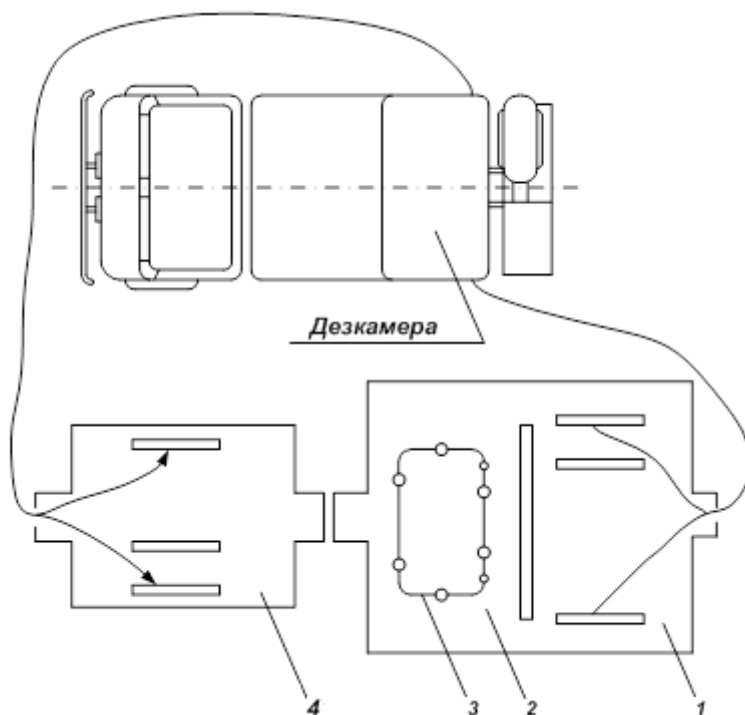


Рис. 3.10. Схема розгортання установки ДДА-66:
 1 – відділення для роздягання (намет УСБ-56); 2 – душове відділення; 3 – душовий пристрій; 4 – відділення для одягання (намет УСТ-56).

Устаткування дезінфекційно-душової установки ДДА-66 змонтоване в спеціальному металевому кузові на шасі автомобіля ГАЗ-66. Кузов розділений на три відділення: господарське, котельне і камерне.



Рис. 3.11. Відсіки кузова

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

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

Камерне відділення з дезінфекційною камерою розташоване за котельним відділенням в задній частині кузова.

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

Зовні, позаду кузова, закріплене запасне колесо і скринька для водійського інструменту.



*Рис. 3.12. Вид ДДА-66
ззаду*

Кузов разом з устаткуванням за допомогою автокрана можна демонтувати та інший автомобіль того ж типу.

Паровий котел комбінованого типу РІ-5М призначений для отримання пари тиском 4 МПа.



Рис. 3.13. Котел

Пара в дезінфекційно-душовій установці використовується для:

- ✚ підігріву і нагнітання елеватором води на душові сітки;

- ✚ підігріву одягу в дезінфекційній камері;
- ✚ випаровування формаліну;
- ✚ розпилення рідкого пального у форсунці;
- ✚ живлення котла водою за допомогою інжектора;
- ✚ посилення тяги в котлі.

Паровий котел розрахований на опалювання малов'язким рідким паливом (дизельне паливо). За необхідності він може працювати і на твердому паливі (дрова, торф'яні та вугільні брикети тощо).

Паровий котел забезпечений двома **приладами живлення**: ручним насосом і інжектором.

Ручний насос призначений для первинного заповнення котла водою, яку забирають безпосередньо з водойми, періодичного його живлення в процесі роботи (у разі несправності інжектора), а також для нагнітання води на душові сітки (через бойлер-акумулятор) при виході з ладу пароструминного елеватора або при обмеженій кількості води, яка використовується для миття.

Ручний насос «Джерело» - поршневий, одноциліндровий, подвійної дії. Він складається з корпусу, поршня, всмоктувальних і нагнітальних клапанів, поршневого шарнірного механізму з ручкою привода.



Рис. 3.14. Ручний поршневий насос

Інжектор ПП-4 використовуються для живлення котла під час роботи, коли тиск пари не нижче 12,7 МПа. Інжектор забирає воду з бака, встановленого на робочому майданчику. В бак вода потрапляє з бойлера-акумулятора.

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

Пароструминний елеватор розташований на головному паропроводі. Він призначений для засмоктування холодної води з гумового резервуара або водоймища, нагрівання її парою і нагнітання нагрітої води на душеві сітки (через бойлер акумулятор).

Бойлер-акумулятор призначений для додаткового швидкого (за 2-3 хв) підігріву води до необхідної температури (40-42°) та підтримування цієї температури 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 температури кипіння.

