

О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Б.І. Кривошей

**ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО-
РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА
(ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, МАЙБУТНЄ)**

Під загальною редакцією доктора технічних наук
О.М. Ларіна

Харків

2005

Рецензенти: Л.М. Куценко – доктор технічних наук Академія
цивільного захисту України
Ю.М. Сенчихін – кандидат технічних наук Академія
цивільного захисту України

О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Б.І. Кривошей

Пожежна та аварійно-рятувальна техніка. – Харків:
2005. – 160с.

У монографії наведено основні моменти історії пожежної охорони. Відомості про тенденції розвитку пожежної та аварійно рятувальної техніки, пожежні автоцистерни та автонасоси, спеціальні пожежні автомобілі і комплектація та устаткування.

Розглянута інженерна техніка, машини для проведення земельних робіт та подолання водних перешкод.

Надано класифікацію двигунів та рушіїв транспортних засобів різних типів. Нагадані основні положення правил дорожнього руху. Наведені загальні відомості про палив-мастильні матеріали.

Монографія призначена для студентів, курсантів та працівників органів МНС. Ил. 88, Табл. 2, Бібліограф. Наймен. 43.

ЗМІСТ

Основні моменти історії пожежної охорони.....	5
---	---

Глава 1. Тенденції розвитку сучасної пожежної та аварійно-рятувальної техніки (ПАРТ).	17
--	----

1.1. Пожежні автоцистерни та автонасоси.	20
1.2. Спеціальні пожежні автомобілі.....	24
1.3. Комплектація та устаткування ПАРТ.....	25

Глава 2. Інженерна техніка	30
----------------------------------	----

2.1. Машини для проведення земляних робіт	30
2.2. Малі землерийні і піднімальні машини	40
2.3. Амфібії.....	46
2.4 Паромні машини	53
2.5. Інженерна техніка для наведення понтонних мостів.....	59
2.6. Інженерна техніка для наведення прогонових мостів.	85

Глава 3. Двигуни	101
------------------------	-----

3.1. Поршневі теплові двигуни	101
3.2. Реактивні двигуни.....	110

Глава 4. Рушії.	119
----------------------	-----

4.1. Рушії. Загальні положення.	119
4.2. Рушії для сухопутних транспортних засобів.....	119
4.3. Рушії для повітряних транспортних засобів.....	121
4.4. Рушії для водних транспортних засобів	124

Глава 5. Основні положення правил дорожнього руху. 127

5.1. Загальні положення правил дорожнього руху	128
5.2. Основні терміни, що наведені у правилах дорожнього руху	128
5.3. Обов'язки і права водіїв механічних транспортних засобів	131
5.4. Рух транспортних засобів із спеціальними сигналами	137
5.5. Регулювання дорожнього руху	137

Глава 6. Експлуатаційні матеріали що застосовуються в підрозділах цивільного захисту України 142

6.1. Матеріально-технічне забезпечення експлуатації пожежної та аварійно-рятувальної техніки	142
6.2. Паливо-мастильні матеріали.	142
6.3. Масла та мастила.	147
6.4. Спеціальні рідини.	151

Література 157

ОСНОВНІ МОМЕНТИ ІСТОРІЇ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ

У давнину щорічно відбувалися пожежі, які наносили великі збитки людям. Деякі міста і села згорали по кілька разів. Навіть у Києві, Львові, Одесі, де здійснювалися протипожежні заходи, часто відбувалися великі пожежі.

Щорічно вони уносили тисячі людських життів. Причиною частих і спустошливих пожеж була економічна відсталість України. В усіх районах країни, за винятком південних, у містах і селах будувалися переважно дерев'яні будівлі, криті соломною, берестом, драпкою або тесом.

Будинки будувалися стихійно, близько один від одного, тому пожежа, що виникла в одному будинку, безперешкодно поширювалася на інші будівлі і знищувала їх. Аж до XV ст. не існувало яких-небудь організованих форм боротьби з пожежами.

У 1434 р. видаються князівські укази про введення протипожежних правил. Населенню роз'яснялися правила користування вогнем. У наступних законодавчих актах була звернена увага не стільки на міри попередження і гасіння виникаючих пожеж, скільки на суворе покарання за підпали. Для спостереження за виконанням законів у містах ввели посаду "об'їжджаючий голова".

У 1571 році поліцейське управління видає розпорядження, що забороняє допуск до місця пожежі сторонніх осіб, що не приймають участі в його гасінні. Це був перший урядовий закон, що визначав елементарний порядок при гасінні пожежі.

Наприкінці XVII - початку XVIII століть в Росії в результаті петровських перетворень з'являється власна велика промисловість, досягнуті визначні успіхи в державному устрою і культурному розвитку. З ростом міст починають створюватися перші пожежні команди (обози). У великих містах обози з'явилися після 1680 р.

Пожежні команди (обози) перейшли на утримання за рахунок коштів держави, їх кількість збільшилась до 200, а в літню пору (період посиленої небезпеки) - до 300. Держава надавала кошти для придбання насосів, цебер та іншого пожежного інвентарю.

Протягом 120 років кінний пожежний обоз був основною силою професійної пожежної охорони в боротьбі з виникненням пожеж. Його виїзд був дуже вражаючим. Поблискуючи міддю, нестримною

лавиною неслися до місця пожежі кінні обози. Вулиці і площі наповнялися тривожним гулом стуком підков, дзенькотом бубенців, храпом змилених коней, криками фурманів. Попереду пожежного обозу хоробро скакав вершник, пронизливим звуком труби посилюючи в зустрічних тривогу. За ним летіла запряжена парою чудових рисаків відкрита пролітка вусатого брандмейстера з кучером на високих козлах. Слідом за брандмейстером четвірка коней, начебто по повітрю, несла важку лінійку з командою рослих парубків. Далі закусивши вудила роняючи на бруківку білі хлоп'я піни могутні коні мчали верениці візків з пожежними трубами, баграми, драбинами і бочками з водою.

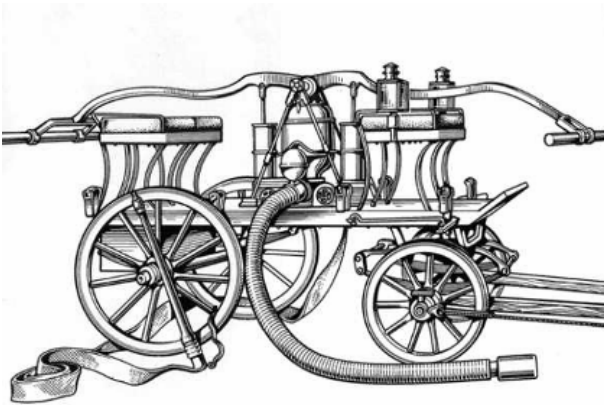


Рис. 1. Ручний пожежний насос

Керівництво гасінням пожеж покладалося на "об'їжджаючого голову" і приставів. У 1689 р. Петро I видає указ про залучення військ до гасіння пожеж у Москві, а в 1718 р. у військах були виділені військові пожежні команди під керівництвом офіцерів.

Проводився ряд заходів профілактичного характеру: печі роблять на фундаменті, що не горить, між дерев'яною стіною будинку і задньою стінкою печі кладуть стінку в дві цегли, для покриття дахів починають застосовувати черепицю.

Власники будинків зобов'язані були вивішувати на своїх будинках таблички з зображенням інструменту, з яким вони повинні були виходити на пожежу. Установлювалися штрафи за порушення протипожежних правил.

Протипожежні заходи проводяться і на флоті. Забороняється ходити по кораблю з відкритим вогнем, був визначений табель обов'язкових протипожежних інструментів для кожного судна.

У 1728 р. виданий наказ губернаторам і воєводам, що включає особливий розділ "Про нагляд за будівлями у містах і про заощадження від пожеж". Наказ став першим зводом законів про протипожежні міри.

Перша спроба створити постійну організацію по боротьбі з пожежами була почата в 40-х роках XVIII ст. У 1741 р. виникає пожежна команда при царському дворі з палацевої стражі. Команді був доданий пожежний інвентар.

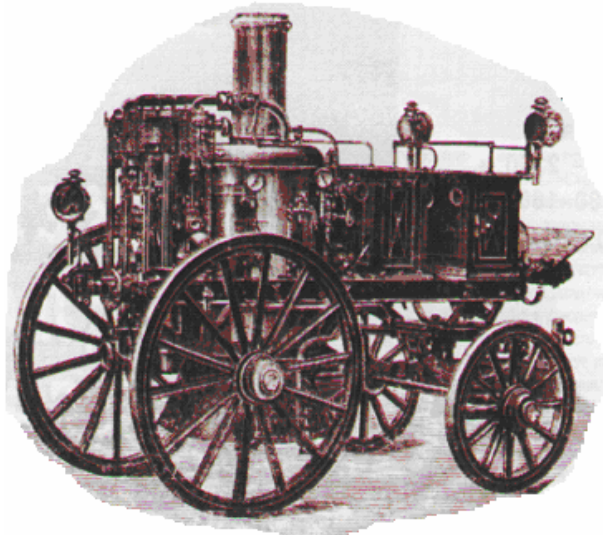


Рис. 2. Паровий пожежний насос

У 1754 р. в Києві, Петербурзі, Москві всім урядовим закладам пропонувалося мати по два коня для вивозу до місця пожежі ручних насосів і інших пожежних інструментів.

Починають навчати пожежній справі солдатів з полків, розміщених у містах. У 1763 р. у Москві і Петербурзі при поліцейських ділянках створюються особливі відділення - "пожежні контори", а при головній петербурзькій поліції засновується пожежна команда в складі 50 чоловік.

У губернських містах такі пожежні команди були створені в 1765 р. Особовий склад комплектували з осіб, непридатних до стройової служби у військах.

У 1792—1798 роках у Москві і Петербурзі замість "пожежних контор" засновують пожежні експедиції, кількість брандмейстерів, майстрових і коней у них збільшується. Вводиться пожежна повинність жителів. Так, у Москві на кожну частину міста (а Москва була поділена на 20 частин) виділялося по 75 чоловік. Люди чергували в три зміни - по 25 чоловік у зміні. Під час тривоги, про яку повідомляли за допомогою сигнальних прапорів і ліхтарів на пожежних вежах, вільні від чергування зміни прибували на пожежу. 24 липня 1803 року у Петербурзі вперше в Росії була організована професійна пожежна охорона, що знаходилася в підпорядкуванні поліції.



Рис. 3. Одна з перших пожежних машин

У 1812 році у Москві і Петербурзі засновуються пожежні депо з майстернями, що повинні були виготовляти пожежний інструмент для всіх губерній. Наказано було з кожної губернії надсилати для навчання по три здатних чоловіка, які мають вже навички до якого-небудь ремесла: слюсарного, ковальського та інших.

Війна з Наполеоном трохи загальмувала організацію пожежних депо і майстерень в інших містах Росії. Але в 1823 році такі пожежні депо були все-таки відкриті в Києві, Харкові, Одесі.

У 1835 році був опублікований "Нормальний табель", яким визначався штат команд пожежної охорони і технічне озброєння їх у залежності від числа жителів міст. У 1857 році видається перший пожежний статут, що поклав початок однаковості в організації служби пожежної охорони.

Велике значення для розвитку пожежної охорони мали Всеросійські з'їзди пожежних і страхових працівників, що періодично проходили з 1892 року. Для підготовки кадрів керівного складу пожежної охорони в 1906 році у Петербурзі були відкриті курси пожежних техніків, що проіснували до 1918 року. Біля ста фахівців закінчили ці курси.

Наприкінці XIX ст. робляться спроби узагальнити досвід по гасінню пожеж, видаються перші посібники. Так Ландейзен опубліковує роботу " Опыт пожарного законодательства" (1911р.), відомий російський історик Д. Н. Бородин - "Поджог, как одна из причин пожарных несчастий " (1912р.), " Пожарное дело при царствовании дома Романовых" (1913р.).

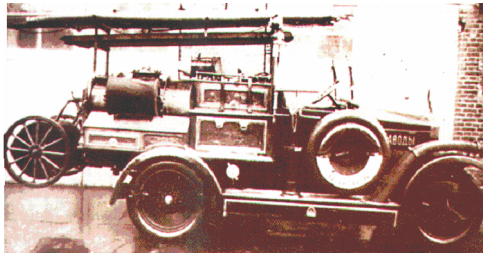


Рис. 4. Автонасос-лінійка - пожежний автомобіль

У 1913 році виходить надрукована робота "Пожежна тактика" Н. Т. Требезова та інші роботи. В міру розвитку промисловості і збільшенню міст починається будівництво водопроводів, налагоджується випуск парових пожежних насосів і рукавів, винайдено пожежний електричний сповіщувач, з'являються пазові пожежні драбини.

У 1907 році пожежна охорона одержала перший пожежний автомобіль-лінійку.

Наприкінці XIX ст. широкий розвиток одержали добровільні пожежні організації, що привело до створення в 1893 році Всеросійського добровільного пожежного товариства. З 1894 року це товариство стало видавати журнал "Пожежна справа".

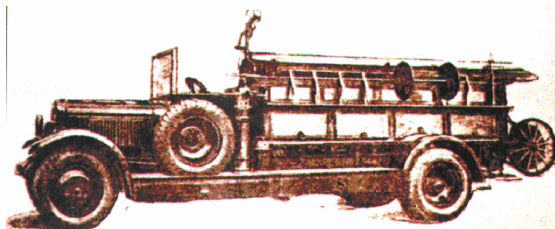


Рис. 5. Пожежна лінійка „Автодоровец”

У 80-х роках XIX ст. російський інженер Н.П. Зимін сконструював пожежний гідрант, який використовуються і в теперішній час для забору води з водогінної мережі і подачі її на гасіння пожежі.

В 1904 році вперше в історії техніки російський інженер А.Г. Лоран запропонував спосіб одержання хімічної піни і сконструював вогнегасник для гасіння невеликих пожеж нафтопродуктів. Разом з цим він висунув ідею одержання повітряно-механічної піни.

На початку 1918 року стало ясно, що захист народного надбання від вогню необхідно підняти на рівень державних задач, створити пожежну охорону, що докорінно відрізняється від пожежної охорони царської Росії.

17 квітня 1918 р. В.І. Ленін підписав декрет "Про організацію Державних мір боротьби з вогнем". У декреті була закладена нова система організації мір боротьби з вогнем, визначені принципові задачі пожежної охорони, зазначені основні напрямки в роботі здійснення планомірних заходів щодо попередження пожеж; створення і розвиток професійних і добровільних пожежних організацій, поліпшення умов побуту пожежних працівників; залучення широкої громадськості до роботи з попередження і гасіння пожеж, підготовка кадрів; здійснення контролю над виробництвом предметів протипожежного устаткування та спорядження, розробка нового пожежного інструмента і техніки; гасіння виникаючих пожеж.

У містах і на об'єктах створюються нові професійні пожежні команди. До кінця 1920 року у країні нараховувалося близько 900 міських професійних пожежних команд чисельністю 35 тис. чоловік і більш 1500 пожежних команд на фабриках, заводах і інших об'єктах різних відомств.

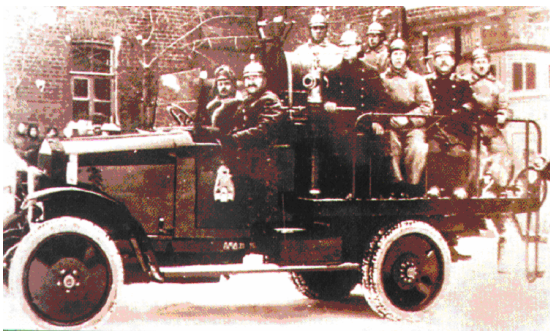


Рис. 6. Пожежна лінійка АМО-Ф-15

У декреті, прийнятому 17 квітня 1918 року, відзначалася необхідність організації пожежно-технічних училищ, шкіл і курсів. У 1918 р. у Петрограді на базі колишніх курсів, пожежних технікумів було відкрите пожежно-технічне училище. В ряді великих міст країни організуються короткострокові курси для підготовки молодшого начальницького складу пожежної охорони. Декрет передбачав здійснення контролю за виробництвом предметів пожежного устаткування і спорядження, а також розробку нових типів пожежних інструментів і машин.

Працівники пожежної охорони вклали багато праці в розвиток пожежної техніки. Вони будували пожежні автомобілі самотужки, використовуючи для цього старі автомобілі закордонних марок що вийшли з ладу на фронті.

Вже в 1918—1920 роках пожежні стали заміняти кінні обози автотранспортом.

4 травня 1921 року з метою заощадження пожежної техніки, невтручання в розпорядження керівників гасіння пожеж, а також своєчасного і швидкого прибуття пожежної допомоги підписано спеціальну постанову про заходи для збереження пожежних обозів і утримання їх у

бойовій готовності, про організацію чергових пожежних потягів у сімох районах республіки.

Було вирішено повернути з рядів Червоної Армії пожежних працівників для використання їх за фахом. Незважаючи на загальні труднощі у країні, уряд знайшов можливим мобілізувати 3000 придатних для служби в пожежних підрозділах коней і забезпечити їх фуражем з державних запасів.

До 1924 року відноситься початок виробництва пожежних автомобільних насосів у країні.

У 1926 р. ленінградський і московський заводи виготовили п'ятдесят пожежних автомашин.



Рис. 7. Один з перших пожежних автомобілів РСФСР

Відкривається кілька шкіл і курсів по підготовці пожежних фахівців молодшої і середньої кваліфікації. У 1924 р. у Ленінграді на базі пожежно-технічного училища був організований пожежний технікум, що готував кадри пожежної охорони для всієї країни.

29 травня 1928 року виходить постанова Ради народних комісарів РСФСР "Про розгортання мережі спеціальних пожежно-технічних навчальних закладів". Відповідно до постанови в Ленінграді, Харкові, Саратові, Свердловську, Курську, Ростові-на-Дону, Хабаровську, Іваново, Сімферополі, Новосибірську й у ряді інших міст організуються центральні, крайові й обласні пожежно-технічні курси з різними термінами навчання.

У грудні 1931 році у Москві при Науковому пожежно-технічному комітеті почала діяти перша в СРСР пожежно-іспитова лабораторія з трьома основними відділеннями: хімічним, механічним і гідравлічним. Усі відділення лабораторії були забезпечені відповідним устаткуванням. Були

також обладнані камера високих температур і вогнева площадка для проведення іспитів.

У 1936 році створюється Центральна науково-дослідна пожежна лабораторія, що виконувала ряд дослідницьких і конструкторських робіт в області пожежної техніки (вишукування нових піноутворюючих речовин, розробка способів одержання повітряно-механічної піни, створення зарядів пінних вогнегасників і таке інше), але не могла охопити всі сторони різноманітної діяльності пожежної охорони, тому що її матеріально-технічні можливості були невеликі.

Тому в 1937 році лабораторія була реорганізована в Центральний науково-дослідний інститут протипожежної оборони, що уже в довоєнні роки провів велику роботу по конструюванню нових видів пожежної техніки, розробці засобів і способів гасіння пожеж. До початку Великої Вітчизняної війни пожежна охорона СРСР була цілком технічно оснащена.

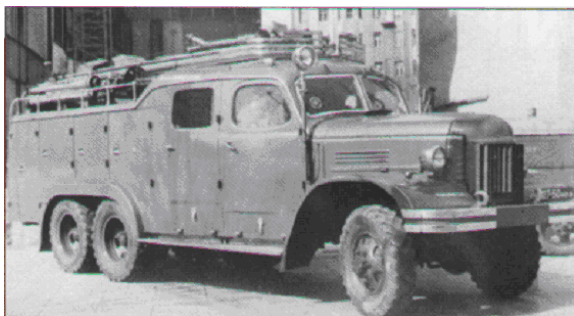


Рис. 8. Автоцистерна ПМЗМ-3

У період Великої Вітчизняної війни не припинялася підготовка кадрів пожежної охорони. Змінилися тільки назви середніх пожежно-технічних навчальних закладів (вони стали називатися пожежно-технічними школами), і скоротилися терміни навчання. Таких шкіл у період війни було п'ять: у Москві, Ленінграді, Свердловську, Харкові і Ташкенті. Продовжував функціонувати факультет інженерів протипожежної оборони, що перебазовувався з Ленінграда спочатку в Єсентуки, а потім (у 1943 році) у Баку - при Азербайджанському індустріальному інституті.

У післявоєнний період продовжує удосконалюватися система підготовки кадрів пожежної охорони. У 1946 році пожежно-технічні школи

знову були реорганізовані в пожежно-технічні училища. У 1947 році на базі Московського пожежно-технічного училища організуються вищі пожежно-технічні курси (ВІПТК). У СРСР існувала мережа пожежно-технічних навчальних закладів.

Ад'юнктура Вищої школи МВС готувала науково-педагогічні кадри і для факультету інженерів протипожежної техніки і безпеки.

В післявоєнні роки в зв'язку зі значними зрушеннями у вітчизняному автомобілебудуванні були розроблені нові типи пожежних автомобілів.

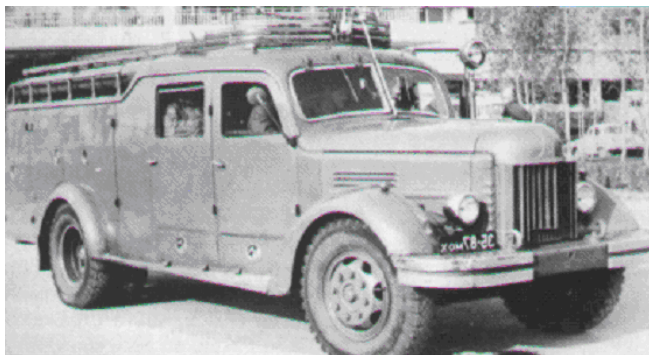


Рис. 9. Автоцистерна ПМЗМ-3

Машини мали кузов закритого типу, що зробило їх зручними для особового складу, особливо в зимових умовах.

Підприємства, що випускають пожежне устаткування, продовжують працювати над створенням нових марок пожежних автомобілів, автомеханічних драбин, підвищенням тактичних можливостей і якості пожежної техніки, впровадженням різних пластичних мас у пожежну техніку, устаткуванням автоматичного пожежогасіння на підприємствах.

Не відставав від пожежних машин в розвитку і мотоцикл. Смілива ідея застосовувати в пожежній техніці мотоцикл виникла на заході. У Німеччині він використовувався як транспортний засіб для перевезення мотопомпи та пожежно-технічного озброєння.

На початку 30-х років у Росії виконувались перші спроби застосування мотора мотоцикла для подачі води.

Була розроблена конструкція такого спеціального мотоцикла. Двигун мотопомпи встановлювався на рамі мотоцикла. Вітчизняний мотор був двоциліндровий потужністю 12 кінських сил. Насос мав подачу 700 літрів води за хвилину і розташовувався в колясці.

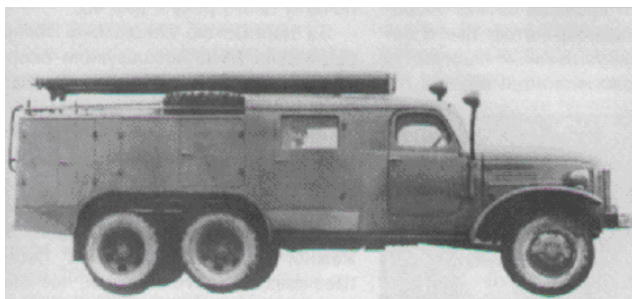


Рис. 10. Автоцистерна ПМЗ-13

У грудні 1932 року мотоцикл пройшов випробування в Ленінграді і Москві в присутності фахівців пожежної й автомобільної справи. Швидкість мотоцикла з повним навантаженням досягала на випробуваннях 60 км/г. Екіпаж складався з трьох чоловік. Серійне виробництво було налагоджено в 1938 році і за перші півроку випустили близько 180 машин.

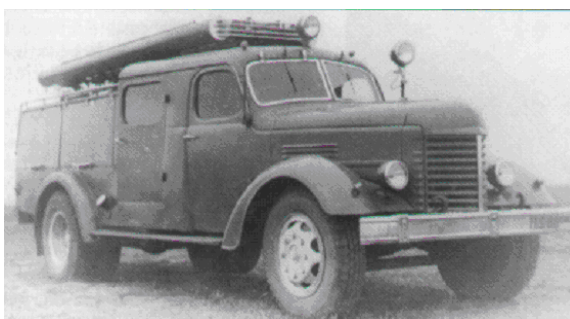


Рис. 11. Автоцистерна ПМЗ-17

Пожежні мотоцикли випускалися з 1934 по 1939 роки. Замінивши насос електрогенератором, одержували пересувні освітлювальні установки. В колясці розміщали 6 прожекторів з лампами потужністю 500 Вт. В теперішній час не залишилося жодного екземпляра мотоциклу Л-600.

До 70-х років XX століття мотоцикл використовувався в основному для перевезення співробітників пожежної охорони, особливо в сільській місцевості. Один час навіть випускникам пожежно-технічних училищ видавали права з дозволом працювати на мотоциклах. У 1970-х роках процес став загасати, та наприкінці XX-го століття, через труднощі в пересуванні пожежних автомобілів по дорогах і відсутність вільного під'їзду в містах, величезну кількість дачних кооперативів та далеке розташування їх від вододжерел, з вузькими проїздами, пожежні вирішили знову повернутися до ідеї використовувати мотоцикл, як у місті, так і на селі.



Рис. 12. Пожежний мотоцикл

Аналізуючи наведену інформацію можливо зробити висновок, що розвиток пожежної справи на протязі її існування йшов по шляху вдосконалення засобів доставки вогнегасної речовини до місця пожежі з мінімальним часом та збільшенням її кількості подачі за менший час.

Сучасний пожежний автомобіль відповідає цим вимогам. У залежності від вантажопідйомності базових шасі та об'єму застосовуваних цистерн пожежні автоцистерни поділяються на три групи: легкі - з об'ємом цистерн до 2 м^3 ; середні - з об'ємом цистерн від 2 до 4 м^3 , які знаходяться в основному на озброєнні підрозділів МНС у великих населених пунктах і містах; важкі - з об'ємом цистерн більш 4 м^3 , що можуть застосовуватися для роботи в містах і на великих об'єктах, а також у населених пунктах з недостатнім забезпеченням протипожежного водопостачання.

Глава 1. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (ПАРТ).

В цей час однією з основних проблем технічного забезпечення підрозділів МНС є реконструкція парку пожежних автомобілів, його структура повинна відповідати новим завданням. Першим кроком на цьому шляху є розробка типуажу пожежних автомобілів нового покоління.

Найбільш пріоритетні напрямки:

- створення нових моделей багатофункціональних ПА, включаючи пожежно-рятувальні автомобілі (ПРА), пожежно-технічні автомобілі (ПТА) з модульно-контейнерним компонуванням, висотно-рятувальні автомобілі з компонентами пожежогасіння;
- модернізація ПА, що перебувають у виробництві, з метою адаптації їх до експлуатації в умовах пожежно-рятувальної служби (додання до автомобілів гасіння функцій пожежно-рятувальних автомобілів);
- створення комплексів ПА адресної концепції, адаптованих до конкретних умов експлуатації (дорожні фактори) або оперативного використання.

Загальним генеральним принципом концепції типуажу, що відповідає реальній економічній ситуації в країні, є обмеження числа базових моделей ПА та забезпечення багатофункціональності за рахунок розширення кількості їх модифікацій при максимальному рівні уніфікації компонентів.

Виходячи зі світового досвіду, можна сформулювати чотири основних напрямки реалізації концепції багатофункціональності:

- додання аварійно-рятувальних функцій пожежним автомобілям гасіння, у першу чергу автоцистернам;
- розширення функцій аварійно-рятувальних автомобілів за рахунок наділення їх функціями автомобілів пожежогасіння;
- наділення функціями пожежогасіння висотних рятувальних автомобілів (автодрабин, автопідіймачів);
- додання властивостей багатофункціональності пожежним автомобілям гасіння за рахунок застосування на одному ПА 4-5 видів вогнегасячих речовин (ВР) і пристроїв для їх подачі.

Таким чином, багатофункціональні пожежно-рятувальні та пожежно-технічні автомобілі - це ПА, пристосовані як для гасіння пожежі, так і для проведення технічних і спеціальних робіт на місці пожежі або НС.

На межі століть у провідних закордонних країнах було завершено перехід на виробництво пожежних автомобілів нового покоління.

Створені на сучасних спеціальних шасі, що мають високу питому потужність та інші технічні параметри, ці автомобілі відрізняються високою функціональністю, сучасним дизайном.

Загальним моментом у створенні закордонних ПА нового покоління є прагнення додати їм властивості багатофункціональності. У той же час не припиняються пошуки оптимальної концепції пожежно-рятувального автомобіля.

Свою версію такого ПА запропонувала німецька фірма Ziegler. Однією з відмінних рис цієї моделі є збільшення числа місць для особового складу з 6 до 8 (формула $1 + 7$) причому все устаткування та компоненти її розташовані у функціональних відсіках ("гасіння", "рятування", "захист"): це так звана концепція СТІФ (Міжнародного технічного комітету з попередження та гасіння пожеж). На думку експертів СТІФ, перехід до автомобілів такого типу різко збільшить можливість гасіння великої кількості пожеж (до 97% від загальної кількості) без залучення додаткових сил.

Традиційно широкою комплектацією, що забезпечує їх багатофункціональність, відрізняються пожежно-рятувальні автомобілі фірми Rosenbauer. Кузов таких ПА виготовлений за алюмінієвою технологією, у його конструкцію інтегрований корпус цистерни, також виготовлений з алюмінію. У числі компонентів даного автомобіля - комбінований насос (ступінь нормального та високого тиску), котушка першої допомоги, лафетний ствол, генератор, мотопомпа, світлотехніка, аварійний інструмент та інше устаткування, що розташоване досить зручно.

Ефективним способом розширення функціональних можливостей ПА є застосування блочно-модульного принципу компоновки. Застосовуючи той або інший модуль із числа наявних (розроблених

виробником), можливо істотно трансформувати властивості ПА відповідно до вимог конкретного замовника.

Останнім часом на ПА застосовуються знімні модулі (або контейнери, що є частиною надбудови). Кожний з контейнерів розрахований на використання в певних ситуаціях, забезпечуючи необхідну функціональність ПА.

Наприклад, австрійська фірма Rosenbauer (одна з перших використала подібний компоновочний прийом) пропонує споживачам цілу гаму знімних контейнерів: для хімічного захисту, для захисту від радіації, для надання першої допомоги при ДТП, для боротьби із забрудненнями нафтою тощо. Є також контейнери протипожежного призначення; наявність подібних контейнерів дозволяє використовувати, аварійно-рятувальний автомобіль у звичайних умовах для цілей пожежогасіння.

Ідея багатофункціональності виявилася досить продуктивною для об'єктових ПА (зон промислового ризику), що дозволяє максимально врахувати вимоги споживача.

ПА нового покоління повинні базуватися на виконанні наступних основних рішень:

- застосування для створення ПА спеціальних шасі, параметри та технічні рішення яких адекватні їх функціональному призначенню (висока питома потужність, автоматична трансмісія, АБС, стабілізатори поперечної стійкості тощо);
- реалізація принципу багатофункціональності, успішно апробованого за кордоном, що дозволяє адаптувати нові ПА в структуру пожежно-рятувальної служби, у тому числі за рахунок істотної зміни традиційного підходу до комплектації ПА (із включенням устаткування для проведення рятувальних та аварійних робіт);
- підвищення вогнегасячої ефективності ПА за рахунок розширення номенклатури застосовуваних вогнегасячих речовин і технічних засобів їх подачі.

Реалізація даної ідеології створить передумови для модернізації та структурної реконструкції діючого парку пожежних автомобілів у країні.

1.1. ПОЖЕЖНІ АВТОЦИСТЕРНИ ТА АВОНАСОСИ.

Пожежні автоцистерни та автонасоси займають домінуюче положення в типажах пожежних машин різних країн (80-90% загального виробництва пожежних автомобілів). Відповідно і конструктивне виконання їх відрізняється великим різноманіттям.

В ряді країн (західна Європа, США) в містах використовуються автонасоси (доля автоцистерн не перевищує 10%). Це пов'язано з розгалуженістю водогінної мережі, яка дозволяє не вивозити з собою воду на пожежу. Вільний обсяг кузовів пожежних автомобілів (ПА) займається додатковим обладнанням та особовим складом. Також це дозволяє зменшити вагу автомобіля, та підвищити його ходові властивості.

Автоцистерни застосовуються переважно в сільській місцевості – де нема розгалуженої водогінної мережі.

В нашій країні, незважаючи на наявність розгалуженого водогону в крупних містах, зазвичай використовують автоцистерни.

В залежності від повної маси пожежні автоцистерни поділяються на три типи: легкий, середній, важкий.

Найбільше поширення одержали автоцистерни середнього типу (з повною масою 6-12 т), що використовуються для гасіння пожеж у містах і населених пунктах.

Компонування цих автомобілів останнім часом не перетерпіли значних змін. Для їхнього виготовлення застосовують автомобільні шасі в стандартному виконанні. Більшість нових пожежних автомобілів цього типу виконано по безкапотній схемі (кабіна над двигуном), що має визначені переваги перед іншими видами компоновки.

Кабіну для особового складу виконують за схемою 1+5 (водій + бойовий розрахунок), рідше 1+2 (1+8 для автонасосів). Проблемою застосування подвійної кабіни безкапотного компоновання є забезпечення зручності доступу до двигуна для його обслуговування. Один з варіантів рішення цієї проблеми - відкидання кабіни за допомогою ручного гідроприводу.

Кузова для пожежного устаткування на пожежних автоцистернах і автонасосах виготовляють окремо від салону для особового складу, оскільки єдиний (вагонний) кузов складно ізолювати від обертальних зусиль, які передаються від рами. Вони мають, як правило, каркасну конструкцію й обладнані дверима шторного типу, що надійно захищають

внутрішній простір кузова від проникання пилу і вологи, легкі, відкривають широкий доступ до розташованого в кузові устаткування, не перешкоджають переміщенню особового складу під час бойового розгортання. У той же час існують визначені проблеми, пов'язані з експлуатацією подібних дверей при низьких температурах (при замерзанні).

Останнім часом намітилася явна універсалізація пожежних автоцистерн, що використовуються для гасіння пожеж у містах і населених пунктах. Насамперед розширилися їх тактичні можливості.

Новим напрямком у створенні пожежних автомобілів є поєднання в одному автомобілі декількох функцій: автоцистерни та автонасоса (у цьому випадку на автомобілі розширюється чисельність бойового розрахунку до 9 чоловік, збільшується номенклатура устаткування і т.п.); автоцистерни й авто драбини; автоцистерни і колінчатого підйомника і т.д.

Поширюються пожежні автоцистерни, обладнані порошковими установками. Як в нашій країні, так і за кордоном мається позитивний досвід спільного застосування вогнегасного порошку і розпиленої води при гасінні пожеж у приміщеннях. Порошок використовують для придушення відкритого полум'я, а розпилену воду - для остаточного гасіння пожежі. У даному випадку ефективність використання води наближається до максимуму. Тобто, тактичні можливості машин, обладнаних порошковими установками, істотно підвищуються в порівнянні з автоцистернами класичного типу. Саме тому стандартами ряду країн пропонується встановлювати на автоцистерни невеликі порошкові установки, додаючи їм тим самим функції автомобілів комбінованого гасіння. Наприклад, стандартом Угорщини передбачене застосування порошкових установок: на автоцистернах середнього типу - з масою порошку 250 кг; важкого типу - 750 кг. Кількість піноутворювача на цих машинах - 10% кількості води.

Практика показує, що на пожежних автоцистернах можуть ефективно використовуватися порошкові вогнегасники, що возяться. У залежності від тактичної задачі автоцистерна швидко може бути укомплектована рукавною катушкою, двома 50- кілограмовими вогнегасниками або тим і іншим разом .

Для підвищення ефективності пожежних автоцистерн при гасінні пожеж їх оснащують піднімальними пристроями: колінчатими підйомниками, висувними сходами, лафетними стволами. В Україні (за часів СРСР) створена пожежна автоцистерна АЦ-40(133Г1)- 203 з колінчатим підйомником, висотою 18 м. Широко використовують такі машини і закордоном, зокрема у Великобританії, США й інших країнах. Іноді на них крім цистерни для води і насосного агрегату монтують також порошкову установку з трубопроводами, що забезпечують одночасну подачу води і порошку безпосередньо з коліски.

Великий вплив на конструкцію пожежної автоцистерни роблять вимоги, які висуває пожежна охорона. Аналізуючи ці вимоги, можна виділити деякі узагальнення: застосування шасі з приводом на всі колеса (в сільській місцевості); наявність котушки першої допомоги з пружним шлангом малого діаметру; наявність генератора перемінного струму потужністю до 20 кВт; можливість регулювання подачі насоса від нуля до максимуму при роботі генератора; наявність рятувального інструмента й устаткування, а також світлової щогли з гідроприводом підйому.

Поряд з універсалізацією автомобілів загального призначення (автоцистерн і т.п.) чітко простежується тенденція вузької спеціалізації пожежних автомобілів, призначених для захисту визначених об'єктів, і насамперед хімічних і нафтохімічних, а також резервуарного парку з легкозаймистими рідинами (ЛЗР) і зрідженими газами. Автомобілі цієї групи характеризуються великою кількістю засобів гасіння, що на ньому вивозяться, (води, піноутворювача, порошку), наявністю лафетних стволів підвищеної подачі та дальності дії. Виготовляють їх, як правило, на базі стандартних шасі без доробки кабіни для особового складу. Бойовий розрахунок на таких машинах 2-3 чоловіка.

Новим напрямком у конструюванні пожежних автомобілів для боротьби з великими пожежами на промислових об'єктах є створення пожежної техніки на базі напівпричепів. В основному це автопоїзда пінного гасіння. При цьому на тягачі встановлюють основний пожежний насос і водопінний лафетний ствол з дистанційним серво-керуванням, а напівпричеп-цистерну використовують для транспортування води і піноутворювача, загальна кількість яких досягає 30- 35 тис. л. Ці ж автомобілі можуть використовуватися для збору різних нафтопродуктів, для чого в їхню комплектацію вводять додатковий масляний насос.

У цілому спеціалізація пожежних автомобілів у залежності від умов застосування дозволяє пожежній охороні оперативніше вирішувати задачі по гасінню пожеж. У той же час надмірне збільшення типажу не завжди економічно доцільно. Вихід з цього положення може бути знайдений у модульному конструюванні, що починає одержувати поширення у світовій практиці пожежного машинобудування.

Значний інтерес представляє досвід створення автомобілів для гасіння пожеж у сільській місцевості. Вивчення цих автомобілів дозволяє зробити деякі узагальнення:

1. Основним засобом гасіння пожеж у сільській місцевості у всіх країнах залишається вода, що подається у вогнище в чистому виді або зі змачувачем. Для доставки води до місця пожежі використовують автоцистерни легкого, середнього і важкого типу. Відрізняються вони місткістю цистерн (500-15000 л), подачею насосних установок (600...6600 л/хв) та видом привода вала насоса.
2. Багато автоцистерн оснащують мотопомпами з подачею до 900 л/хв, які використовують як насосні установки. Насос мотопомпи, змонтовано позаду цистерни та за допомогою гнучкого шланга з'єднують з цистерною. У разі потреби його можна від'єднати від цистерни, і мотопомпа буде працювати автономно від сторонньої ємності. Таку конструкцію, зокрема, мають автоцистерни для сільської місцевості, які вироблені у Франції, в Австрії, США й інших країнах.
3. Велике поширення одержали також автоцистерни з насосами заднього розташування, що приводяться в дію від колінчатого вала двигуна шасі. Такі насоси можуть подавати воду на ходу автомобіля, однак для цього необхідно забезпечити точне узгодження їхніх робочих оборотів з оборотами двигуна.

Існує автомобіль спрощеної конструкції, розроблений ВНІПО разом із Хмельницьким реммехзаводом для пожежно-сторожової охорони районів сільської місцевості. На передньому бампері цього автомобіля, створеного на шасі ГАЗ-5312-01, встановлено пристрій що розпилює, який дозволяє гасити низові пожежі. Місткість цистерни 4250 л при повній масі машини 7900 кг.

Класичну систему приводу насосної установки від трансмісії шасі через коробку відбору потужності застосовують переважно на автоцистернах важкого типу.

Для подачі води від далеко розташованого вододжерела при гасінні великих пожеж у сільській місцевості використовують насосно-рукавні автомобілі на шасі підвищеної прохідності. До їх комплекту входять насос з подачею 3000-6600 л/хв, середнього розташування рідше переднього (в основному в США), і запас рукавів загальної довжини 1,5-2,5 км. Кілька таких автомобілів можуть забезпечити подачу води на значну відстань.

1.2. СПЕЦІАЛЬНІ ПОЖЕЖНІ АВТОМОБІЛІ

Найбільш цікавими з точки зору удосконалювання є пожежні автодрабини. Активно ведеться пошук шляхів зниження габаритної висоти і ширини автодрабини. Робиться це з метою підвищити маневреність і стійкість автомобіля при русі за рахунок зменшення висоти центра ваги (проїзду під арками, маневрування в дворах вузьких проїздах і т.д.). Велика увага в конструкціях автодрабин приділяється їх стійкості при встановленні на місцевості.

З метою підвищення безпеки експлуатації на сучасних автодрабинах широко застосовують вбудовані системи оптико-електронної діагностики системи контролю перевантаження в люльці. Велика увага приділяється проектуванню пультів управління, розташуванню органів керування відповідно до вимог ергономіки, паралельному резервуванню роботи найважливіших систем.

Пожежні колінчаті автопідйомники порівняно недавно з'явилися на озброєнні пожежної охорони, однак зарекомендували себе ефективним засобом рятування з висоти. Конструкції включають системи, що мають багато загального з автодрабинами: опірний контур, аутригер, поворотний пристрій, систему блокування ресор, гідропривід і т.п. Істотно відрізняється від автодрабин лише їх підйомний пристрій, виконаний у виді шарнірної або шарнірно-телескопічної стріли.

Новий компановочний прийом застосувала фірма "Саймон" (Англія) при створенні унікального 62-метрового шарнірно-телескопічного 7-ми ланкового підйомника, змонтованого на спеціальному шасі "Вольво". Зміст його полягає в тому, що шарнірні

ланки піднімального пристрою розташовані не у вертикальній, а в горизонтальній площині і розкладаються за принципом віяла. Завдяки цьому вдалося забезпечити габарити машини, що відповідають вимогам міжнародних стандартів (загальна маса - 42 т, висота - 3,75 м).

Мобільні пінопідйомники на автомобільних або гусеничних шасі використовують для захисту нафтопереробних заводів і резервуарних парків. Для подачі вогнегасних засобів на висоту пінопідйомник має поворотну (іноді нерухому) шарнірну або телескопічну стрілу, на вершині якої кріплять генератори ГПС або лафетний ствол. Використовується він разом з автоцистернами або пінним автомобілем. Виготовляють пінопідйомники силами технічних підрозділів пожежної охорони.

Автомобілі для виконання спеціальних технічних робіт на пожежі включають автомобілі технічної служби, зв'язку і освітлення, газодимозахисної служби.

Автомобілі зі знімними надбудовами займають особливе місце серед спеціальних пожежних автомобілів. Вони з'явилися порівняно недавно, однак завдяки своїй ефективності вже набули широкого застосування в ряді країн. Це напрямок у створенні пожежної техніки має на меті скоротити витрати на придбання і підтримку в технічно справному стані пожежних машин. Спочатку ці автомобілі призначалися для доставки додаткових сил і засобів до місця гасіння великих і складних пожеж. Однак у наступному, у міру накопичення досвіду експлуатації, представлення про тактичні можливості таких автомобілів були істотно розширені.

Основна перевага автомобілів зі знімними надбудовами полягає в тому, що шасі автомобіля і змінний кузов є окремими елементами. Об'єднані у випадку тієї або іншої оперативної необхідності воедино, вони утворюють конкретну модель пожежного автомобіля.

1.3. КОМПЛЕКТАЦІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ПАРТ

Комплектація пожежним та аварійним устаткуванням.