Об'єм бойлер-акумулятора 60 л.

Душовий прилад складається з рами, встановленої на чотирьох опорних ніжках. На рамі є штуцери для закріплення шести душевих сіток і двох пристосувань для миття хворих на ношах. По кутах до рами приварені полички для мила і мочалок.

Дезінфекційна камера установки ДДА-66 призначена для спецобробки одягу, постільної білизни та взуття.

Довжина камери 2000 мм. Ширина - 930 мм. Висота - 1300 мм. Об'єм камери становить 2,5м³.

В похідному положенні, а також при зберіганні установки на складі в камеру укладають мотопомпу, підніжну решітку, складні лавки, плечики, жердини та пилу.

Дезінфекційна камера є металевим відсіком з прямими бічними стінкам. Камера має двоє дверей (з гумовим ущільнювачем), які використовують для завантаження і вивантаження одягу. Для розвішування одягу, надітого на

плечики, під стелею камери розташовані три металевих стрижні.

Температура всередині камери вимірюється термометром.

Система трубопроводів.

Дезінфекційно-душова установка обладнана стаціонарними та знімними трубопроводами для води та пари. Знімні трубопроводи виготовлені з гумовотканинних рукавів, а стаціонарні – з металевих труб, змонтованих в межах установки.

Запитання для самоконтролю

- 1. Призначення, ТТХ дезінфекційно-душового автомобіля ДДА-66.*
- 2. Загальна будова ДДА-66.*
- 3. Схема розгортання ДДА-66.*
- 4. Особливості конструкції кузова установки ДДА-66.*
- 5. Особливості конструкції котла ДДА-66.*
- 6. Особливості конструкції приладів живлення ДДА-66.*
- 7. Особливості конструкції душового пристрою ДДА-66.*
- 8. Особливості конструкції дезінфекційної камери та трубопроводів ДДА-66.*

§ 20. Народногосподарська та військова техніка для підвезення води та спецобробки

Автомобільна розливна станція APC-15 призначена для дегазації, дезактивації та дезінфекції озброєння і техніки, дегазації і дезінфекції ділянок місцевості та доріг. Крім того, її застосовують для тимчасового зберігання і транспортування рідин, спорядження ними різних ємностей та комплектів спеціальної обробки, підігріву води і водних розчинів, санітарної обробки особового складу та гасіння пожеж.

Робоче устаткування станції змонтоване на шасі автомобіля Урал-375 і до нього входять цистерна, насос ЦН-245 та підігрівач.



Рис. 3.15. Автомобільна розливна станція APC-15

*Таблиця 3.3
Тактико-технічна характеристика APC-15*

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність, од/год	12
Об'єм цистерни, л	3200
Час нагрівання води до 70°, хв	60
Час розгортання, хв	15

Автомобільна розливна станція APC-14KM призначена для дегазації, дезактивації і дезінфекції транспортних засобів, дегазації і дезінфекції місцевості, підігрівання, транспортування і тимчасового зберігання рідин, створення маскувальних аерозольних завіс, гасіння пожеж та миття особового складу і населення.

Станція змонтована на шасі автомобіля КамАЗ-4310. У її комплект входить душова установка для миття особового складу. Станцію можна застосовувати під час ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій.



Рис. 3.16. Автомобільна розливна станція APC-14KM

Таблиця 3.4
Тактико-технічна характеристика APC-15

Найменування характеристики	Показник
Об'єм основної цистерни, л	2700
Об'єм допоміжної цистерни, л	1040
Робоча швидкість руху, км/год	5-6
Час нагрівання води до 60°, хв	60
Дальність компактного струменя під час гасіння пожежі, м	30
Повна маса, т	15,45

Теплова машина ТМС-65 призначена для дегазації, дезактивації та дезінфекції зовнішніх поверхонь техніки потужним газовим та газокрапельним потоком. Її також застосовують для дезактивації ділянок доріг з твердим покриттям. Для створення газокрапельного потоку використовують турбореактивний двигун ВК-1А.

Спеціальне устаткування станції розташоване на шасі автомобіля Урал 375Е. До складу установки також входить причіп-цистерна ПЦ-5,6-817.



Рис. 3.17. Теплова машина ТМС-65

Таблиця 3.5
Тактико-технічна характеристика ТМС-65

Найменування характеристики	Показник
Продуктивність при спецобробці газовим способом техніки з причепом, од/год	10
Продуктивність при спецобробці газовим способом автомобілів, од/год	15
Продуктивність при спецобробці газокрапельним струменем, од/год	30-40
Витрата води на спецобробку однієї машини, л	120-200
Об'єм причепа-цистерни, л	2300
Повна маса автомобіля, т	12,53

Дезінфекційно-душовий причеп ДДП-2 призначений для гігієнічного миття людей з повною санітарною обробкою, дезінфекції одягу в польових умовах.