Номенклатуру пожежного устаткування, яке вивозиться на пожежних автоцистернах автонасосах, визначають, як правило, національними стандартами або технічними умовами. Цими ж стандартами встановлюють номінальну місткість цистерни для кожного типу пожежного автомобіля: 1800, 2400, 3000 л і т.п., змінювати кожну

можна тільки убік збільшення. Також на кожному автомобілі пропонується мати запас вантажопідйомності і вільний простір у кузові, що використовують для додаткової комплектації автомобіля устаткуванням, специфічним для пожежної охорони тієї місцевості, де він знаходиться в експлуатації.

Аналіз конструкцій пожежних автомобілів, що випускаються в нашій країні, так і за кордоном, показує, що при розміщенні устаткування широко використовуються телескопічні підйомники, висувні панелі й стінки, швидкоз'ємні еластичні застібки й ін. Як правило, важке устаткування розміщують на висоті, що забезпечує знімання його з мінімальними витратами фізичних зусиль і часу. Широко використовують ергономічні принципи розміщення устаткування, наприклад частоту використання. Усе це сприяє підвищенню оперативності бойового розгортання і безпеки використання пожежних автомобілів.

Конструкції цистерн.

На деяких сучасних пожежних автомобілях цистерни виконані з пластмаси, найчастіше з армованого склопластику. Місткість їх змінюється від 500 до 20000 л. Цистерни мають звичайно прямокутну форму, формуються з використанням ручної праці. Усі цистерни обладнують хвилеломами, що поділяють внутрішній обсяг на відсіки місткістю 500-1000 л. Хвилеломи мають різні схеми установки: поперечну, похилу, підвісну і т.п. Для підвищення твердості пластмасових цистерн іноді застосовують діагональні стяжки, що одночасно виконують функції хвилелома.

Досвід експлуатації свідчить, що при правильному виборі кріплення термін служби пластмасових цистерн практично необмежений. Звичайно такі цистерни встановлюються на проміжний надрамник, на який монтується також насосний агрегат. Усю надбудову еластично закріплюють на рамі шасі.

У випадку застосування на пожежних автомобілях металевих цистерн їх виготовляють з корозійностійкої сталі або застосовують ефективні покриття для захисту внутрішніх порожнин від корозії. Проводяться роботи з розробки інгібіторів корозії, добавки яких у невеликих кількостях у воду дозволяє запобігати процесу корозії на пожежних автомобілях, що знаходяться в режимі тривалого чекання

(наприклад, на опорних пунктах пожежогасіння, в аеропортах, хімічних підприємствах).

Вакуумні системи.

Вакуумні системи забезпечують заповнення внутрішніх порожнин відцентрового насоса та всмоктувального трубопроводу водою перед пуском. Основним агрегатом цих систем є вакуум-апарати, у якості яких застосовують поршневі, водокільцеві, шибєрні, різного роду струминні насоси. Найбільше поширення як у нас у країні, так і за рубежом одержали газоструминні вакуум-апарати, які працюють від вихлопних газів двигуна шасі. До їх достоїнств відносять простоту конструкції, низьку (у порівнянні з іншими типами) вартість, постійну готовність до роботи, відсутність частин, що зношуються, і т.п., а до недоліків – виникнення протитиску у вихлопній системі (до 0,2 МПа), можливість пригоряння осей заслінок, виготовлення деталей з дефіцитних жароміцних сталей. На вітчизняних пожежних автомобілях у якості вакуумного насоса зазвичай застосовують газоструминний одноступінчатий вакуум-апарат. Він досить ефективно працює при заборі води з глибини до 7 м (час забору води з цієї глибини не перевищує 30 с). У той же час він має істотний недолік - досить низьку надійність. Однак із причин цього - висока температура вихлопних газів карбюраторних двигунів (близько 600°C) і більш агресивне середовище, чим у дизельних двигунів, застосовуваних у закордонних конструкціях. На практиці часто застосовують двоступінчасті газоструминні вакуум-апарати, що дозволяють одержувати більш глибокий вакуум.

Для надійної роботи ежекторів, що працюють на вихлопних газах двигуна, потрібні високоякісні матеріали. Тому в закордонній практиці все частіше застосовують ежектори, що працюють на стисненому повітрі (у Великобританії, Німеччині, Фінляндії й інших країн). Як джерело стиснутого повітря використовують ресивер гальмового привода базового шасі. Заміна вихлопних газів на повітря дозволяє підвищити надійність вакуумної системи, знизити її металоємність, поліпшити ремонтпригодність, спростити керування нею і т.п. Крім того, знижуються вимоги до застосовуваних матеріалів. Роботи зі створення повітряного ежектора проводяться й у нас у країні.

На пожежних автомобілях, що випускаються у Німеччині і Австрії, поряд з газовими ежекторами застосовують двохпоршневі вакуум-насоси (системи Трокомат). Вони приводяться в дію від вала пожежного насоса за допомогою ексцентрика, клинових або зубцюватих ременів. Включення їх здійснюється оператором або автоматично. Такі насоси можуть створювати розрідження до 9-9,5 МПа, однак їм властиві недоліки: складність конструкції, наявність рухливих частин, що зношуються, здатність працювати тільки з чистою водою, необхідність високої точності обробки деталей і ін.

Останнім часом знову починають одержувати поширення водокільцеві і шибєрні вакуум-насоси з автоматичним керуванням.

Технічною новинкою є автоматичний вакуумний пристрій, робота якого ґрунтується на принципі дії роторно-поршневого двигуна (двигуна Ванкеля). За допомогою цього пристрою, що вже застосовується на ряді пожежних автомобілів, можна досягти 94% вакууму за 25 с, що відповідає самим жорстким вимогам, пропонованим до вакуумної системи, та не потребує додаткової підготовки водіїв. Однак його виготовлення вимагає високої технологічної культури, та коштує дорожче.

Пінозмішувачі.

По місцю розташування в комунікаціях розрізняють два типи пінозмішувачів: предвключені і прохідні. Предвключені пінозмішувачі, що працюють за рахунок перепаду тиску в напірній і усмоктувальній порожнинах пожежного насоса, дозують тільки піноутворювачі. Для зміни подачі піноутворювача на трубопроводі передбачають дросельний пристрій. При використанні предвключеного пінозмішувача корисна подача насоса знижується на 20...30% внаслідок циркуляції частини рідини по замкнутому контуру. Прокідні пінозмішувачі встановлюють на напірних трубопроводах, по одному перед кожним стволом або групою стволів. Вони дозують воду і піноутворювач, допускаючи регулювання концентрації розчину убік зменшення від номіналу. Прокідні пінозмішувачі застосовують в основному в установках, що працюють за принципом витиснення (безнасосних). На вітчизняних пожежних автомобілях зазвичай застосовують пінозмішувачі предвключеного типу.

Проводяться роботи по створенню автоматичного дозатора піноутворювача, що дозволяє одержувати якісну піну на всіх режимах

роботи насоса. Такі дозатори широко застосовуються в закордонній практиці. Складаються вони з датчика витрати і кінематично зв'язаного з ним дросельного пристрою, що збільшує або зменшує подачу піноутворювача пропорційно зміні подачі пожежного насоса.

У так званих автомобілях «першої допомоги» все частіше застосовуються прохідні пінозмішувачі суміщені з ємністю для піноутворювача. Це каністра з ручкою чи ременем, де розміщується піноутворювач (чи інша речовина, яку потрібно додати до води), а в верхній частині розміщений пінозмішувач. Під впливом тиску (чи швидкості) води, що проходить, піноутворювач відсмоктується та змішується з потоком.

Ствол, рукав, насос.

В останній час починають з'являтися несерійні чи малосерійні пожежні автомобілі. Їх комплектація проводиться у відповідності до вимог замовника. Зазвичай вимоги формуються наступним чином.

У залежності від призначення основних пожежних автомобілів визначається тип, стан та витрата вогнегасного суміші. Це дозволяє вибрати певний ствол (чи стволи), яким буде комплектуватись пожежний автомобіль. На прикладі автомобілів швидкого реагування: вогнегасна суміш – вода, стан – тонко розпорошена, витрата до 5 л/хв, ствол – перекривний з можливістю подачі тонко розпорошеної води та плавним регулюванням витрати в діапазоні від 0,5 до 5 л/хв. Далі в залежності від обраного типу стволу, обирають рукав. Для автомобіля швидкого реагування (АШР) це гнучкий шланг чи рукав високого тиску. Обравши ствол та рукав, а також знаючи умови експлуатації автомобіля (поверховість будинків, тощо), можливо визначитись з насосом (тиск та подача) та ємністю цистерни автомобіля (якщо вона повинна бути.)

Глава 2. ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА

2.1. МАШИНИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Полкова землерийна машина ПЗМ (виробляється з 60-х років)



Рис. 2.1. Полкова землерийна машина

Полкова землерийна машина ПЗМ є універсальною землерийною машиною призначеної для риття як траншей, так і котлованів; засипання котлованів; устрою положистих спусків.

Той самий робочий ланцюговий орган використовується і для траншей і для котлованів. Додатково машина має допоміжне бульдозерне устаткування і лебідку.

Глибина траншеї, що риється, до 1,2 м швидкість уривки траншеї від 35 м/г в мерзлих і скельних ґрунтах і до 200 м/г в легких ґрунтах. Глибина котлованів, що риється, до 3 м, ширина котловану до 3,5 м Продуктивність по обсязі ґрунту, що виймається, 180 м³/г.

Ґрунт, що виймається, укладається вліво або вправо (напрямок викладення задається механіком-водієм) від котловану або траншеї, утворюючи бруствер. В'їзд і виїзд у котлован може влаштовуватися у виді положистої апарелі, ухил якої задається, або крутої апарелі.

Базова машина - народногосподарський трактор Т-150. Потужність двигуна 240 к.с. Транспортна швидкість 45 км/г. Кабіна герметизована і машина може використовуватися на зараженій місцевості. Машина обладнана лебідкою з зусиллям до 20 т.

Машина може десантуватись з літаків парашутним способом. Варіант машини для десантування кабіни не має. Однак робочий орган десантується окремо від базової машини. Маса машини 12,8 т. Екіпаж машини по технічній характеристиці - 2 чоловік, по штату - 1 чоловік.

Переваги: компактність, швидкохідність, універсальність, продуктивність. Задум і ідея чудові. Базова машина має робочу напругу електромережі 12 вольт.

Недоліки: неприпустимо малий запас палива, слабенький (жигулівський) акумулятор, запуск двигуна "пускатем", мала глибина подоланого броду, відсутність штатного місця для ЗІПу, запасного колеса, відсутність централізованого підкачування шин, відсутність устаткування нічного бачення. Крім того, при розрахунку робочого органа були допущені конструкторські помилки, в результаті чого по зовсім непояснених причинах лопається головний вал робочого органа; ґрунт, що викидається, швидко руйнує металник. Нічого не змінилося в тій же самій машині з назвою ПЗМ-2.

Шляхопрокладач колісний ПКТ (виробляється з 70-х років)

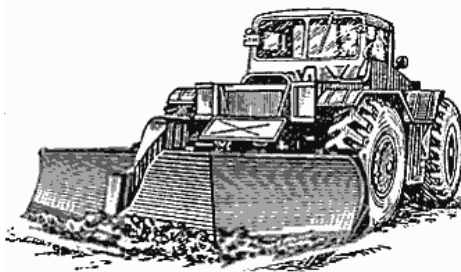


Рис. 2.2. Шляхопрокладач колісний

Призначений для прокладки колонних шляхів на місцевості, розчищення доріг від глибокого снігу, відривки дорожніх кюветів, планування ґрунтових доріг, створення поперечного профілю дорожнього полотна, розчищення доріг і місцевості від дрібних уламків завалів. Обмежено може використовуватися для заривки котлованів; устаткування спусків на крутих схилах, з'їздів у воду на крутих берегах водойм;

засипання протитанкових ровів і інших земляних робіт у ґрунтах І категорії, тобто машина здатна робити деякі земляні роботи в ґрунтах від піщаного до легкого суглинку. Припустимий бічний нахил при роботі до 15 градусів, крутість підйому або спуска до 25 градусів.

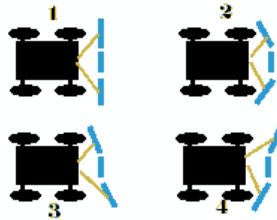


Рис. 2.3. Можливі положення робочого органа: 1- бульдозерне положення, 2 - двовідвальне положення, 3 - грейдерне ліво, 4 - грейдерне вправо

Машина дуже схожа на бульдозер БКТ, однак відрізняється від неї розмірами робочого органа і можливістю за допомогою гідроприводу переміщати шарнірно приєднані до середньої частини відвала ліву і праву частини вперед та назад, завдяки чому робочий орган може приймати двовідвальне, грейдерне або бульдозерне положення.

Ширина робочого органу в двовідвальному положенні 3,3 м, у бульдозерному положенні 3,82 м, у грейдерному положенні 3,24 м.

Продуктивність при прокладанні колонних шляхів 2-3 км/г по середньопересіченій місцевості, 1-2 км/г по дрібноліссяю і ціліні, 6-10 км/г при прокладанні колонного шляху по снігу при товщині сніжного шару до 0,8 м; при обладнанні переходів через рови, траншеї і підходів до мостів і переправ до 80 м³ ґрунту в годину.

Даній машині байдужий напрямок руху. Реверсивна коробка передач забезпечує однакову швидкість руху й однаковий момент в обох напрямках. Крім того, механік-водій, переставляючи рульове керування в ліве або праве гніздо і пересаджуючи в ліве або праве крісло, розташовані назустріч один одному, може з однаковою зручністю керувати машиною в обох напрямках.

Крім того, машина обладнана тяговою лебідкою та анкерним пристроєм, що забезпечують можливість роботи на слизькій, в'язкій поверхні і підвищувальне стискальне зусилля.

Базова машина - інженерний колісний тягач ІКТ (КЗКТ-538Д). Потужність двигуна 291 кВт, маса 19,4 т, транспортна швидкість до 45 км/г. Кабіна не герметизована, вміщає два чоловіки, включаючи водія. Запасу палива вистачає на 500 км пробігу або 10-12 годин роботи в ґрунті. Час на підготовку машини до роботи 3-5 хв.

Машина цілком прийнятно розривнює глибокі колії на ґрунтових дорогах, зрізає дрібний чагарник. Була б прийнятна як грейдер, якби не занадто коротка база, тому створює поперечний профіль дорожнього полотна досить погано. Кювети трикутного профілю проробляє задовільно. Однак звичайний автогрейдер краще через набагато меншу витрату палива.

Траншейна машина колісна ТМК (виробляється з 70-х років)

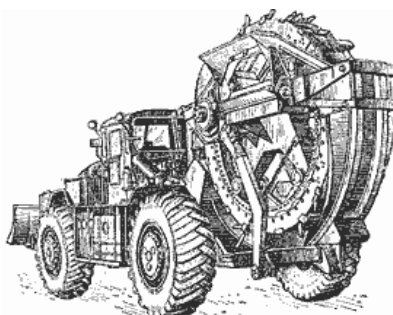


Рис. 2.4. Траншейна машина колісна

Призначена для уривки траншів основного профілю (глибина 1,1 м) або повного профілю (глибина 1,5 м) у ґрунтах І-ІІ категорії, тобто машина здатна відривати траншеї в ґрунтах від піщаного до важкого суглинку. У глинистих, скельних і мерзлих ґрунтах вона не працює. Припустимий бічний нахил при роботі до 8 градусів, крутість підйому або спуска до 12 градусів.

Ширина траншеї по верху – 90 см при глибині 1,1 м або 1,1 м при глибині 1,5 м. По дну ширина траншеї у всіх випадках 0,5 м. У плані траншея може бути прямолінійною, зигзагоподібною (з коротких відрізків прямолінійної траншеї) або звивистою (радіус зкруглення 25 м). Ґрунт, що розроблюється, скидається з обох сторін траншеї, для утворення переднього та тильного брустверів висотою близько 50см.

Основний робочий орган - багатоковшове роторне екскаваторне устаткування аналогічне робочому органів машини БТМ розташовано в задній частині машини, допоміжний робочий орган - бульдозерне устаткування, розташоване в передній частині машини.

Даній машині байдужний напрямок руху. Реверсивна коробка передач забезпечує однакову швидкість руху й однаковий момент в обох напрямках. Крім того, механік-водій, переставляючи рульове керування в переднє або заднє гніздо і пересаджуючи в ліве або праве крісло, розташовані назустріч один одному, може з однаковою зручністю керувати машиною в обох напрямках.

Основний робочий орган може виконувати риття тільки траншеї, а бульдозер використовується для допоміжних робіт із планування місцевості, переміщення ґрунту, розчищення місцевості, засипання траншеї. Крім того, машина обладнана тяговою лебідкою й анкерним пристроєм, що забезпечують можливість роботи на слизькій, в'язкій поверхні і підвищують зусилля стиску.

Продуктивність коливається в залежності від заданої глибини траншеї і міцності ґрунту від 250 до 800 м/г (реально від 80 до 300 м/г). При ритті траншеї зменшеної глибини (40-50 см) у піщаному ґрунті продуктивність зростає до 800 м/г.

Базова машина - інженерний колісний тягач ІКТ (КЗКТ-538Д). Потужність двигуна 291 кВт, маса 26.3 т, транспортна швидкість до 45 км/г Кабіна не герметизована, вміщає два чоловіки, включаючи водія. Запасу палива вистачає на 500 км пробігу або 10-12 годин роботи в ґрунті. Час на підготовку машини до роботи 5-7 хв.

Ця машина народилася як рішення двох проблем. Перша з них та, що в серпні 1968 року під час блискуче проведеною Радянською Армією операції по окупації Чехословачії інженерні війська виявилися єдиним родом військ, нездатним поспівати на марші за танковими і мотострілковими частинами. Це відбулося через те, що вся тодішня

інженерна техніка була занадто громіздка і тихохідна. Друга проблема виникала частково з першої - відсутність в інженерних військ власної базової універсальної машини, на основі якої можна було б створювати різні варіанти інженерних машин. Усі конструкторські і виробничі потужності оборонних підприємств країни вирішували проблеми авіаторів, артилеристів, танкістів і автомобілістів. А вони, розробляючи нові зразки базової техніки, виходили тільки зі своїх задач та інтересів. Інженерним військам вони віддавали тільки зразки, що морально застаріли і підлягали швидкому зняттю з виробництва.

Маршал інженерних військ В.Г.Харченко в плані рішення цих проблем наказав терміново розробити власний зразок базової інженерної машини - досить грузопід'ємної, з тим, щоб на ній можна було розміщати важке інженерне устаткування, і разом з тим колісної та швидкісної.

Сполучення настільки суперечливих вимог, помножене на відсутність досвіду базового проектування породило вкрай невдалу машину ІКТ (інженерний колісний тягач). На його базі були створені бульдозер БКТ, шляхопрокладач ПКТ, траншейна машина ТМК. В усіх була тільки одна позитивна якість - вони поспівали за піхотою і танками. Виконувати якісно своє призначення вони не могли.

Колеса, хоч і великого діаметра (більш 2м) не забезпечують задовільне зчеплення з ґрунтом, машина пробуксовує і продуктивність робіт різко падає. Трохи виправляє положення тягова лебідка, що при наявності досить надійної можливості заанкерування все-таки забезпечує просування машини вперед.

Шляхопрокладач БАТ-М (виробляється з 60-х років)

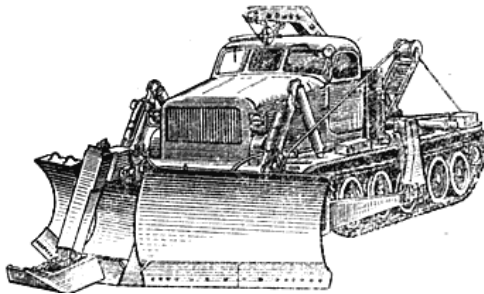


Рис. 2.5. Шляхопрокладач БАТ-М

Призначений для прокладання колонних шляхів, засипання рвів, траншей, устрою пологістих спусків на крутих схилах; прокладання проходів у завалах, прокладання просік у чагарнику, дрібноліссі; розчищення доріг і колонних шляхів від снігу, розчищення уламків будинків, уривки кюветів; може використовуватися для заривання котлованів, вантажопідйомних робіт.

Базова машина - важкий артилерійський тягач АТ-Т. Потужність двигуна 305 к.с., маса 27,5 т, транспортна швидкість до 35,5 км/г. Кабіна герметизована, оснащена фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у кабіні може знаходитися без засобів захисту.

Робочий орган може встановлюватися в бульдозерне (ширина 5 м), двовідвальне (ширина 4,5 м) і грейдерне (ширина 4,0 м) положення. Завдяки цьому шляхопрокладач може використовуватися для різних дорожніх і землерийних робіт. Розташована перед робочим органом, регульована по висоті, лижа забезпечує можливість зняття земляного шару заданої товщини.

Піднімання й опускання, примусове заглиблення робочого органу, а також його перекошування в будь-яку сторону здійснюється за допомогою гідروприводу.

Додатково машина оснащена крановим устаткуванням вантажопідємністю 2 т, причому керування їм здійснюється з виносного

пульта, завдяки чому оператор може одночасно виконувати роль такелажника (стропаля).

У транспортному положенні робочий орган закидається за кабінку, що розвантажує передні катки і забезпечує машині гарну прохідність по пересіченій місцевості. Площа опорної поверхні гусениць дорівнює танкової, що при значно меншій, чим у танка масі (27,5 т) забезпечує машині гарну прохідність по м'якому ґрунту, снігу і заболоченій місцевості.

Значний запас палива (близько 950 кг) забезпечує машині пробіг понад 500 км або автономну роботу протягом 12-15 годин.

Продуктивність:

- прокладка колонного шляху по середньопересіченій місцевості 1.5-10 км/г;
- землерийні роботи 200-250 м³/г;
- грузопід'ємність крана – 2 т.

Машина міцна, надійна, безвідмовна. Кабіна простора, тепла (двигун під полом кабіни). Крім перерахованого устаткування, має могутню лебідку з приводом від базового двигуна і дуже товстим тросом. Лебідкою машина витягає себе з будь-якого бруду. Може витягнути і танк, якщо тільки він не занадто засів. Могутніше тільки лебідка на спеціальному танковому тягачі БТС. Однак для землерийних робіт трохи слабенька (занадто великий робочий орган для машини такої потужності і власної ваги). Подальшим розвитком цієї машини є шляхопрокладач БАТ-2. Там у кабіні розміщується, крім екіпажа ще і саперне відділення.

Машина для риття котлованів МДК-2м
(виробляється з 60-х років)

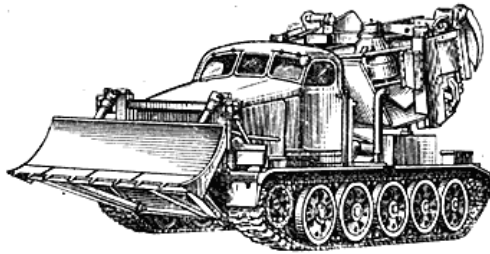


Рис 2.7. Машина для риття котлованів МДК-2м

Машина дорожньо-котлованна МДК-2м призначена для риття котлованів, окопів та укриття для техніки. Розміри котлованів: ширина по дну 3,5 м, глибина до 3,5 м, довжина по потребі. Класи розроблювальних ґрунтів I-IV.

Продуктивність по кількості вибитого ґрунту $350 \text{ м}^3/\text{г}$.

При ритті котлованів розроблювальний ґрунт укладається в одну сторону вправо від котловану у виді бруствера. При необхідності створення бруствера по обидва боки через декілька проходів необхідно змінити напрямок риття. За один прохід поглиблення складає 30-40 см. Початок і кінець котловану являють собою положисті апарелі з ухилом 15 градусів. Бульдозерне устаткування дозволяє використовувати машину для засипання котлованів, створення положистих спусків. Припустимий бічний ухил при роботі до - 15 градусів, кут підйому/спуска при роботі - до 28 градусів.

Базова машина - важкий артилерійський тягач АТ-Т. Потужність двигуна 305 к.с., маса 27,3 т, транспортна швидкість до 36 км/г. Кабіна герметизована, постачена фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж (2 чол.) у кабіні може знаходитися без засобів захисту. Кабіна вміщає до п'яти чоловік, включаючи водія. Запасу палива вистачає на 500 км пробігу або 10-12 годин роботи в ґрунті. Час на підготовку машини до роботи 5-7 хв. Має місце для установки радіостанції Р-113 (танкова), але нею не комплектується. Оснащена радіометром-ретнґенометром, комплектом

ПНВ-57Т (прилад нічного бачення). Машина міцна, надійна, безвідмовна. В армії не було до появи машини МДК-3 більш продуктивної землерийної машини. Для порівняння - екскаватор має продуктивність 40 м³/г. Окоп для танка машина відриває буквально за 10 хвилин, причому доробки вручну не потрібно. Кабіна простора, тепла (двигун під полом кабіни).

Машина для риття котлованів МДК-3 (виробляється з 70-х років)

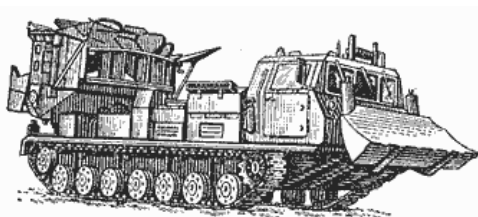


Рис. 2.8. Машина для риття котлованів МДК-3

Машина для риття котлованів МДК-3 є подальшим розвитком машини МДК-2м і призначена для риття окопів та вкриття для техніки і котлованів. Розміри котлованів: ширина по дну 3,7 м, глибина до 3,5 м, довжина за необхідністю. Класи розроблювальних ґрунтів I-IV.

Продуктивність по кількості вийнятого ґрунту 500-600 м³/г.

При ритті котлованів розроблювальний ґрунт укладається в одну сторону вліво від котловану в виді бруствера. При необхідності створення бруствера по обидва боки через два-три проходу необхідно змінити напрямок риття. На відміну від МДК-2м нова машина при ритті котловану рухається заднім ходом, віриваючи за один прохід котлован глибиною до 1,75 м (проти 30-40 см у старій машини). Початок і кінець котловану являють собою положисті апарелі з ухилом 15 градусів. Бульдозерне устаткування дозволяє використовувати машину для засипання котлованів, створення положистих спусків. Припустимий бічний ухил при роботі до 15 градусів, кут підйому/спуска при роботі до 28 градусів. Допоміжним устаткуванням є могутнє бульдозерне устаткування і розрихлювач для мерзлих ґрунтів, що значно підвищило можливості машини в порівнянні зі старою.

Базова машина - багатоцільовий важкий гусеничний тягач-транспортёр МТ-Т. Маса 39 т (проти 27,3 т у старій машини), транспортна швидкість до 65 км/г. Кабіна герметизована, оснащена фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж (2 чол.) у кабіні може знаходитися без засобів захисту. Кабіна вміщає до п'яти чоловік, включаючи водія. Запасу палива вистачає на 500 км пробігу або 10-12 годин роботи в ґрунті. Час на підготовку машини до роботи 5-7 хв. Має місце для установки радіостанції Р-123 (танкова), але нею не комплектується. Оснащена радіометром-ретнґенометром, комплектом ПНВ.

2.2. МАЛІ ЗЕМЛЕРИЙНІ І ПІДНІМАЛЬНІ МАШИНИ

Екскаватор Э-305 (виробляється з 60-х років)

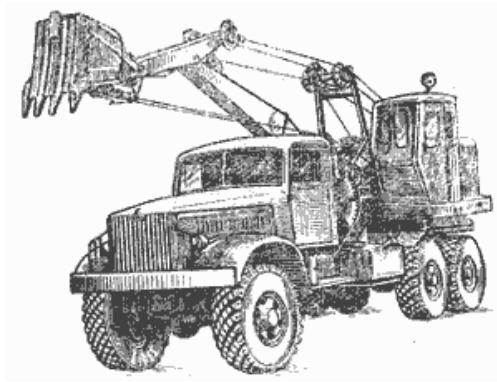


Рис. 2.9. Екскаватор Э-305

Військовий екскаватор Э-305 призначений для риття котлованів і траншей, та виконання земляних робіт.

Привід робочого органа - ковша - тросо-блочний. Редуктори лебідок приводяться в дію автономним дизельним двигуном ЮМЗ потужністю 35 кВт, розміщеним на поворотній платформі.

Екскаватор універсальний. Ківш може встановлюватися прямий або зворотний. Обсяг ковша 0,4 м³. Найбільша глибина копання 3,4 м

(зворотний ковш), найбільша висота копання 6,4 м. (прямий ковш). Продуктивність при ритті котлованів 30-35 м³/г, при ритті траншей 30-40 м³/г.

Аутригерів екскаватор не має, завдяки чому при наявності двох членів екіпажу (водія й екскаваторника) машина може періодично переміщатися. Це зручно при ритті траншей. Але по штату машиною керує одна людина водій-екскаваторник.

Рукоять екскаватора обладнана гаком, що дозволяє використовувати машину і як автокран вантажопід'ємністю 4 тонни.

Базова машина автомобіль КрАЗ-255БВ із двигуном ЯМЗ-238 потужністю 240 к.с. Транспортна швидкість до 71 км/г. Кут підйому 30 градусів, кут нахилу 15 градусів. Загальна маса машини 17,5 т.

Машини випуску до 1970 року мали базовою машиною автомобіль КрАЗ-214 із двотактним дизельним двигуном ЯАЗ-206 потужністю 200 к.с. Транспортна швидкість до 50 км/г.

У середині сімидесятих років Э-305 був замінений екскаватором ЭОВ-4421, більш продуктивним та легким в керуванні. Однак багато Э-305 і їхнього цивільного варіанта Э-302 (на самохідному шасі) і донині працює в народному господарстві. При всіх їхніх негативних якостях позитивною стороною є велика живучість, висока міцність конструкції, простота ремонту.

Екскаватор ЭОВ-4421 (виробляється з 70-х років)

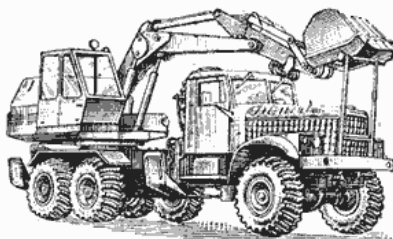


Рис. 2.10. Екскаватор ЭОВ-4421

Військовий екскаватор ЭОВ-4421 призначений для риття котлованів і траншей при виконанні земляних робіт.

Привід робочого органа - зворотного ковша гідравлічний. Тиск у системі гідравліки створюється від гідронасосів, що приводяться в дію автономним дизельним двигуном ЮМЗ потужністю 56 кВт, розміщеним на поворотній платформі.

Екскаватор не є універсальним. Ковш зворотного типу на ковш прямого типу не переобладнується, внаслідок чого набір ґрунту в ковш здійснюється тільки при русі його зверху вниз. Обсяг ковша 0,65 м³. Найбільша глибина копання 3,25 м. Видобуток при ритті котлованів 60-70 м³/г, при ритті траншеї 50-60 м³/г.

Підйом і опускання аутригерів здійснюється гідравлікою без виходу екскаваторника з кабіни, завдяки чому при наявності двох членів екіпажа (водія та екскаваторника) машина може періодично переміщатися. Це зручно при ритті траншей. Але по штату машиною керує одна людина водій-екскаваторник.

Рукоять екскаватора обладнана гаком, що дозволяє використовувати машину і як автокран вантажопід'ємністю 3,5 т.

Гідравлічний привід устаткування забезпечує можливість точно керувати ковшем, заглиблювати ковш у ґрунт примусово, що дуже важливо при розробці мерзлих ґрунтів, обкопуванні і видалення великих каменів і т.п.

Базова машина автомобіль КрАЗ-255У с двигуном ЯМЗ-238 потужністю 240 к.с. Транспортна швидкість до 71 км/г. Кут підйому 30 градусів, кут нахилу 15 градусів. Загальна маса машини 20 т.

Не дивлячись на те, що у військах є більш продуктивні машини (наприклад МДК-3, що має продуктивність 500-600 м³/г) виявилось, що екскаватори як і раніше потрібні. Це з'ясувалося після того, як був знятий з озброєння екскаватор Э-305 і останні машини цього типу були списані. З'ясувалося, що в багатьох випадках потрібне риття невеликих по розміру котлованів, а в ряді випадків потрібно, щоб котлован був крім того складної фігурної форми. Машини типу МДК або ПЗМ із цією задачею справитися не можуть.

ЭОВ-4421 з'явився у військах через кілька років після відходу Э-305 і виявився потрібною і корисною машиною. Тим більше, що на відміну від гусеничних землерийних машин він набагато менш за габаритами, значно рухоміший, простий і надійний в керуванні.

2.3. Автокран 8Т-210 (виробляється з 60-х років)



Рис. 2.11. Автокран 8Т-210

Автомобільний кран 8Т-210 призначений для підйому і переміщення військових вантажів масою до 6,3 т при максимальному вильоті стріли 3,5 м.

Базовим автомобілем автокрана є автомобіль-всюдихід Урал-375Д (потужність двигуна 180 к.с.), пізніше замінений на дизельний Урал-4320. Транспортна швидкість автокрана 70-75 км/г. Запас ходу по паливу Урал-375 - 780 км, Урал-4320 – 850 км. Загальна вага машини 13,6 т.

Кранове устаткування приводиться в дію за допомогою електромоторів. Живлення електромоторів здійснюється від базового двигуна машини через електрогенератор. Витрата палива Урал-375 - 40 л/г, Урал-4320 – 26 л/г. При наявності поблизу місця робіт стаціонарних трифазних електромереж напругою 220/380 В живлення кранового устаткування може здійснюватись від них. Для цього в комплекті автокрана мається бухта силового трифазного кабелю довжиною 100 м і відповідний електророз'єм у силовій шафі.

З метою зменшення габаритів машини стріла виконана телескопічною з двох частин. У транспортному положенні кінцева частина стріли здвигається всередину кореневої частини стріли, скорочуючи вдвічі довжину стріли, і практично стріла не виходить за габарити базової машини.

Розрахунок автокрана по технічній інструкції 2 чоловіки, однак по штату, розрахунок автокрана 1 чоловік, який цілком справляється з обслуговуванням крана.

Цей автокран розроблявся для ракетних військ стратегічного призначення, однак машина виявилася дуже вдалою у всіх відносинах та підходящою для сухопутних військ. Тому автокран був прийнятий на озброєння і в інженерних військах. Він є основним зразком у сухопутних військах. Всі інші автокрани народногосподарських зразків застосовуються лише при відсутності 8Т-210. Електричний привід керування робить роботу на крані не тільки не стомлюючою, а навіть приємною. Електропідігрів у кабіні оператора забезпечує комфортні умови в холодну погоду. Відкидні аутригери забезпечують машині стійкість.

Єдиною негативною властивістю 8Т-210 є дуже гучний звук працюючого генератора.

Базова машина Урал відрізняється великою прохідністю. Машина спокійно проходить брід, коли вода цілком покриває капот двигуна і підступає до лобового скла.

Лісопилна рама ЛРВ (виробляється з 60-х років)

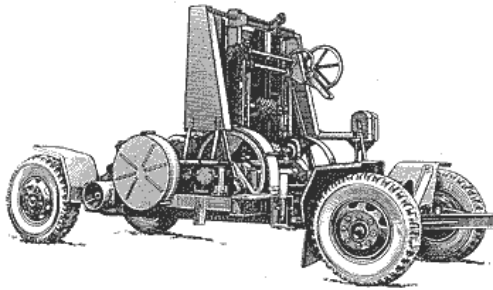


Рис. 2.12. Лісопилна рама ЛРВ

Лісопилна рама військова ЛРВ призначена для розпилювання колод діаметром до 52 см на брус, обрізну і необрізну дошку. Кількість пилок у поставі до 10, просвіт пильної рамки 6 см. Загальна вага комплексу ЛРВ 6,4 т.

Продуктивність ЛРВ: за 10 годин необрізної дошки 50 м³, обрізної дошки 35 м³, двухкантний брус 70 м³.

Розрахунок лісорами 7 чоловік. Час розгортання 1-2 години. Лісопрама має свій власний колісний хід. Буксирується за автомобілем

КраЗ-255, в кузов якого укладається рейковий шлях, що подає і приймає візки та допоміжне устаткування. Швидкість буксирування до 40 км/г. Привод лісорами здійснюється від військового механічного приводу ПЛР-60 або власними двома електромоторами, кожен з яких має потужність 14 кВт. Електроживлення лісорами здійснюється військовою електростанцією ЭСД-50ВР, будь-якою іншою пересувною електростанцією потужністю не менш 30 кВт, або ж від стаціонарної трифазної електромережі напругою 220/380 В.

Цікавою особливістю ЛРВ є те, що кількість пилос і їхнє розташування в поставі можна задавати довільно для того, щоб можна було одночасно на виході мати дошки і бруси різної товщини.

Для розгортання ЛРВ потрібна рівна площадка з щільним ґрунтом розміром 20х20 м.

Цей невибагливий механізм завжди викликав особливу заздрість місцевих керівників районної ланки, голів колгоспів, коли інженерні підрозділи Радянської Армії приїжджали на допомогу людям, відновити знесений льодоходом або розвалений з часом міст. Начальники зеленіли, спостерігаючи за роботою ЛРВ. Вони не могли повірити, що через одну-дві години, з моменту появи військових, на березі вже з'являються штабеля свіжо напиленого бруса, дошок. Вони просили командирів напиляти їм ще дошок, волали до цивільної і партійної совісті військових, або просто не випускали ЛРВ від берега. І нерідко лісорами працювали на березі ще не один тиждень, забезпечуючи район пиломатеріалами на багато місяців.

2.3. АМФІБІЇ

Малий плаваючий автомобіль-амфібія МАВ (виробляється з 60-х років)



Рис. 2.13. Малий плаваючий автомобіль-амфібія МАВ

Малий плаваючий автомобіль-амфібія МАВ призначений для переправи через широкі водні перешкоди.

Вантажопідйомність на воді і на суші 500 кг (при запасі плавучості 30%), Це дозволяє переправити за один рейс до 4 солдатів у повному спорядженні та водія.

Особовий склад і вантаж розміщаються в кузові човноподібного типу. Завантажуються через борт. Ніяких дверцят, апарелів, піднімальних лебідок і т.п. машина не має. Зверху кузов може накриватися брезентовим тентом на дугах.

Потужність бензинового карбюраторного двигуна типу М-1 – 45 к.с. Запас ходу по паливу 350 км по суші або 40 км. на воді. Швидкість на суші 40-50 км/г, на воді до 8-10 км/г. Пересування на воді здійснюється за допомогою гвинта. Гвинт може включатися одночасно з приводом коліс, що підвищує можливості машини при в'їзді у воду та виїзді з води і русі по мілководдю. Поворот машини на воді здійснюється судовим кермом. Радіус циркуляції 4 м. Гранично припустима для роботи машини швидкість течії ріки 2,2 м/с. Маса машини 2 т. Машина здатна долати підйоми без вантажу крутістю до 25 градусів, з вантажем до 20 градусів. Крен до 15 градусів. Машина повнопривідна, тобто обидва мости ведучі.

Для видалення води з корпусу машина обладнана ручним насосом продуктивністю 60 л/хв. Це забезпечує плавучість машини при загальній сумарній площі пробоїн до 80 см².

Попередником МАВ був американський автомобіль-амфібія фірми Ford, що надходив у Червону Армію зі США по ленд-лізу в 1943-44 роках. Другим попередником був автомобіль ГАЗ-67, пізніше використовувалися вузли й агрегати ГАЗ-69. Основне компонування узятє від американського автомобіля.

**Великий плаваючий автомобіль-амфібія БАВ (Вироб 485)
(виробляється з 70-х років)**



Рис. 2.14. Великий плаваючий автомобіль-амфібія БАВ

Великий плаваючий автомобіль-амфібія БАВ призначений для перевезення і переправи через широкі водні перешкоди особового складу, колісної техніки і матеріальних засобів.

Вантажопідйомність на воді 2,5 т (при запасі плавучості 30%), при перевезеннях по суші 2,5 т. Це дозволяє переправити за один рейс до 28 солдатів у повному спорядженні, автомобіль типу ГАЗ-69, УАЗ-469. Завантаження здійснюється через відкинутий задній борт. Для завантаження важкої техніки використовуються знімні апарелі і встановлена у відділенні керування вантажна лебідка, що приводиться в дію від базового двигуна машини. Ця ж лебідка може використовуватися з подачею троса вперед для самовитаскування машини при занадто крутому або багnistому березі. Наявність зчіпного пристрою під заднім бортом дозволяє використовувати автомобіль і як тягач.

Відділення керування (рубка) має два сидіння (командира і водія). Десант або техніка розміщуються в кузові на палубі площею 10,4 м². Знімні листи палуби виготовлені з багатошарової бакелізованої фанери.

Під час перевезення матеріальних засобів у мішках, шухлядах палуба може зніматися, а матеріальні засоби укладаються в корпус машини, що знижує центр ваги і підвищує стійкість машини до перекидання. Зверху рубка і вантажна палуба можуть накриватися брезентовим тентом на дугах. Рубка і вантажний відсік опалюються. У задній частині кузова розміщені два паливних баки загальною ємністю 240 л.

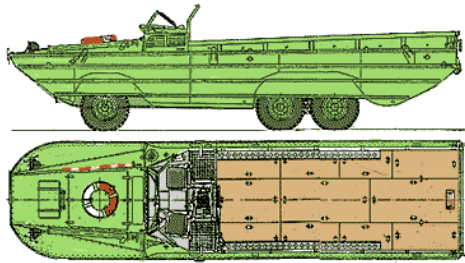


Рис. 2.15. Великий плаваючий автомобіль-амфібія БАВ. Вид збоку та зверху

Потужність бензинового карбюраторного двигуна типу ЗІС-151 – 112 к.с. Запас ходу по паливу 570-690 км по суші або 70 км на воді. Швидкість на суші 73 км/г, на воді до 10,7 км/г. Пересування на воді здійснюється за допомогою гвинта. Гвинт може включатися одночасно з приводом коліс і лебідки, що підвищує можливості машини при в'їзді у воду та виїзді з води і русі по мілководдю. Поворот машини на воді здійснюється судновим кермом. Радіус циркуляції 9 м (радіус повороту на суші 11,5 м). Гранично припустима для роботи машини швидкість плинучості річки 3 м/с. Маса машини 7,15 т, а з повним вантажем і екіпажем 9,7 т. Привід лебідки від базового двигуна забезпечує можливість самовитаскування машини при застріванні або подоланні крутих підйомів. Габаритні розміри машини: довжина 8,6 м, ширина 2,07 м, висота 2,64 м. Машина здатна переборювати підйоми без вантажу крутістю до 32 градусів, з вантажем до 29 градусів.

Машина повнопривідна, тобто всі три мости ведучі. Пізніші модифікації машини забезпечувалися системою централізованого підкачування шин, що дозволяло регулювати тиск у шинах в залежності від дорожніх умов.

Для видалення води з корпусу машина обладнана двома насосами. Продуктивність одного 300 л/хв, другого 150 л/хв. Це забезпечує плавучість машини при загальній сумарній площі пробоїн до 50 см².

Попередником БАВ був американський автомобіль-амфібія DUKW фірми Дженерал Моторс, що надходив у Червону Армію зі США по ленд-лізу в 1943-44 роках, більш відомого в СРСР за назвою амфібія "Джиэмси" (очевидно від видавлених попереду машини англійських букв GMC). Від цього автомобіля була взята компоновочна схема, система приводу гвинта і керування. Від радянського автомобіля ЗІС-151 був взятий двигун, коробка передач, коробка відбору потужності, мости, підвіска. Відпрацьована система трансмісії і коліс БАВ потім була використана при створенні автомобіля ЗІЛ-157 і бронетранспортера БТР-152.

Машина була знята з озброєння і замінена гусеничними транспортерами, що плавають, К-61 і ПТС

Гусеничний транспортер, що плаває, К-61 (виробляється з 70-х років)

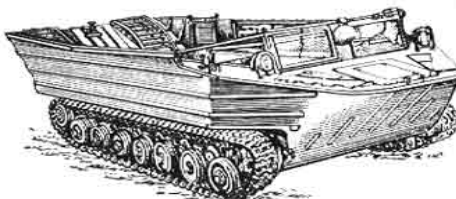


Рис. 2.16. Гусеничний транспортер, що плаває, К-61

Гусеничний транспортер, що плаває, К-61 призначений для переправи через широкі водні перешкоди особового складу, колісної техніки і матеріальних засобів.