Установка ДДП-2 розташована на шасі причепа ИАПЗ-738 в спеціальному кузові-фургоні. Спосіб дезінфекції – пароповітряний або пароформаліновий.



Рис. 3.18. Дезінфекційно-душовий причеп ДДП-2

*Таблиця 3.5
Тактико-технічна характеристика ДДП-2*

Найменування характеристики	Показник
Пропускна здатність, чол/год	48
Дезінфекція одягу, компл/год:	
- влітку	75
- взимку	45
Об'єм дезінфекційної камери, м ³	2
Середня витрата рідкого пального, л/год	25,5
Середня витрата твердого пального, м ³ /год	0,1
Витрата води, л/год	3000
Повна маса автомобіля, т	2,175

Установка дезінфекційно-душова ДДА-3 призначена для повної санітарної обробки особистих речей та одягу з дезінфекцією (дезінсекцією) пароповітряним та пароформаліновим методами, а також для гігієнічного миття людей.

Рекомендована область застосування – осередки інфекційних захворювань, зони підвищеного забруднення, ліквідація аварій та катастроф. Установка змонтована на шасі автомобіля ЗИЛ-131. До її складу входить блок з двох парових котлів, насос «Джерело», інжектор ИП-4, душові пристрої та інше устаткування, яке перевозять на автопричепі СМЗ-8326-01.



Рис. 3.19. Дезінфекційно-душований автомобіль ДДА-3

*Таблиця 3.6
Тактико-технічна характеристика ДДА-3*

Найменування характеристики	Показник
Пропускна здатність, чол/год	144
Дезінфекція одягу, компл/год:	
- влітку	144
- взимку	94
Кількість наметів УЗ-68, шт	3
Робочий тиск в котлі, МПа	4

Комбінована дорожня машина МДКЗ призначена для цілодобового утримання доріг з твердим покриттям. До складу її спеціального обладнання входять:

- ✚ обладнання для прибирання снігу;
- ✚ устаткування для поливання та миття доріг.

Комбінована машина виготовлена на шасі автомобіля КраЗ К12.2 з дизельним двигуном ЯМЗ-536.



Рис. 3.20. Комбінована дорожня машина МДКЗ

**Таблиця 3.7
Тактико-технічна характеристика МДКЗ**

Найменування характеристики	Показник
Об'єм цистерни, л	9000
Ширина оброблюваної смуги, м	
- при митті дороги	10
- при поливанні дороги	20,5
Робоча швидкість руху, км/год	
- при митті дороги	20
- при поливанні дороги	40
Повна маса, т	21,0

Машина дорожня комбінована МДК-432932-88 створена на шасі ЗИЛ-4329В3. Вона призначена для цілодобового догляду за дорогами з твердим покриттям.

Машина укомплектована таким робочим устаткуванням: швидкознімний передній поворотний відвал, середня щітка, високопродуктивне поливомийне обладнання, швидкознімна щітка для миття дорожнього огороження, пластмасові баки для води тощо.



Рис. 3.21. Комбінована дорожня машина МДК-432932-88

*Таблиця 3.8
Тактико-технічна характеристика МДК-432932-88*

Найменування характеристики	Показник
Об'єм баків для води, л	6000
Ширина оброблюваної смуги, м	2,8-8
Робочий тиск в системі миття, Мпа	5 МПа
Повна маса, т	11,0

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК**Б**

блок бактерицидних ламп, 132
бойлер-акумулятор, 172
бортова коробка передач, 77, 87
бортова передача, 66, 77
брандспойт, 165
буровий агрегат, 114
буровий інструмент, 111, 117
буровий станок, 110

В

випарний апарат, 138
водоприймальний пристрій, 117
водострумний насос, 131

Г

гідравлічна система, 46
гідравлічний зменшувач швидкостей, 44
гідромеханічна передача, 42
гідрооб'ємна передача, 77
гідропривод, 56
гітара, 86
головний фрикціон, 64
гусеничний рушій, 17, 67, 79, 87

Д

двигун, 14, 39, 50, 60, 73, 84, 114
дегазація, 155
дезактивація, 108, 154
дезінфекційна камера, 172
дезінфекція, 155
демпферне з'єднання, 41
дехлоратор, 123
додаткова коробка, 43
дозувальний агрегат, 131
душовий пристрій, 172