Транспортер може також використовуватися для перевезень особового складу і вантажів по пересіченій і заболоченій місцевості. Вантажопідйомність на воді 5 т (при запасі плавучості 10%), при перевезеннях по суші 3 т.

За один рейс транспортер може переправити: - 8 поранених на носилках, 40 солдат з повним озброєнням, автомобіль типу ЗІС-151, ЗІЛ-157 (без вантажу).

Завантаження здійснюється на суші через задній борт, що відкидається, з апарелями. Самохідна техніка заїжджає в кузов самоходом, несамохідна техніка затаскується в кузов лебідкою транспортера, що приводиться в дію базовим двигуном.

Потужність дизельного двотактного двигуна ЯАЗ-206 – 180 к.с. Запас ходу по паливу 300 км. по суші або 8-10 годин на воді. Швидкість на суші 35 км/г, на воді до 10 км/г. Пересування на воді здійснюється за допомогою двох гвинтів. Гранично припустима для роботи машини швидкість течії ріки 2,5 м/с. Маса машини 9,5 т. Габаритні розміри машини: довжина 10 м, ширина 3 м, висота 1,9 м.

Звичайно, у порівнянні з амфібією БАВ транспортер був кроком уперед. Всеж-таки в гусеничного транспортера вище прохідність, та й можливості К-61 по переправі вантажів були вище. Але у військах цю машину, відразу ж прозвану "Кашка", не дуже любили. Примхливий, дуже гучний, схильний йти «у рознос» двотактний дизель, що взимку практично неможливо було запустити. Вузькі німціні гусениці, що до того ж дуже легко злітали при крутому повороті. Верхніх катків машина не мала і верхні ланки гусениць ковзали по спеціальному швелеру, та дуже верещали. Рубка в машині була відсутня, і механік - водій практично сидів у кузові. До того ж «Кашка» дуже охоче тонула. У завантаженому виді від верха борта до води було всього 15-20 см. Досить було тричотири рази різко набрати обероти і скинути їх, як машина починала розгойдуватися з носа на корму, черпала кормою воду і стрімко йшла під воду. При гарній хвилі машина тонула і при нормальному русі.

Транспортер, що плаває, середній, ПТС (шістдесяті-сімдесяті роки)

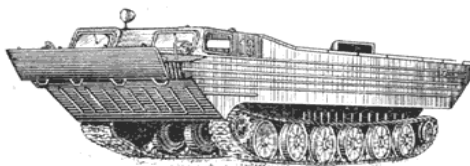


Рис. 2.17. Транспортер, що плаває, середній, ПТС

Транспортер, що плаває, ПТС призначений для переправи через широкі водні перешкоди особового складу, колісної техніки і матеріальних засобів.

Транспортер може також використовуватися для перевезень особового складу і вантажів по пересіченій і заболоченій місцевості. Вантажопідйомність на воді 10 т (при запасі плавучості 30%), при перевезеннях по суші 5 т.

Транспортер може використовуватися при проведенні морських десантних операцій. З цією метою він оснащений гіронавігкомпасом. Додаткове морське устаткування (подовжувачі вихлопу, захисне скло кабіни, герметизований тент, два могутніх насоси на 400 і 800 л/хв) забезпечує морехідність до 4-5 балів.

За один рейс транспортер може переправити:

- 12 поранених на ношах,
- 72 солдата з повним озброєнням,
- 2 автомобілі типу УАЗ-469,
- автомобіль від УАЗ -452 до Урал -4320 (без вантажу)

Завантаження здійснюється на суші через задній борт, що відкидається, з апарелями. Самохідна техніка заїжджає в кузов самоходом, несамохідна техніка затаскується в кузов лебідкою транспортера, що приводиться в дію базовим двигуном. Для одночасної переправи артсистеми і тягача в комплект машини входить причіп колісний, що плаває, ПКП. У цьому випадку артсистема переправляється на причепі, а тягач у транспортері.

Потужність дизельного двигуна 256 кВт. Запас ходу по паливу 380 км по суші або 12 годин на воді. Швидкість на суші 42 км/г, на воді до 12 км/г. Пересування на воді здійснюється за допомогою двох гвинтів. Гвинти можуть включатися одночасно з приводом гусениць, що підвищує можливості машини при в'їзді у воду, виїзді з води та русі по мілководдю. Гранично припустима для роботи машини швидкість течії ріки 3 м/с. Маса машини 17 т, що при однаковій з танком ширині гусениць і в півтора рази більшій довжині опорної поверхні забезпечує дуже низький питомий тиск на ґрунт. Завдяки цьому машина має гарну прохідність по заболоченій місцевості. Привід лебідки від базового двигуна забезпечує можливість самовитаскування машини при застріванні або подоланні крутих підйомів. Габаритні розміри машини: довжина 12 м, ширина 3,17 м, висота 3,3 м.

Машина обладнується для зв'язку радіостанцією Р-113 або Р-123 (танкова). Для дій уночі крім звичайних фар транспортер має прожектор типу "Місяць" з дальністю луча до 800 м і комплект ПНВ-57Т. Кабіна на два чоловіка герметизована, оснащена фільтровентиляційною установкою, що забезпечує можливість дій на місцевості, зараженій радіоактивними або отруйними речовинами.

Попередником ПТС був гусеничний транспортер К-61, подальшим розвитком - ПТС-2. Модернізація ПТС - ПТС-М, була обладнана дизельним нагрівником кабіни і кузова, що підвищувало можливості машини при діях у зимових умовах, виключало ймовірність замерзання льоду на бортах машини.

Поява нагрівника кузова зробила ПТС гарною машиною в зимовий час для піхоти, танкістів і артилеристів. Наявність комплекту кріплення носилок і 12 носилок перетворювало кузов транспортера в комфортне приміщення для сна. Та й просто, 50-60 солдатів укладалися спати на матраци, що накидані на підлогу кузова. Відпадала необхідність везти із собою намети, каркаси наметів, грубки, дрова; витрачати час на установку наметів і т.п.

Керованість ПТС на воді залишала бажати кращого. При повних обертах гвинтів повернути рулі майже неможливо, а із зниженням обертів машина ставало некерованою. Причому з підвищенням обертів штурвал буквально виривало з рук і рулі знову ставали по потоці. Залишалося керування за допомогою переключення одного з гвинтів на обертання в

зворотну сторону. Але переключення гвинта займало багато часу. Так що керування ПТС на воді вимагало великих навичок.

2.4. ПАРОМНІ МАШИНИ

Гусеничний самохідний пором ГСП (виробляється з 60-х років)

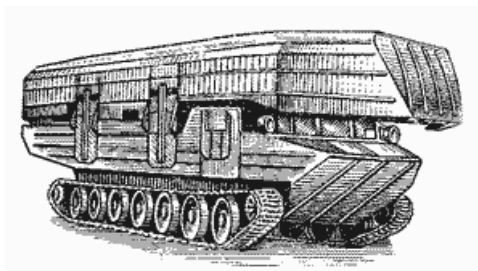


Рис. 2.18. Гусеничний самохідний пором ГСП

Гусеничний самохідний пором (ГСП) призначений для переправи через широкі водні перешкоди гусеничних машин, що не плавають, загальною масою до 52 т при швидкості течії до 2,5 м/с, причому запас плавучості при повному завантаженні порома складає 70%. Реально вдавалося переправляти танки при швидкості течії 3,8 м/с.



Рис. 2.19. «Розкриття» парому ГСП

Пором складається з двох навіпоромів (двох машин). Машини розрізняються між собою. Одна з них права, інша ліва. Різниця між машинами полягає в тому, що в правій машини човен відкидається вправо, а стикувальний пристрій знаходиться на лівому борті; у лівій машини навпаки.

Швидкість пересування на суші 40-45 км/г. Для з'єднання напівпормів у пором машини входять у воду, зближаються, стикуються бортами, розкривають човни, відкидають апарелі. Після цього пором може подаватися під завантаження. Час на розгортання порома 5-7 хв.

Пором у розгорнутому виді практично непотопляємий. Човни заповнені пінопластом, насоси кожної машини мають продуктивність 400 л/хв. Осадження навантаженого порома 1,20 м.



Рис. 2.20. Завантаження на пором танка ІС-2

Пором подається під завантаження лівим або правим бортом. Для завантаження танка з порома відкидається апарель, по якій танк в'їжджає на пором.



Рис. 2.21. Пором без вантажу (добре видні в'їзні апарелі)

Кожна з машин має дизельний двигун 8Д6 (В6К) потужністю 155 кВт, що передає момент на гусениці і (або) на два гвинти. Двигуни забезпечують поромові швидкість на воді 10 км/г, а чотири гвинти, кожний з яких може обертатися в будь-яку сторону незалежно від інших, - абсолютну маневреність.

Екіпаж порома по технічній інструкції: командир порома, старший механік-водій, два механіки-водії, два понтонери. По штату: командир порома, старший механік-водій, два механіка-водія.

Запасу палива (дизельне паливо) достатньо на 500 км пробігу або 8-10 годин роботи на воді. Маса кожної машини 17 т.

Понтонно-мостова машина ПММ (виробляється з 70-х років)



Рис. 2.22. Понтонно-мостова машина ПММ

Понтонно-мостова машина ПММ призначена для переправи через широкі водні перешкоди колісної і гусеничної техніки, що не плаває, та має споряджену масу до 40 т. Машину доцільно використовувати на водних перешкодах, які мають ширину більш 200 м. Найбільша ефективність застосування досягається на водних перешкодах шириною більш 500 м і до 6 км.

ПММ була створена в 1974 році в конструкторському бюро Е.Е.Ленциуса під умовною назвою "Волна" і була покликана замінити гусеничний пором ГСП, і можливо понтонний парк ПМП. Передбачалося, що колісна база забезпечить більш високі маршові швидкості, можливості швидко перекидати переправні засоби до необхідних місць переправ, а швидкість розгортання порома (3 хв, замість 4-5 хв у ГСП) забезпечить більш швидке ніж парку ПМП наведення понтонного моста.

Передбачалося використання порома «Волна» як 40-тонного порома (одна машина), 80-тонного порома (дві машини), 120 тонного порома (три машини), а стикуючи потрібну кількість машин як наплавний міст.

Таким чином, "Волна" стала б універсальним переправним засобом. Однак виявилось, що через велику твердість стрічки такого понтонного моста і неможливості узгодження обертів двигунів великої кількості машин, наведення понтонного моста з машин ПММ неможливо.

ПММ розроблялася на базі багатовісного універсального шасі БА3-5937. На відміну від ГСП відкидних плавучих елементів (понтонів) у ПММ два. У транспортному положенні вони укладаються гідравлікою один на інший, а на воді розкладаються, утворюючи пором.

У ході експлуатації у військах з'ясувалося, що через великий діаметр коліс при досить значному питомому тиску коліс ПММ на ґрунт утруднений вхід машини у воду й особливо вихід з води при замулених ґрунтах дна водної перешкоди. Колеса також значно знижують швидкість руху на воді і керованість, а при русі з вантажем потрібна досить велика глибина, інакше пором сідає на мілину. Також утруднене навантаження на пором техніки при пологістих берегах, тому що пором повинний ставати під навантаження далеко від зрізу води, через що техніка що перевозиться змушена проходити велику відстань між берегом і поромом по воді при граничних для сухопутної техніки глибинах броду. Ремонт понтонів у військах майже неможливий через те, що вони виготовлені з алюмінію, що вимагає при зварювальних роботах використання газу аргон, що у війська не постачається. Крім того, виявилось, що маса машини занадто велика для двигуна при русі по пересіченій місцевості, а на воді через великий опір води він увесь час працює на граничних режимах і не витримує термінів експлуатації.

До середини вісімдесятих років виявився великий прорахунок технічного завдання, у свій час виданого на розробку цієї машини (машина уже випускалася серійно і надходила у війська). З переходом танкових військ на танки типу Т-64, Т-72, Т-80 тактичне застосування ПММ виявилось під сумнівом. Її вантажопідйомність 40 т при мінімальному запасі плавучості, а ці танки мають масу 41-46 т і більш. Використання подвійного порома ПММ недоцільно через недовикористання вантажопідйомності (80-ти тонний пором на 46 т вантажу). Усі переваги перед ГСП виявилися втрачені, а замінити понтонно-мостовий парк ПМП "Волна" так і не змогла. До того ж одна машина ПММ навряд чи дешевше двох машин ГСП. Конструкція машини була граничною, запасу модернізації не виявилось. Збільшення розмірів з метою збільшення вантажопідйомності виявилось майже неможливим через дорожні і залізничні габаритні обмеження. ПММ, як і її гусеничний варіант ПММ-2, говорячи тактико-технічною мовою "провалилася".

Технічний опис ПММ. Пором складається з чотиривісного колісного шасі з водонепроникним корпусом палубної конструкції з алюмінію, з'єднаних з корпусом шарнірно двох додаткових понтонів з алюмінію (називаних у просторіччі "човнами"), з в'їзними апарелями, стикувальними пристроями і проїзними частинами. У транспортному положенні понтони розташовуються на корпусі машини один над іншим. Після входу машини у воду (машина здатна плавати з понтонами, що знаходяться в транспортному положенні) за допомогою гідравліки понтони відкидаються в сторони, утворити трюханковий пором.

Машина має тримісну кабінку виготовлену зі склопластику з фільтровентиляційною установкою, радіостанцією і внутрішнім переговорним пристроєм. Рушій водометний двоканальний (позаду розташовані два гребних гвинти в тунелях), що дозволяє забезпечувати поромові на воді високу маневреність (радіус циркуляції 28 м.). Система водовідкачування складається з трьох відцентрових насосів загальною продуктивністю по 1840 л/хв., що відкачують воду з корпусу і понтонів.

Екіпаж порома 3 чоловік.

Споряджена маса порома 26 т, вантажопідйомність на воді 40 т.

Двигун - дизель потужністю 220,8 кВт. Максимальна швидкість руху по суші 59 км/г, на воді з вантажем 10 км/г, без вантажу 11,5 км/г. Усі вісім коліс ведучі, колеса першого і другого мостів поворотні керовані гідропідсилювачем.

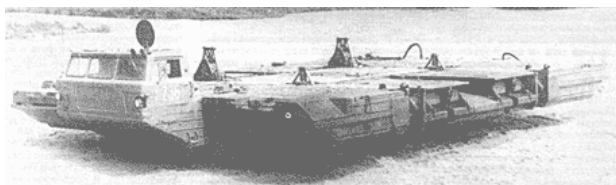


Рис. 2.23. Пором ПММ у момент виходу з води з понтонами в робочому положенні

Максимальна мореплавність 2 бали (для порівняння - ГСП - 3 бали, ПТС-М 4-5 балів, тобто застосування машини при сильному хвилюванні утруднене).

Час розгортання порома з транспортного в бойове положення 3-4 хвилини.

В основному ПММ зіграв роль повнорозмірного макета і з'явився предтечею для розробки свого гусеничного варіанта ПММ-2 і ПММ-2М.

У 1966 році в США був розроблений самохідний понтонний парк MFAB-F, основною ідеєю якого були самохідні понтони, досить сильно схожі на ПММ без додаткових понтонів. Кілька машин стикуючись, утворювали наплавний міст або пороми. Щось схоже в середині шістдесятих з'явилося у Франції (відомий у нас за назвою "Самохідний понтонний парк Жіллуа"), у вісімдесятих парк МАФ.

Понтонно-мостова машина ПММ-2 (виробляється з 70-х років)



Рис. 2.24. Понтонно-мостова машина ПММ-2

Понтонно-мостова машина ПММ-2 призначена для переправи через широкі водні перешкоди колісної і гусеничної техніки, що не плаває, що має споряджену масу до 40 т. Машину доцільно використовувати на водних перешкодах, що мають ширину більш 200 м. Найбільша ефективність застосування досягається на водних перешкодах шириною більш 500 м і до 6 км.

ПММ-2 створювалася в другій половині сімдесятих років у конструкторському бюро Е.Е.Ленциуса під умовною назвою "Волна" і була покликана замінити гусеничний пором ГСП, що складався з двох напівпаромів. Це було визнано незручним, тому що при виході з ладу однієї машини - друга виявлялася не у справах. Крім того, розрахунок порома ГСП складав 10 чоловік, а екіпаж ПММ всього троє, вантажопідйомність ГСП була надмірна (52 т при запасі плавучості 70%), час на розгортання порома ГСП 6-10 хв.

Технічний опис ПММ-2 такий же як і у ПММ, тільки має шасі гусеничного транспортера.

Екіпаж порома 3 чоловіки.

Споряджена маса порома 36 т, вантажопідйомність на воді 40 т.

Двигун - танковий дизель потужністю 522,5 кВт. Максимальна швидкість руху по суші 55 км/г, на воді без вантажу 12,8 км/г, з вантажем 10,98 км/г. Радіус повороту на суші 2,75 м.

Максимальна мореходність 2 бали (для порівняння - ГСП - 3 бали, ПТС-М 4-5 балів, тобто застосування машини при сильному хвилюванні утруднене).

Питомий тиск на ґрунт $0,65 \text{ кг/см}^2$, що вважається дуже високим показником прохідності (за радянськими стандартами доцільним вважається питомий тиск на ґрунт від 0,62 до 0,83) і забезпечує машині вільний в'їзд у воду і виїзд на заболочених і багnistих берегах.

Час розгортання порома з транспортного положення в бойове – 3 - 4 хв.

Модернізований варіант машини під індексом ПММ- 2М має збільшену на 2,5 тонни вантажопідйомність (практично без запасу плавучості, що вкрай небезпечно).

2.5. ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА ДЛЯ НАВЕДЕННЯ ПОНТОННИХ МОСТІВ.

Понтонно-мостовий парк ПМП-М (виробляється з 70-х років)



Рис. 2.25. Понтонно-мостовий парк ПМП-М

Понтонно-мостовий парк ПМП-М виробляється з 70-х років і є подальшою модифікацією понтонно-мостового парку ПМП. Прийнятий

на озброєння Радянської Армії в 1975 році, замість парку ПМП, виготовлення якого було припинено в цьому ж році.

Парк ПМП-М призначений для наведення наплавних мостів вантажопідйомністю 20 – 60 т, зборки перевізних поромів вантажопідйомністю 40, 60, 80, 120, 130, 170 т.

У комплект парку ПМП-М входять 32 річкові ланки, 4 берегові ланки, 2 вистілки, 16 буксирно-моторних катери типів БМК-Т, БМК-150М, БМК-130М. Комплектуватися парк може одним з цих трьох типів катерів або ж двома-трьома типами одночасно в будь-якому співвідношенні при сумарній кількості 16 одиниць. Відповідно міняється кількість і типи автомобілів для їхнього перевезення. Для катерів БМК-Т потрібно 16 переустаткованих автомобілів КраЗ-255У, для катерів БМК-150М потрібно 16 автомобілів ЗІЛ-131, обладнаних лебідками, для катерів БМК-10М потрібні 16 автомобілів ЗІЛ-131 з лебідками і 16 спецприцепів.

Комплект парку перевозиться на 54 автомобілях КраЗ-255У (при комплектації парку катерами БМК-Т).

З комплекту парку ПМП-М може бути зібрано поромів:

- 16 поромів вантажопідйомністю 40 т. Час зборки порома 7 хвилин. Розрахунок - 4 понтонери, 3 водія, 1 катерист. Для зборки потрібно 2 річкові ланки, 1 катер. Довжина порома 13,5 м, ширина проїзної частини 6,55 м.
- 10 поромів вантажопідйомністю 60 т. Час зборки порома 8 хвилин. Розрахунок - 6 понтонерів, 4 водія, 1 катерист. Для зборки потрібно 3 річкові ланки, 1 катер. Довжина порома 20,25 м, ширина проїзної частини 6,55 м.
- 8 поромів вантажопідйомністю 80 т. Час зборки порома 9 хвилин. Розрахунок - 8 понтонерів, 6 водіїв, 2 катериста. Для зборки потрібно 4 річкові ланки, 2 катера. Довжина порома 27 м, ширина проїзної частини 6,55 м.
- 5 поромів вантажопідйомністю 120 т. Час зборки порома 13-15 хвилин. Розрахунок - 12 понтонерів, 9 водіїв, 3 катериста. Для зборки потрібно 6 річкових ланок, 3 катера. Довжина порома 40,5 м, ширина проїзної частини 6,55 м.
- 4 пороми вантажопідйомністю 130 т. Час зборки порома 15-18 хвилин. Розрахунок - 14 понтонерів, 10 водіїв, 3

катериста. Для зборки потрібно 6 річкових ланок, 1 берегова ланка, 3 катера. Довжина порома 40,5 м, ширина проїзної частини 6,55 м.

- 4 пороми вантажопідйомністю 170 т. Час зборки порома 16-20 хвилин. Розрахунок - 18 понтонерів, 13 водіїв, 4 катериста. Для зборки потрібно 8 річкових ланок, 1 берегова ланка, 4 катера. Довжина порома 59,5 м, ширина проїзної частини 6,55 м.



Рис. 2.26. 40-тонний пором з вантажем

На рисунку зображено 40-тонний пором. Ліворуч видний катер БМК-130М. Добре видно, що пором складається з двох ланок. Для заїзду на пором використовуються знімні апарелі, що піднімаються й опускаються за допомогою кран-балок з ручним приводом. Коли апарелі не потрібні, (при використанні ланок у стрічці моста), то вони укладаються в спеціальні ніші на палубі бічного понтона.

Один комплект парку ПМП-М дозволяє навести

1. Наплавний міст вантажопідйомністю 20 т довжиною до 382 м за 50 хвилин при ширині проїзної частини 3,25 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів. Розрахунок для зборки 72 понтонера, 50 водіїв, 16 катеристів. Припустима швидкість руху по мосту 30км/г.

Примітки.

Це міст для колісної техніки. Для гусеничної, навіть легкого типу БМП, МТ-ЛБ він не використовується через свою ширину. Довжина 382 метра є не стільки гранично можливою, скільки сумарною, тому що можна навести одночасно кілька мостів

(як мінімум, два, тому що берегових ланок у комплекті парку чотири). При сприятливих умовах берега, або при використанні для сполучення стрічки моста з берегом прольотів комплекту ТММ (4 штуки в комплекті) або побудованих берегових ділянок моста на твердих опорах за допомогою комплекту мостобудівних засобів КМС-Э або установки УСМ можна навести кілька наплавних мостів сумарною довжиною до 382 метра.

2. Наплавний міст вантажопідйомністю 60 т довжиною до 227 м наводиться за 30 хвилин при ширині проїзної частини 6,55 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів. Розрахунок для зборки 72 понтона, 50 водіїв, 16 катеристів.

Примітка. Колісна техніка може рухатися по мосту без обмеження швидкості або в дві колони, або можна організувати одночасний рух в обох напрямках.

Річкова ланка



Рис. 2.27. Річкова ланка на воді

Річкова ланка являє собою шарнірно з'єднані між собою чотири понтони, два з яких мають форму паралеліпіпеда, а два мають один край округлений. На відміну від понтонів парку ПМП бічні понтони парку ПМП-М мають пристрій для закріплення на них гідродинамічних щитів.

Понтони виготовлені зі сталі, причому верхня палуба має товстолистову зміцнену сталь, що витримує важкі гусеничні вантажі.

Розміри ланки в розкладеному виді: довжина 6,75 м, ширина 8,1 м, ширина проїзної частини 6,55 м. Осідання порожньої ланки 20 см, максимальне осідання під вантажем до 0,65 м. Маса ланки 6,79 т. Вантажопідйомність ланки 20 т.

Ланка в складеному виді перевозиться на автомобілі КрАЗ-255У.

Для вивантаження ланки на воду автомобіль заднім ходом заїжджає у воду так, щоб вода покрила половину заднього колеса, понтонер, смикаючи за мотузку, відмикає замок і ланка по роликах платформи з'їжджає у воду, де під дією сил плавучості і торсійних шарнірів розкривається.

Понтонери за допомогою швартових підтягують ланку до берега, піднімаються на палубу і замикають палубні і днищеві замки, перетворюючи ланку у тверду єдину конструкцію. Потім ланка за допомогою багрів підтягується до сусідніх ланок і з'єднується з ними. Після того, як створиться стрічка моста уздовж берега, за допомогою катерів і моторних ланок вона розвертається поперек ріки до стикування з протилежним берегом.

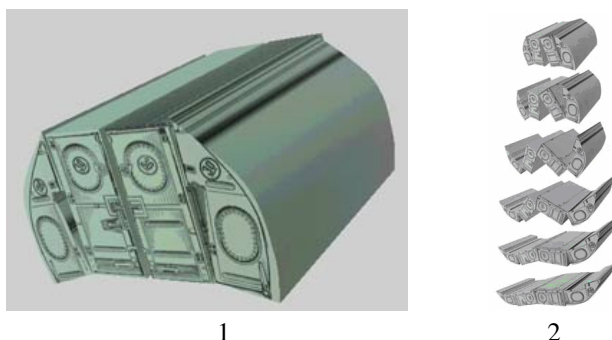


Рис. 2.28. річкова ланка

1 - зовнішній вигляд складеної річкової ланки;

2 - процес розкриття ланки на воді

Зворотне складання ланки і навантаження її на автомобіль здійснюється силами одного-двох понтонерів і водія, для чого автомобіль обладнаний тяговою лебідкою і кран-укосиною, яка розміщується у поглибленні платформи.

Розрахунок ланки по конструкторському розрахунку - 2 понтонери і водій автомобіля. Однак по штаті понтонних рот і батальйонів розрахунок ланки - 1 понтонер і 1 водій-понтонер.

Берегова ланка

Берегова ланка відрізняється від річкової ланки тим, що має іншу форму понтонів, які зменшуються по висоті вздовж осі, наявність апарелів що відкидаються, меншою довжиною (5,91 м замість 6,75 м у річкової ланки), меншою шириною (7,19 м проти 8,1 м), меншою вантажопідйомністю (14 т замість 20 т у річкової ланки) і більшою міцністю понтонів. Це пов'язано з тим, що частина берегової ланки при роботі знаходиться на плаву, а частина лежить на ґрунті.

Крім того, берегова ланка має гвинтовий пристрій для забезпечення сполучення моста з берегом і додаткові якірні пристрої для утримання кінця моста у берега.

Порядок дій при роботі з береговою ланкою аналогічний роботі з річковою ланкою.

Розрахунок ланки по конструкторському розрахунку - 2 понтонери і водій автомобіля. Однак по штату понтонних рот і батальйонів розрахунок ланки - 1 понтонер і 1 водій-понтонер

Вистілка

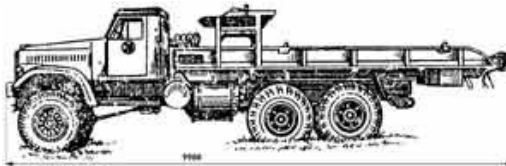


Рис. 2.29. Автомобіль обладнаний для перевезення вистілок

Вистілка являє собою металеві пластини, з'єднані між собою кільцями, що утворюють металеву гнучку стрічку довжиною 11,7 м і шириною 3 м. Ця стрічка розміщується на спеціальний автомобіль КрАЗ-255У, що забезпечує механізоване викладення стрічки на ґрунт і зворотний підйом. Вистілка призначена для забезпечення можливості техніки, що переправляється, доїхати до моста або порома по багнистому ґрунті.

Основні відмінності парку ПМП-М від парку ПМП.



Рис. 2.30. Фрагмент понтонного мосту, що наведений з допомогою парку ПМП-М

1. На бічних понтонах річкових ланок мають гідродинамічні щити (хвильовітійники), які дозволяють використовувати парк на більш швидкій течії (3 м/с проти 2 м/с) і більшій хвилі (3 бали проти 2 балів).
2. Палуба берегової ланки зроблена прямолінійною без перегину, що дозволяє техніці, яка переправляється, мати більш високу швидкість при в'їзді на міст і з'їзді з нього, і виключає можливість ушкодження палуби ланки від ударних навантажень.
3. Змінено конструкцію вистілки, що значно підвищило її міцність.
4. Кількість катерів у комплекті збільшено на 4 одиниці.
5. У комплект парку додатково включений комплект засобів розвідки водної перешкоди, комплект засобів регулювання руху і комендантської служби, комплект такелажного устаткування для утримання моста на швидкій течії.
6. У комплект парку включені засоби його маскуванню (протирадіолокаційні кутові відбивачі та відбивачі типу "Сфера", теплові пастки, відбивачі лазерного променя катафотного типу).

ПМП, на сьогоднішній день це не просто понтонно-мостовий парк, а розвита система. Крім парків ПМП і ПМП-М Окская судноверф може виробляти парк ПМП-У, що має більш великі і важкі ланки (довжина 8 м, ширина 8,1 м, вантажопідйомність ланки 26 т); ПМП-А, ланки якого виготовлені з легкого сплаву, мають довжину 12 м, ширину

8,4 м, і вантажопідйомність ланки 40 т; ПМП-Д з ланками з удароміцного пластику (довжина 14,2 м ширина 3,3 м, вантажопідйомність 14-15 т). Комплекти МЛЖ і МЛЖ-М являють собою ту ж систему ПМП призначену для наведення наплавних залізничних мостів.

Таблиця 2.1. Технічні характеристики річкових ланок

Тип	Матеріал	Довжина (м)	Ширина (м)	Вантажо-підйомність (т)
ПМП, ПМП-М	сталь	6.75	8.1	20
ППС-84, ПП-91	сталь	7.2	8.1	22.5
ПМП-У	сталь	8	8.1	26
ПМП-А (1 вар.)	легкий сплав	12	8.4	40
ПМП-А (2 вар.)	пластмаса	14.2	3.3	15-20

ПОНТОННО-МОСТОВИЙ ПАРК ППС-84



Рис. 2.31. Фрагмент понтонного мосту, що наведений за допомогою парку ППС-84

Понтонно-мостовий парк ППС-84 виробляється з 80-х років і є подальшим розвитком понтонно-мостового парку ПМП і його наступних модифікацій (ПМП-М, ПМП-У, ПМП-А, ПМП-П, ПМП-Д, МЛЖ, МЛЖ-М). Прийнятий на озброєння Радянської Армії в 1986 році.

Парк ППС-84 призначений для наведення наплавних мостів і зборки перевізних поромів з метою переправи через широкі водні перешкоди важких і особливо важких вантажів. З комплекту парку

можуть наводитися наплавні мости вантажопідйомністю 60, 90 і 120 т і збиратися перевізні пороми вантажопідйомністю 90, 180 і 360 т.

Понтонно-мостовий парк ППС-84 складається з 6 батальйонних комплектів.

Батальйонний комплект включає: 32 річкові ланки, 4 берегові ланки, 2 вистілки, 12 буксирно-моторних катерів БМК-460. Батальйонний комплект перевозиться на 54 автомобілях КрАЗ-260.

Таким чином, весь парк ППС-84 має 192 річкові ланки, 24 берегові ланки, 12 вистілок, 72 буксирно-моторні катери БМК-460 і перевозиться на 324 автомобілях КрАЗ-260. Парк може експлуатуватись як у повному складі, так і побатальйонно і поротно (дві роти в батальйоні). Ротні напівкомплекти і батальйонні комплекти забезпечують повну автономність роти і батальйону в наведенні моста.

Парк експлуатується понтонно-мостовою бригадою РГК. Можливе розукомплектовування парку і використання батальйонних комплектів для оснащення окружних і армійських понтонно-мостових батальйонів, а ротних напівкомплектів для оснащення понтонних рот інженерно-саперних батальйонів мотострілкових (танкових дивізій). Тобто парк універсальний не тільки технічно, але тактично.

З парку ППС-84 може бути зібрано поромів:

- 48 поромів вантажопідйомністю 90 т за 15 хвилин. Розрахунок особового складу (о.с.) на один пором - 8 понтонерів, 4 моториста, 6 водіїв. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість плину до 3 м/с, хвилювання до 3 балів;
- 24 порома вантажопідйомністю 180 т за 20 хвилин. Розрахунок о.с. на один пором - 18 понтонерів, 4 моториста, 11 водіїв. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість плину до 3 м/с, хвилювання до 3 балів;
- 12 поромів вантажопідйомністю 360 т за 25 хвилин. Розрахунок о.с. на один пором - 36 понтонерів, 8 мотористів, 22 водія. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість плину до 3 м/с, хвилювання до 3 балів.

Один парк ППС-84 дозволяє навести:

- Наплавний міст вантажопідйомністю 60 т довжиною до 1393 м за 2 години 30 хвилин при ширині проїзної частини 6,55 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів.

Примітка. При такій ширині проїзної частини танки можуть рухатися зі швидкістю до 30 км/г, колісні машини без обмеження швидкості. Для колісних машин такий міст є двоколіїним, тобто можливо організовувати одночасний рух машин в обох напрямках.

- Наплавний міст вантажопідйомністю 90 т довжиною до 932 м за 3 години 30 хвилин при ширині проїзної частини 10 м. Припустима швидкість течії до 3,5 м/с, хвилювання до 2 балів.

Примітка. Це так званий міст полуторної ширини. Він дозволяє організувати рух танків в одному напрямку й автомобілів у зворотному напрямку одночасно, або ж рух мобільних пускових установок ракет стратегічного призначення типу "Піонер", "Тополь".

- Наплавний міст вантажопідйомністю 120 т довжиною до 702 м за 3 години при ширині проїзної частини 13,8 м. Припустима швидкість течії до 3,5 м/с, хвилювання до 4 балів.

Примітка. Це так званий міст подвійної ширини. Він дозволяє організувати рух танків у дві колони в одному напрямку або в зустрічних напрямках. Фактично, не існує вантажів, що не зміг би підняти цей міст.

Річкова ланка



Рис. 2.32. Річкова ланка парку ППС-84 на автомобілі

Річкова ланка конструктивно мало відрізняється від річкової ланки ПМП. Однак є одна особливість - один бічний понтон може убиратися в середину другої так, що палуба ланки з трьох сторін стає практично плоскою. Це необхідно для того, щоб мати можливість збирати мости полуторної або подвійної ширини.

Другий бічний понтон має щит-відбивач.

Розміри ланки в розкладеному виді: довжина - 7,2 м, ширина – 8 м, ширина проїзної частини 6,55 м. Осадження порожньої ланки 20 см, максимальне осідання під вантажем до 0,65 м. Маса ланки 7 т. Вантажопідйомність ланки 22,5 т.

Ланка в складеному виді перевозиться на автомобілі КрАЗ-260. На знімку добре помітна частина бічного понтона, що підвертається.

Розрахунок особового складу на одну ланку за конструкторським розрахунком - 2 понтонери і водій автомобіля. Однак по штату понтонних рот і батальйонів розрахунок ланки 1 понтонер і 1 - водій-понтонер.

Берегова ланка

Берегова ланка відрізняється від річкової ланки тим, що має іншу форму понтонів, що сходять по довжині на ні, наявність апарелів що відкидаються, меншою довжиною (5,5 м замість 7,2 м у річкової ланки), меншою вантажопідйомністю (16 т замість 22,5 т у річкової ланки) і більшою міцністю понтонів. Це пов'язано з тим, що частина берегової ланки при роботі знаходиться наплаву, а частина лежить на ґрунті.



Рис. 2.33. Автомобіль з береговою ланкою

Крім того, берегова ланка має гідравлічний пристрій для забезпечення сполучення моста з берегом і додаткові якорні пристрої для утримання кінця моста біля берегу. На знімку автомобіль у момент закінчення завантаження берегової ланки. Чітко помітна відмінність зовнішнього вигляду берегової ланки від річкової (порівняєте зі знімком вище).

Порядок дій при роботі з береговою ланкою аналогічний роботі з річковою ланкою.

Розрахунок ланки по конструкторському розрахунку - 2 понтонери і водій автомобіля. Однак по штату понтонних рот і батальйонів розрахунок ланки 1 понтонер і - 1 водій-понтонер.

Буксирно-моторний катер БМК-460 напівкатамаранного типу призначений для буксирування поромів, розвороту та утримання стрічки моста, організації верхівкових і низових річкових застав (боротьба з мінами, що плавають, диверсантами, предметами, що пливають за течією, та представляють небезпеку для моста, ведення розвідки водної перешкоди, організації аварійно-рятувальної служби.

Тяга на швартових 4600 кгс. Максимальна швидкість на воді до 16 км/г.



Рис. 2.34. Катер БМК-460



Рис. 2.35. Перевезення катеру БМК-460

У моторному відсіку встановлений насос водовидалення, за допомогою якого можливо вести не тільки відкачування води з трюму катера, але і з річкових ланок.

Катер обладнаний носовим швидкодіючим причальним автоматичним захватом, волновідбійним щитом і гідродинамічним носовим пристроєм, що усуває можливість заривання катера носом у

хвилю. Мореплавність катера до 4-5 балів, швидкість течії, на якій катер зберігає рухливість і керованість до 4 м/с.

Розрахунок катера - 2 мотористи (по штату понтонних підрозділів - 1 моторист).

На суші катер перевозиться як і річкові ланки на автомобілях КраЗ-260, що не відрізняються за оснащенням від автомобілів для перевезення річкових ланок. Спуск на воду і підйом на автомобіль здійснюється аналогічно спуску і підйому річкових і берегових ланок.

Міст 60-тонний відрізняється від моста парку ПМП наявністю на бічних понтонах гідродинамічних щитів. Цим боком міст повернений проти течії.

Для зборки 90-тонного моста одна з двох секцій бічного понтона (що не має кріплень для гідродинамічних щитів) убирається усередину іншої секції, і таким чином, палуба ланки стає доступною для пристикування до неї інших ланок із трьох сторін.

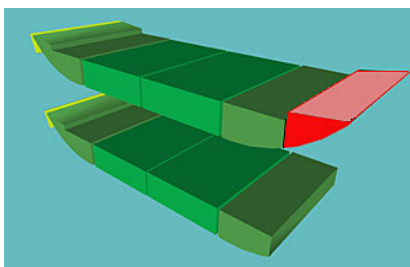


Рис. 2.36. «Звичайна» річкова ланка ППС-84, та ланка з прибраною секцією

Дві третини ланок комплексу нерозбірні, та можуть бути використані тільки в цілому виді, а ланки однієї третини комплексу розділяються навпіл по довжині (поворотні секції бічних понтонів не убираються) і пристиковуються до цільних ланок.

Таким чином, виходить міст полуторної ширини, що має вантажопідйомність 90 т і ширину проїзної частини 10 м.

На рисунку ми бачимо повну ланку, у бічного понтона якого прибрана секція і пристикувана до нього напівланка, що складається з одного середнього понтона і бічного понтона. Для зборки 120-тонного моста убираються верхні секції бічного понтона кожної ланки, і ланки

стикуються між собою. Виходить міст вдвічі коротший, ніж 60-тонний міст при ширині проїзної частини 13,8 м.

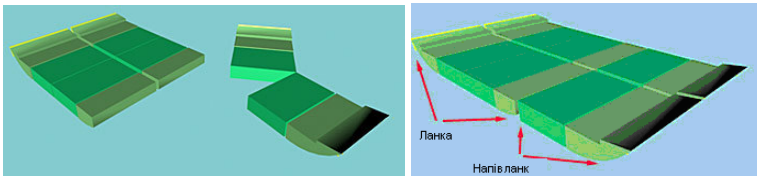


Рис. 2.37. Утворення мосту полуторної ширини

Подібним чином збираються і пороми. 90-тонні пороми збираються зі звичайних або подвійних ланок, більш важкі - з полуторних і подвійних ланок.

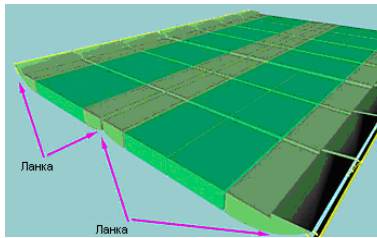


Рис. 2.38. Подвійний 120-тонний міст

Так само організований і парк ПП-91, але він складається з одного батальйонного комплекту, у ньому тільки чотири катери БМК-225, але в комплект замість 8 катерів введено 8 моторних ланок М-235. А також додані автомобілі з допоміжним майном.

ПОНТОННО-МОСТОВИЙ ПАРК ПП-91



Рис. 2.39. Понтонно-мостовий парк ПП-91

Понтонно-мостовий парк ПП-91 виробляється з 90-х років та є подальшим розвитком понтонно-мостового парку ПМП і його наступних модифікацій (ПМП-М, ПМП-У, ПМП-А, ПМП-П, ПМП-Д, МЛЖ, МЛЖ-М, ППС-84).

Парк ПП-91 призначений для наведення наплавних мостів вантажопідйомністю 60, 90 або 120 т, зборки перевізних поромів вантажопідйомністю 90, 190 або 380 т.

У комплект парку ПП-91 входять 32 річкові ланки, 8 моторних ланок М-235, 4 берегові ланки, 2 вистілки, 4 буксирно-моторні катери БМК-225, 4 контейнери для допоміжного майна (засобів розвідки водної перешкоди, засобу регулювання руху, такелажне устаткування, якорі для сильної течії, запасне майно). Комплект парку перевозиться на 54 автомобілях КраЗ-260 (з 1999 р. Урал-53236, у перспективі МАЗ-6317).

Парк експлуатується понтонно-мостовим батальйоном (225 чоловік, включаючи офіцерський склад і особовий склад підрозділів забезпечення, обслуговування і ремонту), що складає з двох понтонних рот, окремого інженерно-технічного взводу (комплект ТММ-3, комплект УСМ), ремонтного взводу, взводу матеріального забезпечення, відділення зв'язку, розвідно-водолазного відділення.

Одна понтонна рота експлуатує половину комплекту парку. Комплект парку може розбиватися на два напівкомплекти. Так, в інженерно-саперному батальйоні мотострілкової (танкової) дивізії є понтонна рота, що має половину комплекту (16 річкових ланок, 2 берегові ланки, 4 моторних ланки, 2 катера, 1 вистілку, 2 контейнери з допоміжним майном).

З комплекту парку ПП-91 може бути зібрано поромів:

- 8 поромів вантажопідйомністю 90 т за 15 хвилин. Розрахунок о.с. на один пором - 8 понтонерів, 4 моториста, 6 водіїв. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 3 балів;
- 4 пороми вантажопідйомністю 190 т за 20 хвилин. Розрахунок о.с. на один пором - 18 понтонерів, 4 моториста, 11 водіїв. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 3 балів;
- 2 пороми вантажопідйомністю 380 т за 25 хвилин. Розрахунок о.с. на один пором - 36 понтонерів, 8 мотористів, 22 водія. Швидкість руху порома до 14 км/г. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 3 балів.



Рис. 2.40. 90-тонний пором, який штовхають два катери БМК-225

Один комплект парку ПП-91 дозволяє навести:

- Наплавний міст вантажопідйомністю 60 т довжиною до 268 м за 30 хвилин при ширині проїзної частини 6,55 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів.
- Наплавний міст вантажопідйомністю 90 т довжиною до 165 м за 60 хвилин при ширині проїзної частини 10 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів.
- Наплавний міст вантажопідйомністю 120 т довжиною до 141 м за 48 хвилин при ширині проїзної частини 13,8 м. Припустима швидкість течії до 3 м/с, хвилювання до 2 балів.

Річкові та берегові ланки аналогічні парку ППС-84

Моторна ланка МЗ-235



Рис. 2.41. Моторна ланка МЗ-235

Моторна ланка МЗ-235 являє собою металевий корпус, що має профіль і розміри (крім довжини) аналогічні профілю річкової ланки та замкові пристрої ті ж, що і річкові ланки. Це дозволяє вбудовувати моторну ланку в стрічку моста нарівні з річковими ланками.

Корпус моторної ланки розділений на п'ять герметичних відсіків. У кормовій частині ланки улаштована знімна ходова рубка з пультом керування, а під нею у відсіку розміщується дизельний двигун водяного охолодження 3Д20 потужністю 235 к.с. Охолодження двигуна здійснюється заборотною водою через теплообмінник.