Е

електрообладнання, 57, 67, 135
електроустаткування, 47, 88, 140

З

зменшувач швидкостей, 65
зnezараження, 107
знешкодження, 107

І

інжектор, 171

К

карданна передача, 161
колісний редуктор, 53
компресор, 139
конічний редуктор, 75
коробка відбору потужності, 161
коробка передач, 53, 65, 161
корпус, 15, 60, 72, 73, 83
кузов-фургон, 121

М

механізм відбору потужності, 53, 77
мотопомпа, 124

Н

насос, 132, 160, 162
насосна колонка, 118
насосна штанга, 118

О

обертальник, 110
освітлення, 107
освітлювач, 131

П

паровий котел, 170
пароструминний елеватор, 172
підвіска, 17, 67, 80, 88
планетарний механізм повороту,
66
пневматична система, 55, 68, 80,
88
пом'якшення, 107
причіп, 121

Р

рама, 110
редуктор відбору потужності, 44
редуктор гідромеханічної передачі,
41
резервуар, 125
рідинний затвор, 163
роздавальна коробка, 29
розчинний бак, 129
рульове керування, 45, 55
ручний насос, 119, 171

С

санітарна обробка, 154
система керування, 18

Т

теплообмінник, 138
термокомпресорний агрегат, 138
трансмсія, 15, 41, 52, 63, 75, 79, 85,
114

Ф

фільтр, 121, 131
фургон, 129

Х

ходова частина, 17, 45, 54, 67, 79,
80, 87

Ц

циліндричний редуктор, 75
цистерна, 160

Ш

шасі, 15
шахтний колодязь, 106
шнек, 117

ЛІТЕРАТУРА ТА КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ

1. Сичевський М. І. Інженерна та спеціальна техніка МНС України / М. І. Сичевський, А. Г. Ренкас. —Л. : Львівська політехніка, 2007. — 232 с.
2. Підгородецький Я.І. Автомобільні транспортні засоби. Основи конструкції / Я. І. Підгородецький, М. І. Сичевський, А. М. Домінік. – Л.: ЛДУ БЖД, 2013. – 316 с.
3. Автомобили: Основы конструкции / [Вишняков Н.Н., Вахламов В.К., Нарбут А.Н. и др.]. – М.: Машиностроение, 1986. – 304 с.
4. Основы конструкции автомобиля / [Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.]. – М: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. – 336 с.
5. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть / [Гришкевич А.И., Ломако Д.М., Автушко В.П. и др.]. – Мн.: Вышш.шк, 1987. – 200 с.
6. Машины инженерного вооружения. Часть 3. / [Бородин Н.Г., Манкевич В.Н., Путнов А.А. и др.]. – М.: Воениздат, 1987. – 432 с.
7. Машины инженерного вооружения. Часть 4. / [Бородин Н.Г., Манкевич В.Н., Путнов А.А. и др.]. – М.: Воениздат, 1987. – 424 с.
8. Тяжелый многоцелевой гусеничный транспортер-тягач МТ-Т. Москва.: Воениздат, 1988 – 445 с.
9. Инженерный колесный тягач ИКТ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Москва.: Воениздат, 1980 – 240 с.
10. Трактор Т-150К. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Харьков.: ХТЗ, 1983 – 310 с.
11. Руководство по эксплуатации военной фильтровальной станции ВФС-2,5. Москва.: Воениздат, – 1976г.

12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации военной фильтровальной станции МАФС-3. Москва.: Воениздат, – 1975г.
13. Авторазливочная станция АРС-14. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Москва.: Воениздат, – 1971г.
14. Дезинфекционно-душевая установка ДДА-66 на автомобиле ГАЗ-66. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Москва.: Воениздат, – 1976г.

www.arms-expo.ru

www.autokraz.com.ua

www.morozov.com.ua

www.polymerfilter.ru

www.russianarms.ru

www.russianarms.su

www.voenizdat.su

www.xtz.ua

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

**М.І.Сичевський, А.Г.Ренкас
О.В.Придатко**

**ІНЖЕНЕРНА ТА СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНІКА
ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ**

Частина 1

Навчальний посібник

Літературний редактор Галина Падик

Технічний редактор, верстка Микола Сичевський

Підписано до друку 20.05.2014 р.
Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Папір офсетний. Наклад: 100.
Ум. друк. арк. 10,6 Обл.вид.арк. 10,5.

Друк ЛДУ БЖД
79007, Україна, м. Львів, вул. Клепарівська, 35
тел./факс: (8-032) 233-32-40, 233-24-79
e-mail: mail@ubgd.lviv.ua, ndr@ ubgd.lviv.ua