Двигун за допомогою механічної трансмісії з'єднаний із закріпленням на корпусі водохідним рушієм у виді поворотно-відкидного стовпчика з гребним гвинтом у насадці ПОК-225 з тягою на швартових 2340 кгс. Зміна вектора тяги забезпечується за рахунок повороту нижньої голівки стовпчика з гвинтом. Поворот можливий на 360 градусів по горизонталі в будь-якому напрямку.

Маса ланки 7 т. Довжина моторної ланки 2,95 м, ширина дорівнює ширині річкової ланки (8 м), осідання - 0,65 м. Максимальна швидкість руху на воді 15,7 км/г (вільної ланки).

У суміжному з двигуном відсіку розташовується паливний бак, ємністю 1000 л, що забезпечує безперервну роботу двигуна без дозаправлення 12-14 годин. У наступному відсіку розташовується водовідливний насос, що забезпечує відкачку води з відсіків як моторної ланки, так і за допомогою гнучкого шланга з декількох найближчих річкових ланок

Моторні ланки вводяться в стрічку моста в період її зборки в кількості, обумовленій в залежності від розрахункової довжини моста і

швидкості течії. Вони призначені для переміщення, розвороту стрічки моста, виводу частини ланок зі стрічки для пропуску судів, що плывуть по річці або для заміни ушкоджених ланок, утримання моста. Крім того, моторні ланки використовуються як буксирні засоби поромів.



Рис. 2.42. Перевезення моторної ланки

По суші моторні ланки перевозяться як і річкові ланки на автомобілях КрАЗ-260 або Урал-53236, що мають платформу й оснащення для перевезки річкових ланок. Спуск на воду і підйом на автомобіль здійснюється аналогічно спуску і підйому річкових і берегових ланок. Розрахунок ланки - 2 мотористи (по штату понтонної роти і понтонного батальйону - 1 моторист).

Буксирно-моторний катер БМК-225



Рис. 2.43. Буксирно-моторний катер БМК-225

Буксирно-моторний катер БМК-225 напівкатамаранного типу призначений як резервний засіб для буксирування поромів, утримання стрічки моста в тих випадках, коли недостатньо моторних ланок або

частина з них виведена з ладу, організації верхівкових і низових річкових застав (боротьба з мінами, що плавають, диверсантами, предметами, що пливуть за течією), ведення розвідки водної перешкоди, організації аварійно-рятувальної служби.

Корпус катера складається з трьох герметичних відсіків. У середньому відсіку встановлений дизельний двигун СМД-601 потужністю 225 к.с. Водохідний рушій - два гвинти з насадками в повноповоротних колонках, що можуть повертатися по горизонталі на 360 градусів в обидва боки, причому незалежно один від одного. Таким чином досягається абсолютна маневреність катера на воді. Він може розвертатися на місці практично навколо власної осі, різко гальмувати і швидко здійснювати реверс.

Тяга на швартових 2500 кгс. Максимальна швидкість на воді до 20 км/г.

У моторному відсіку встановлений потужний водовідливний насос, за допомогою якого можлива не тільки відкачка води з трюму катера, але і з річкових ланок.



Рис. 2.44. Перевезення катеру БМК-225

Розрахунок катера - 2 мотористи (по штату понтонних підрозділів - 1 моторист).

На суші катер перевозиться як і річкові ланки на автомобілях КраЗ-260 або Урал-53236, що мають платформу й оснащення для перевезення річкових ланок. Спуск на воду і підйом на автомобіль здійснюється аналогічно спуску і підйому річкових і берегових ланок.

Контейнер з майном



Рис. 2.45. Контейнер з майном

Контейнер з майном перевозиться на резервному автомобілі КрАЗ-260 або Урал-53236, що має платформу й оснащення для перевезення ланок парку.

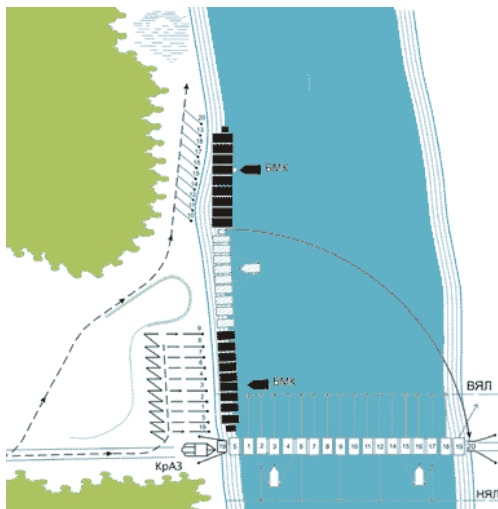


Рис. 2.46. Спрощена схема наведення моста в одному з найбільш простих варіантів.

У комплект майна контейнера №1 (у складі парку 2 контейнери №1) входять гумові надувні човни, комплект майна для розвідки ріки (квантові далекоміри, мірний трос, ехолот, гідрровертушка), комплект шанцевого інструмента, комплект засобів регулювання руху по мосту, маскувальні комплекти, запасний інструмент, троси, додаткові якорі.

Комплект майна контейнера № 2 (у складі парку 2 контейнери №2) складається з устаткування хибного наплавного моста (надувні макети ланок з металізованої гуми, компресор, теплові і радіолокаційні пастки, човнові мотори).

На командирській схемі, що створюється в короткий термін зусиллями штабу, розписується точне місце кожної машини в колоні, точні місця розвороту машин, місця і час скидання кожної ланки, яка ланка в який момент із якою з'єднується, коли до якої ділянки моста підходить який катер і з якою ланкою з'єднується, у який момент і з яких ланок скидаються якорі.

Усе розписується по номерам і прізвищам. Починається з розвідки. Необхідно точно з'ясувати можливості підходу машин до зрізу води, характер ґрунту берега, ухил берега, можливу довжину фронту розвантаження, глибини ріки в районі майбутньої роботи й особливо в створі моста, у берегів. Одним із самих критичних значень розвідки є зовсім точна (до сантиметрів) ширина ріки. Від того, наскільки точно визначена ширина ріки, залежить весь розрахунок наведення моста й успіх виконання задачі.

І сьогодні самим точним інструментом є тонкий металевий трос. На зрізі води вихідного берега вгвинчується в ґрунт товстений сталевий гвинтовий штир, до якого приєднаний трос, і човен з розвідниками йде до протилежного берега. Там, на зрізі води, вгвинчується другий штир, і трос за допомогою ручної лебідки натягується як струна.

Всі інші способи не поширені. Жоден з них не дає понтонерам достатньої точності. А найсучаснішим приладом, квантовим дальноміром, можна десять разів заміряти відстань, і десять разів він дасть той самий результат - відстань від далекоміра до тоненької нікому непомітної травинки, що сторчить з води в десятих метрах від берега. А в дощ, або снігопад, або коли летить тополиний пух - дає зовсім неточні дані.

ДОДАТКОВІ МОЖЛИВОСТІ ПОНТОННИХ ПАРКІВ

Плавучий кран-площадка-стрічка системи ПМП

Паромно-мостові складені ланки типу ПМП нерідко використовують для зборки на їх основі плавучих кранів практично будь-якої вантажопідйомності, розмірів і конфігурації.

Самохідні варіанти плавкранів пересуваються по воді за допомогою штатних засобів моторизації понтонних парків. Не викликає проблеми і переміщення на буксирі або штовхачем. На час стаціонарної роботи плавкрану з нього віддають штатні якорі, а при хвилюванні понад 3 балів - важкі якорі, анкери-присоски або анкер що вистрілюється. У цьому випадку гранично припустима бальність хвилювання визначається конкретними умовами роботи кранів.

Технічні характеристики ланок, понтонних автомобілів, і засобів моторизації залежать від застосовуваної модифікації парків: ПМП, ПМП-М, ППС-84, ПП-91, ПМП-У, ПМП-А, ПМП-Д, МЛЖ, МЛЖ-М і ін.

Час монтажу площадки в залежності від її розміру і конфігурації, а також чисельності розрахунку коливається в межах 0,5-2 г. Подібна оперативність виявилася найбільш привабливою для аварійно-рятувальних підрозділів Міністерства Оборони і Міністерства з надзвичайних ситуацій.

Плавучий порталний кран на залізничному ході схеми М. Козлова, створений на основі системи ПМП, успішно застосовувався на будівництві стаціонарного моста через Аму-Дарью в 1980 р.

Плавуча площадка Системи ПМП для робіт на акваторіях



Рис. 2.47. Плавуча бурова установка системи ПМП

Паромно-мостові ланки типу ПМП у ряді випадків використовують аварійно-рятувальні служби, збираючи на їх основі

плавучі площадки для виконання різноманітних робіт на акваторіях. При цьому вантажопідйомність, розміри і конфігурація плавплощадок нічим не обмежуються.

В залежності від виду робіт площадки обладнають різними агрегатами практично необмеженої маси - буровими вишками, землечерпалками, копрами, компресорами, зварювальними апаратами, лебідками й ін. Габарити, конфігурація і вантажопідйомність плавплощадок системи ПМП не є перешкодою для їхнього переміщення буксиром або штовхачем. Використання штатних засобів моторизації додає плавплощадкам якість самохідних.

Найбільшим успіхом користуються плавплощадки конструкції М. Козлова, з отворами різних розмірів, змонтовані з ланок системи ПМП, а також підвідні похилі апарелі конструкції Е. Стаценко, що опускаються до самого дна. Вони складаються з тимчасово затоплених понтонів, не заповнених пінопластом, і застосовуються для підйому затонулих машин і проведення водолазних робіт.

Технічні характеристики ланок, понтонних автомобілів, і засобів моторизації залежать від застосовуваної модифікації парків: ПМП, ПМП-М, ППС-84, ПП-91, ПМП-У, ПМП-А, ПМП-Д, МЛЖ, МЛЖ-М і ін. Зборка плавплощадок виконується звичайними для понтонних парків системи ПМП способами. В залежності від її видалення збирають проїзди або пішохідні переходи до берега зі стандартних ланок або окремих понтонів.

Час зборки площадки складає 0,25-2 г в залежності від її розмірів і чисельності розрахунків. При монтажі допускається скорочення штатного розрахунку - від 2 понтонерів і 1 водія на кожному ланку до 2 понтонерів і 1 водія на всю площадку.

Плавучий причал-стрічка системи ПМП

Система ПМП передбачає використання ланок-модулів для оперативного монтажу плавпричалів-стрічок конструкції Ю. Глазунова практично необмеженої вантажопідйомності, довжини і ширини на внутрішніх водоймах і на необладнаних берегах морських акваторій. З цією метою застосовують пором-стрічки з додатковим якірним оснащенням і всі необхідні комунікації для зв'язку берега з кораблем встановлюють на палубах причалів.

Причал-стрічки системи ПМП вигідно відрізняються від всіх існуючих плавпричалів і мають ряд переваги. Серед них найбільш показові - терра-гідро-аеромобільність, у 3-4 рази менша маса при аналогічних розрахункових навантаженнях і значно менший час устаткування, а також необмежена стійкість на хвилюванні і непотоплюваність.

При розрахунковому хвилюванні до 3 балів для створення причалів можуть бути застосовані будь-які звичайні модифікації ланок системи ПМП. При необхідності використовувати на більш сильному хвилюванні протяжні конструкції, що перевищують 8 ланок, застосовують спеціалізовані морехідні модифікації парків.

Використання в причалах системи ПМП берегової ланки швидко і гарантовано усуває всі проблеми класичного твердого сполучення звичайних плавпричалів з берегом. При коливаннях конструкції ланка вільно переміщується на ґрунті в будь-якому напрямку. Завдяки цьому місце сполучення причалу з берегом при хвилюванні надзвичайно надійно і не обмежує проходження машин. Можливість вимивання легкого ґрунту під сходними і береговим транцем ланки виключається застосуванням штатних дорожніх вистілок і сітчастого або плівкового покриття прибережного дна.

Фіксація причалів здійснюється за допомогою будь-яких стандартних якорів: присосок, ковшових, важких якорів, монолітів і ін. Найкращі з них – анкера, що вистрілюються, конструкції В. Чепенко-Ю. Кравчука. Для усунення хитання й опаді під навантаженням причал опускають до вантажної ватерлінії вибиранням якірних тросів (ланцюгів). У цьому випадку конструкція зі стандартних ланок витримує будь-які хвилювання без обмежень.

Використання плавпричалів системи ПМП почалося в 1968 р., коли на військових навчаннях Червонопрапорного Балтійського флоту із середнього десантного корабля на плавучий причал-стрічку було успішно вивантажено 5 основних бойових танків, оскільки СДК підійти до берега не зміг. У залежності від площі причалу системи ПМП час його встановлення складає 1-3 години. Кращі закордонні зразки вимагають для цього не менш 8 годин і мають потребу в сприятливих умовах для з'єднання причалу з берегом.

Паром-стрічка - ВПП системи ПМП для літаків

Пором-стрічки системи ПМП Ю. Глазунова, з елементами нарощування і розширення конструкцій до практично необмежених розмірів, придатні для будівництва на їх основі злітно-посадочних смуг, здатних приймати літаки аж до середніх транспортних. При цьому габарити ВПП залежать від необхідної вантажопідйомності, злітно-посадочних характеристик літаків і визначаються кількістю паромно-мостових ланок, уведених до складу конструкції.

Така ВПП цілком виключає необхідність у руліжних доріжках і не вимагає декількох посадочних полів, орієнтованих по місцевій троянді вітрів. Оснащення поромів засобами моторизації пересування по воді дає ВПП можливість обслуговувати кілька місць стоянки літаків, обладнаних у різних районах берегової лінії. При цьому тільки розміри водойми визначають спосіб вирулювання на старт - ВПП сама підходить до ангарів, приймає літак, а потім розвертається по вітру, або на закореній ВПП літак доставляють окремим поромами-човниками. Устаткування порома-стрічки злітним трампліном і наявність на літаках гальмових посадкових парашутів може скоротити необхідну довжину ВПП.

Демпфірування впливу течії з метою випрямлення довгої ВПП потребує централізованого керування по радіо механіками моторно-буксирувальної групи ПМП. Однак це значно дешевше ніж будівництво стаціонарного аеродрому, навіть найнижчого класу, по існуючих технологіях.

Технічні характеристики ланок, понтонних автомобілів і засобів моторизації залежать від застосовуваної модифікації парків: ПМП, ПМП-М, ППС-84, ПП-91, ПМП-У, ПМП-А, ПМП-Д, МЛЖ, МЛЖ-М, МДП і ін. Для прийому важких літаків понтонні ланки ВПП досить зафіксувати за допомогою будь-яких стандартних якорів: присосок, ковшових, важких якорів, монолітів і ін.

Для маскування ВПП, її розчленовують на секції з декількох ланок і розосереджують, вкриваючи вздовж берегової лінії. При необхідності ВПП розбирають цілком і завантажують на понтонні автомобілі. У цьому випадку ефективна площа відображення для авіаційних засобів радіолокаційної розвідки супротивника зменшується до мінімуму. Чисельність особового складу, часові нормативи для зборки ВПП системи ПМП - стандартні.

Мертві якорі

Для спорудження деяких плавучих конструкцій системи ПМП (причалів, аеродромів, площадок робіт на акваторіях) використовують різні мертві якорі. З залізобетонних найбільш ефективні якорі типу «жаба» конструкції Р. Мелешкова і Г. Йоржу. Від попередніх зразків їх відрізняє те, що здатність якоря значно зросла завдяки наявності другого ножа.

Порівняно недавно в морській практиці знайшли застосування статоякоря з відхиленням лап в обидва боки в межах 34-50 градусів від осі веретена. На піщаних ґрунтах він здатний тримати близько 20 власних мас, а на мулистих - 15. Ці якорі виконують суцільнозварними з м'якої сталі. Їхнім недоліком є те, що при експлуатації необхідно застосовувати довгий бريدень, щоб забезпечити мінімальні кути якоря до обрію.

Дослідники на чолі з В. Христофоровим випробували кільцевий якір, що заглиблюється підмивом, і пальові якорі, що заглиблюються в ґрунт вібруванням з підмивом. Кільцевий якір масою 12 т замивають за допомогою гідромоніторів у щільні грубозернисті піски на глибину 2,1 м. Глибина води на місці випробувань була близько 10 м. При довжині якірного ланцюга 56 м кут підходу до якоря дорівнює 10-12 градусів. Сила такого якоря дорівнює 40-45 т.

Найбільш оперативна й ефективна постановка якорів з їх штучним заглибленням шляхом загвинчування, а також за допомогою вибухових речовин і ракетних двигунів.

2.6. ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА ДЛЯ НАВЕДЕННЯ ПРОГОНОВИХ МОСТІВ.

Важкий механізований міст ТММ (виробляється з 60-х років)



Рис. 2.48. Важкий механізований міст ТММ

Важкий механізований міст ТММ призначений для наведення металевого моста вантажопідйомністю 60 т на твердих опорах через водні (ріки, канали і т.п.) і сухі (яри, рови і т.п.) перешкоди шириною до 40 метрів і глибиною до 3 метрів.

Міст являє собою чотири однакові металеві пролітні складні конструкції, кожне з яких має довжину 10,5 м у розгорнутому виді. Три пролітні конструкції мають складні металеві опори регульованої висоти, а одна пролітна конструкція опор не має. Комплект моста розміщується на чотирьох ідентичних базових машинах КрАЗ-255В, відповідним чином переобладнаних.

З одного комплекту ТММ можна навести і використовувати одночасно чотири мости по 10 м довжиною кожний; або два мости по 20 м довжиною кожний; або один міст довжиною 30 м і одну моста довжиною 10 м; або ж один міст довжиною 40 м.

Мости витримують гусеничне навантаження масою 60 т або колісне навантаження з тиском на вісь до 11 т. Ширина проїзної частини моста 3,8 м, ширина колії 1,5 м. Висота проміжних опор регулюється в межах від 1,6 до 3 м.

По технічній інструкції розрахунок для установки моста 8 чоловік, але по штату інженерно-саперної роти полку всього чотири

чоловіки. Ступінь механізації робіт забезпечує наведення моста таким скороченим розрахунком у нормативний термін.



Рис. 2.49. Наведення другого та третього прольоту моста за допомогою ТММ

Час на наведення однопрогонного моста - 11 хвилин, двопрогонного – 30 хв, трьохпрогонного – 56 хв, чотирьохпрогонного – 72 хв. При необхідності можна поєднувати два і більш комплекти ТММ і наводити більш довгі мости. Однак через те, що в кожному комплекті один проліт не має проміжної опори, то з двох комплектів ТММ можна навести міст довжиною не 80, а 70 м, із трьох комплектів 100 м. Швидкість руху по мосту гусеничних машин 15 км/г, колісних 20-25 км/г.

Одна машина ТММ із прольотною конструкцією важить 20,4 т. Швидкість руху по шосе до 75 км/г.

Міст досить оригінальний. Високий ступінь механізації забезпечує дійсно фантастично короткий час наведення моста силами усього лише чотирьох людей. У західних арміях нічого подібного і здатного зрівнятися з ТММ не існує.

Для наведення моста, від особового складу розрахунку потрібна гарна виучка і спрацьованість. Коли десятиметрова сталева конструкція прольоту спочатку піднімається вертикально вгору, а потім починає швидко опускатись вниз, два солдати з розрахунку ТММ біжать серед тросів, що рухаються, на кінець моста, щоб встигнути зафіксувати опори строго в той момент, коли проліт прийме точно горизонтальне положення.

Установка будівництва мостів УСМ



Рис. 2.50. Установка будівництва мостів УСМ

Установка будівництва мостів УСМ призначена для будівництва низьководних дерев'яних мостів вантажопід'ємністю до 60 т на паливових і рамних опорах через водні перешкоди (ріки, канали, озера, водоймища), а також через суходולי (яри, балки, рови). Комплект УСМ складається з двох машин, одна з яких оснащена спеціальним устаткуванням, що дозволяє виконувати роботи по забиванню палів і оббудовуванню опор моста, укладанню на опори пролітної будівлі; друга є звичайним вантажним автомобілем для перевезення допоміжного майна (надувний гумовий човен НЛ-8, п'ять мотопил МП-5, дизель-молот ДМ-240, ЗІП) і підвозу елементів моста.

В залежності від того, на базі автомобіля якої марки скомплектована установка, розрізняють УСМ-1 (на базі автомобіля КрАЗ-255) і УСМ-2 (на базі автомобіля КрАЗ-260), хоча обидві установки зовсім ідентичні за своїми характеристиками.

Нижче по тексту, говорячи про УСМ, ми будемо мати на увазі тільки автомобіль зі спеціальним устаткуванням, тому що другий автомобіль не представляє суттєвого інтересу.

Спеціальний автомобіль УСМ має платформу, на якій за кабіною встановлене повноповоротне кранове устаткування з приводом від

базового двигуна автомобіля. Стріла крана телескопічного типу, що дозволяє в транспортному положенні установки всувати в кореневу частину стріли її висувну частину і тим самим зменшувати габарити машини. У робочому положенні стріла має довжину приблизно 7,5 м і дозволяє піднімати і переміщувати вантажі вагою до 2,5 т при максимальному вильоті стріли (тобто при її горизонтальному положенні).

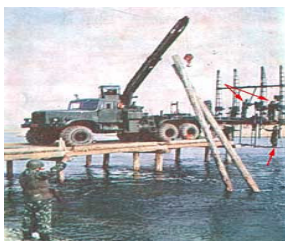


Рис. 2.51.

Вилучення палі з води.

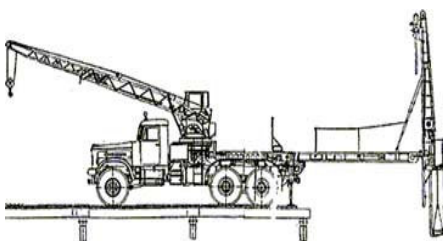


Рис. 2.52.

Установка УСМ у робочому положенні.

Крім кранового устаткування на платформі автомобіля розміщується висувна ферма, що має на кінці чотири копри з дизель-молотами і горизонтальною площадкою для чотирьох солдатів, що займаються оббудовуванням опори. Цей вузол називається палейно-оббудовувальною площадкою. Довжина ферми дозволяє виносити дизель-молоти на відстань до 4,5 м від крайньої опори моста. Це дозволяє вбивати палі наступної опори моста від попередньої на відстані від 0,5 до 4,5 м.

На фотознімку показаний робочий момент будівництва моста. Дві палі піднімаються краном з води (з метою прискорення робіт і вивільнення транспортних засобів елементи моста можуть доставлятися до місця робіт по воді). Червоні стрілки вказують двох солдатів, що знаходяться біля дизель-молотів у готовності прийняти палі і завести їхні голівки в дизель-молоти.

На рисунку показана установка УСМ у робочому положенні. Машина стоїть на вже побудованій ділянці моста. Ферма висунута і копри підняті. Кран розгорнутий вперед може прийняти з транспортного автомобіля палі і подати їх на копри.

Порядок роботи УСМ:

Установка заднім ходом подається до кінця готової частини моста. На палейно-оббудовочну площадку краном або по воді подаються палі. Солдати на площадці приймають палі, заводять їх у молоти і забивають палі в ґрунт дна. Потім головки паль відпилюються мотопилами, і на палі укладається і закріплюється насадка (горизонтальна колода). Якщо з якихось причин забивання паль неможливе, то за допомогою крана та оббудовочної площадки у воду опускається рамна опора.

Після цього за допомогою крана на опори укладається пролітна конструкція з настилом. Установка по цьому новому прольоту моста заднім ходом просувається до кінця готової частини моста й операція повторюється.

Швидкість будівництва моста із задалегідь заготовлених елементів складає до 15 м/г (рекорд складає 26,4 м/г). Розрахунок установки 11 чоловік.

Таблиця 2.2. Тактико-технічні характеристики УСМ

Тип моста, що збирається за допомогою УСМ.	Дерев'яний низьководний на пальових або рамних опорах
Вантажопід'ємність моста, що збирається	до 60 т
Ширина проїзної частини моста, що збирається	4,2 м
Довжина моста, що збирається	не обмежується
Максимальна довжина прольоту	4,5 м
Макс. довжина паль, що забиваються, (без нарощування)	6,5 м
Відстань між палями в опорі	1,2 – 1,8 – 1,2 м
Вантажопід'ємність копрових лебідок	0,5 т
Вантажопід'ємність крана	2,5 т
Виліт стріли крана (макс/мін.)	7,5/3,3 м
Продуктивність (удень/уночі)	до 15 м/г / до 7 м/г
Припустима швидкість течії	до 2,5 м/с
Час розгортання установки	до 10 хв

Час згортання установки	до 10 хв
Обслуговуючий розрахунок	11 чол
Маса мостобудівної машини	18,9 т
Габарити мостобудівної машини	10,75х3,07х3,8 м
Транспортна швидкість	70 км/г

Низьководні дерев'яні мости, це мости на твердих, звичайно паливових опорах, що зводяться за кілька годин або діб. Низьководними вони називаються тому, що при їхньому будівництві враховуються лише добові коливання рівня води в річці і в розрахунок не беруться місячні і сезонні коливання рівня води, не забезпечується захист мостів від льодоходу. Зневага цими факторами забезпечує простоту конструкції і швидкість зведення таких мостів. Тому, вони і мають невелику висоту. Звідси і назва - низьководні. Вони розраховані на експлуатацію протягом 2-4 місяців, поки проблема переправи через водну перешкоду не буде вирішена за рахунок відновлення стаціонарних мостів.

Низьководний міст складається з двох основних частин - опор і пролітних конструкцій.



Рис. 2.53. Елементи конструкції низьководного моста

Не вдаючись у подробиці і розходження в конструкціях опор, покажемо один з найпростіших і найпоширеніших типів опор низьководного моста. Це плоска палева опора, що складається з чотирьох паль по 18-20 см діаметром кожна і насадки діаметром 25-28 см, що прибивається до паль. Ця опора витримує навантаження 60 т. Звичайно, у залежності від глибини води, швидкості течії і необхідної висоти моста, така опора може мати додаткові елементи, що підвищують її стійкість.

З задачею установки таких опор відмінно справляється палейно-обстрочна площадка установки УСМ.

Пролітні конструкції існують різних видів. Розглянемо одну з найбільш розповсюджених конструкцій. Ця конструкція називається колійним блоком.

Колійний блок складається з зібраних в один пакет п'яти прогонів (обтесаних відповідним чином колод діаметром 20-22 см). Поверх прогонів прибивається поперечний робочий настил з дошок товщиною 5 см і шириною 20 см. Поверх робочого настилу з таких же дошок, але в подовжньому напрямку набивається подовжній захисний настил. З одного краю до дошок поперечного настилу прибивається тонка колода (накатник) діаметром 15-18 см, що виконує роль колесовітбоя.

Ширина такого колійного блоку 2 м, довжина підбирається в залежності від обраної відстані між опорами, звичайно до 5 м. На один прольот потрібно два таких колійних блоки.

За допомогою свого крана установка УСМ укладає на опори моста ці блоки прогонів. Проміжки між блоками закриваються заставними щитами.

Важкий механізований міст ТММ-6 (виробляється з 90-х років)



Рис. 2.54. Важкий механізований міст ТММ-6

Важкий механізований міст ТММ-6 призначений для наведення металевого моста вантажопідйомністю 60 т на жорстких опорах через водні (ріки, канали і т.п.) і сухі (яри, рови і т.п.) перешкоди шириною до 102 м і глибиною до 5 м.

Міст являє собою шість однакових металевих пролітних складних конструкцій, кожна з яких має довжину 17 м. у розгорнутому виді. П'ять пролітних конструкцій мають складні з'ємні металеві опори регульованої висоти, а одна пролітна конструкція опор не має. Комплект моста розміщується на шести однакових базових машинах МА3-543, переобладнаних відповідним чином.



Рис. 2.55. Міст ТММ-6 наведений для подолання водної перешкоди

З одного комплекту ТММ-6 можна навести і використовувати одночасно шість мостів по 17 м; або три мости по 34 м; або один міст довжиною 102 м.

Можна також збирати мости будь-якої іншої довжини в межах до 102 м, а з пролітних конструкцій, які залишилися - більш короткі мости.

Конструкція пролітних споруд дозволяє з'єднувати їх з наплавними мостами серії ПМП, ППС, дерев'яними низьководними мостами

Мости витримують гусеничне навантаження до 60 т або колісне навантаження з тиском на вісь до 11 т. Ширина проїзної частини моста 3,8 м, ширина колії 1,5 м. Висота проміжних опор регулюється в межах від 1,6 до 5 м.

По технічній інструкції розрахунок для установки моста - 12 чоловік, але можливе наведення скороченим розрахунком з 6 чоловік. Ступінь механізації робіт забезпечує наведення моста таким скороченим розрахунком у нормативний термін.

На знімках наведення другого та третього прольотів моста (вид з вихідного берега). Добре помітні опори першого і другого прольоту. З

кінця наполовину розгорнутих конструкцій звисають ще не розгорнуті проміжні опори.

Час наведення шестипрольотного моста складає 50 хв. При необхідності можна поєднувати два і більш комплекти ТММ-6 і наводити мости більшої довжини. Швидкість руху по мосту гусеничних машин 15 км/г, колісних 20-30 км/г.



Рис. 2.56. Наведення мосту комплектом ТММ-6

Одна машина ТММ-6 із прольотною конструкцією важить 36,4 т. Швидкість руху по шосе до 70 км/г, по ґрунтових дорогах 25-30 км/г. Запас ходу (по паливу) по шосе 1100 км. Екіпаж машини - 2 чоловіки (по конструкторських нормах), по штату підрозділу - 1 чол.

Старий ТММ чотирма солдатами за 72 хвилини створював міст на твердих опорах довжиною 40 м, цей же за 50 хв дає 102 м.

Мостоукладач МТУ (виробляється з 60-х років)

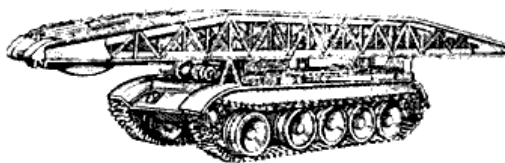


Рис. 2.57. Мостоукладач МТУ

Танковий мостоукладач МТУ призначений для наведення однопрогінного металевого моста вантажопідйомністю 60 т через

перешкоди шириною до 11 м. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу на зовні.

Базова машина - танк Т-54 без башти і танкового озброєння. Потужність двигуна 520 к.с., маса 35 т, запас ходу 330 км, подолання броду без підготовки 1,4 м, подолання стінки 0,8 м. Максимальна швидкість до 50 км/г, транспортна швидкість по пересіченій місцевості 20-25 км/г. Машина герметизована, обладнана системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 м), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у машині може знаходитися без засобів захисту.

Довжина моста 12 м, ширина 3,2 м, ширина колії моста 1,2 м. перевищення (приниження) протилежного берега перешкоди до 2,5 м. Час наведення (зняття) моста до 4 хв. Екіпаж 2 чоловіка.

По мосту можуть рухатись як особовий склад пішки, так і всі типи колісних і гусеничних машин загальною масою до 60 тонн. Наявність дерев'яного покриття моста у виді окремих шашок забезпечує гарне зчеплення гусениць і коліс техніки з проїзною частиною моста при будь-якому його положенні.

Проста трансмісія системи наведення моста досить надійна та легко ремонтується у військах. Це забезпечувало МТУ високу живучість у складних умовах. Говорячи простіше, вивести МТУ з ладу недотепною експлуатацією неможливо.

Мостоукладач МТУ-20
(виробляється з 70-х років)

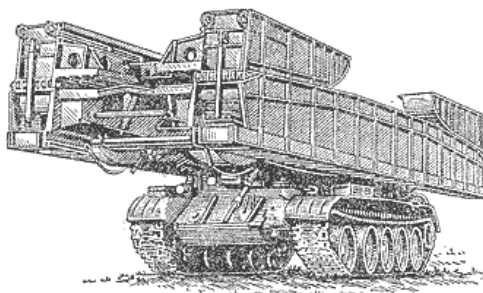


Рис. 2.58. Мостоукладач МТУ-20

Танковий мостоукладач МТУ-20 призначений для наведення однопрогонового металевого моста вантажопідйомністю 50 т через перешкоди шириною до 18 м. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу.

Базова машина - танк Т-54 без башти і танкового озброєння. Технічні характеристики шасі аналогічні МТУ.

Довжина моста 20 м, ширина 3,3 м, ширина колії моста 1,25 м. перевищення (приниження) протилежного берега перешкоди до 2,5 м. Час наведення (зняття) моста 5-10 хв. Екіпаж 2 чоловіка.

МТУ-20 призначений для забезпечення переправи техніки та особового складу через вузькі водні перешкоди, яри. Міст наводиться (знямається) екіпажем без виходу його з машини. Танкова радіостанція Р-113 забезпечує екіпажів зв'язок.

По мосту можуть рухатись як особовий склад пішки, так і всі типи колісних і гусеничних машин загальною масою до 50 т.

Для наведення моста машина висувається до перешкоди, за допомогою гідроприводу переводить кінцеві частини моста з транспортного положення в робоче. Потім у передній частині машини на землю опускається аутригер, міст насувається на перешкоду. Потім машина відходить назад, залишаючи міст на перешкоді. Знімати міст із перешкоди машина може з вихідного або протилежного берегу.

Машина була розроблена на заміну мостоукладача МТУ, Однак при розробці моста довжиною 20 метрів з'ясувалося, що через велику довжину його неможливо транспортувати по залізниці, що машина з таким мостом не вписується в повороти навіть шосейних доріг. Довелося розробити міст зі складними кінцями, що перекладаються в робоче або транспортне положення гідравлікою. Міст виявився занадто важкий для базової машини і тоді його для зменшення власної ваги зробили дюралюмінієвим. Однак міцність моста виявилася незадовільною. Після проходження по мосту 15-20 танків міст ставав непридатним до подальшої експлуатації. Крім того він виявився не ремонтпридатним через те, що для його ремонту було потрібна аргонове зварювання, апаратів для аргонового зварювання у військах не було. Багато проблем створювала і гідросистема. Наказом МО СРСР у мирний час використання моста для реального руху по ньому танків було заборонено.

Мостоукладач МТ-55 (виробляється з 70-х років)



Рис. 2.59. Мостоукладач МТ-55

Танковий мостоукладач МТ-55 призначений для наведення однопрогонового металевого моста вантажопідйомністю 50 т через перешкоди шириною до 17 м. Наведення моста здійснюється екіпажем машини без виходу особового складу з машини.

Базова машина - танк Т-55 без башти і танкового озброєння. Потужність двигуна 520 к.с., маса 36,5 т, запас ходу 330 км, подолання броду без підготовки 1,4 м, подолання стінки 0,8 м. Максимальна

швидкість до 50 км/г, транспортна швидкість по пересіченій місцевості 20-25 км/г. Машина герметизована, обладнана системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 м), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у машині може знаходитися без засобів захисту.

МТ-55 призначений для забезпечення переправи техніки та особового складу через вузькі водні перешкоди, яри. Міст наводиться (знімається) екіпажем (2 чоловіки) без виходу його з машини, тобто екіпаж захищений від вогню стрілецької зброї, осколків снарядів. Танкова радіостанція Р-113 (Р-123) забезпечує екіпажів зв'язком.

По мосту можуть пересуватись як особовий склад пішки, так і всі типи колісних і гусеничних машин загальною масою до 50 т.

Мостокладач МТ-55 був розроблений у Чехословачії на початку сімдесятих років і надійшов на озброєння Радянської Армії та армій країн Варшавського Договору.

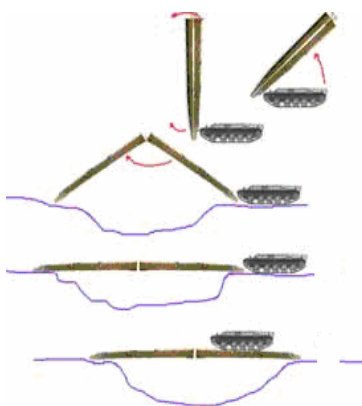


Рис. 2.60. Наведення мосту за допомогою МТ-55

Довжина моста 18 м, ширина 3,3 м., ширина колії моста 1,15 м. перевищення (приниження) протилежного берега перешкоди до 2,2 м. Час наведення (зняття) моста 3-8 хв. Екіпаж 2 чоловіка.

На відміну від своїх попередників МТУ і МТУ-20 мостоукладач МТ-55 має іншу схему наведення моста аналогічну схемі наведення французького АМХ-30 ("ножиці"). На рисунку показані етапи наведення моста. Спочатку міст у складеному положенні піднімається вертикально, потім він починає розкладатися з одночасним опусканням на перешкоду.



Рис. 2.61. Нарощування моста МТ-55

Істотною перевагою МТ-55 перед своїми попередниками є те, що в його комплект входить пристрій з'єднання між собою двох і більш мостів. Крім того мостоукладач може здійснювати укладання моста, маючи диферент до 15 градусів вперед або назад. Він також може робити укладання моста, знаходячись під водою. Це дозволяє при недостатній довжині моста робити його нарощування, як показано на рисунку.

Машина вийшла досить вдала. Система керування наведенням моста має два режими - ручний і автоматичний. В автоматичному режимі наведення моста може здійснювати людина що має самі мінімальні навички в керуванні мостоукладчем. Це особливо важливо для армії, де практично не готували фахівців-мостоукладачів, а в інженерно-саперній роті займатися навчанням одного - двох чоловік просто ніколи. Та й будь-який механік-водій танка після півгодинного пояснення і двох-трьох проб вже може наводити міст.

Мостоукладач МТУ-90
(виробляється з 90-х років)



Рис. 2.62. Мостоукладач МТУ-90

Танковий мостоукладач МТУ-90 призначений для наведення однопрогонового металевого моста вантажопід'ємністю 50 т через перешкоди шириною до 24 м. Наведення моста здійснюється екіпажем без виходу особового складу з машини.

Базова машина - танк Т-90С без башти і танкового озброєння. Загальна маса 46,5 т, маса мостової конструкції 7,5 т. Габаритні розміри: довжина 6,53 м, ширина по гусеницях 3,37 м, висота 4,5 м.

Максимальна швидкість 60 км/г. Транспортна швидкість по пересіченій місцевості 20-25 км/г. Запас ходу по шосе 650 км. Кліренс 49,2 см. Подолання ровів до 2,8 м, подолання стінки 0,85 м, максимальний кут підйому 32 градуси, максимальний нахил 24 градуси. Подоланий брід без підготовки 1,2 м, з герметизацією 2,8 м. Машина герметизована, обладнана системою підводного водіння (рух під водою на глибині до 5 м), системою протиатомного захисту, системою автоматичного пожежогасіння, фільтровентиляційною установкою, завдяки чому, машина може працювати на місцевості зараженій отруйними і радіоактивними речовинами, причому екіпаж у машині може знаходитися без засобів захисту. Передбачено установку кондиціонера (за вимогою замовника). Броньовий захист еквівалентний 300 мм броні. Машина оснащена системою оптикоелектронного придушення, системою колективного захисту від ОМП типу ПРХР ГО 27 і ФВУ, швидкодіючою системою автоматичного пожежогасіння.

Машина оснащена танковою радіостанцією Р123М и ТПУ.

Двигун - чотиритактний дизель В92С2. Потужність двигуна 736 кВт (1000 к.с.).

Довжина моста 26 м., ширина 3,3 м., ширина колії моста 1,25 м. перевищення (приниження) протилежного берега перешкоди до 3,5 м. Час наведення (зняття) моста 2-2,5 хв. Екіпаж 2 чоловіка.

МТУ призначений для забезпечення переправи техніки та особового складу через вузькі водні перешкоди, яри, ескарпи і контрескарпи. Міст наводиться (знімається) екіпажем без виходу його з машини.



Рис. 2.63. Розгортання системи МТУ-90

По мосту можуть переміщуватись як особовий склад пішки, так і всі типи колісних і гусеничних машин загальною масою до 50т.

Мостова конструкція оригінальної системи - потрійні ножиці. Для наведення моста машина висувається до перешкоди, за допомогою гідроприводу спирає аутригер на землю, розкладає конструкцію моста і накладає її на перешкоду. Потім базова машина як контрольне навантаження долає міст. Установлювати міст на перешкоду машина може як на суходолі, так і знаходячись під водою на глибині до 2,8 м. Знімати міст із перешкоди машина може з вихідного або протилежного берегу. Призначалася для заміни мостоукладачів МТУ-20, МТ-55, МТУ-72.

Глава 3. ДВИГУНИ

Двигун - енергосилова машина, що перетворює енергію в механічну роботу.

Класифікація двигунів наведена на рис. 3.1.

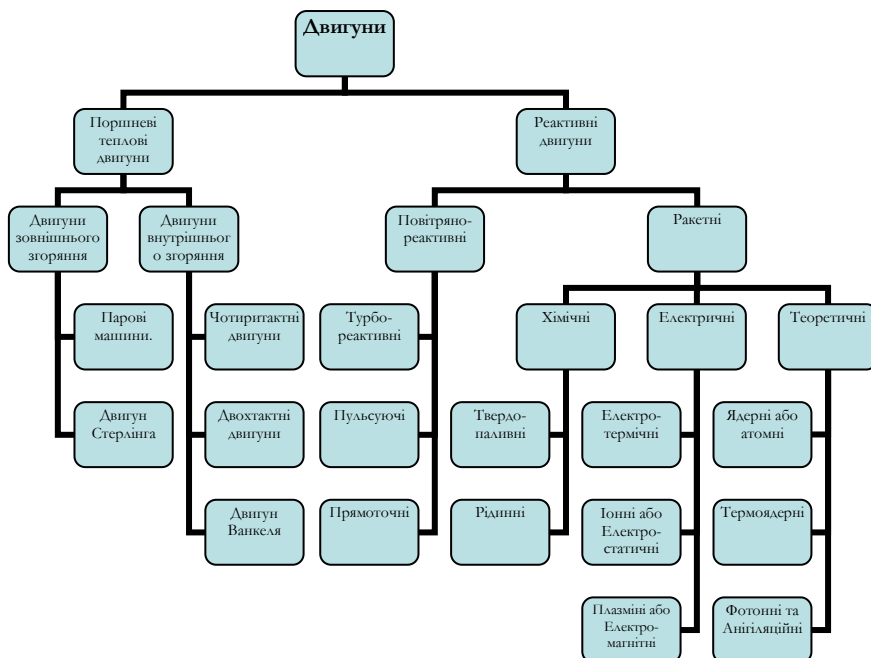


Рис. 3.1. Класифікація двигунів

3.1. ПОРШНЕВІ ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ

У поршневих теплових двигунах гарячий газ розширюється в циліндрі, переміщуючи поршень, і тим самим робить механічну роботу. Для перетворення прямолінійного зворотного-поступального руху поршня в обертальний рух вала звичайно використовується кривошипно-шатунний механізм.

У двигунах зовнішнього згоряння (наприклад, у парових машинах) робоче тіло нагрівають за рахунок згоряння палива поза двигуном і подають у циліндр газ (пар) під високими тиском і температурою. Газ, розширюючись і переміщаючи поршень,

оохолоджується, а тиск його падає майже до атмосферного. Цей відпрацьований газ видаляється з циліндра, а потім у нього подається нова порція газу - після повернення поршня у початкове положення (у двигунах одинарної дії - з одnobічним впуском), або зі зворотної сторони поршня (у двигунах подвійної дії). В останньому випадку поршень повертається у початкове положення під дією нової порції газу, що розширюється, а в двигунах одинарної дії поршень повертається у початкове положення маховиком, установленим на валу кривошипа.

У двигунах подвійної дії на кожний оборот вала приходитьс я два робочих хода, а в двигунах одинарної дії - тільки один; тому двигуни подвійної дії в два рази потужніші при однакових габаритах і швидкостях.

У двигунах внутрішнього згоряння гарячий газ, що переміщає поршень, одержують за рахунок спалювання суміші палива і повітря безпосередньо в циліндрі.

Для підведення свіжих порцій робочого тіла і випуску відпрацьованого газу в двигунах застосовується система клапанів. Підведення і випуск газу здійснюється при строго визначених положеннях поршня, що забезпечується спеціальним механізмом, що керує роботою впускних і випускних клапанів.

Двигуни зовнішнього згоряння

Теоретично будь-який газ можна використовувати як робоче тіло такого двигуна, однак на практиці використовується тільки пар, оскільки він може запасти більше енергії, чим інше, настільки ж доступне, робоче тіло. Якщо як робоче тіло застосувати повітря, то для одержання тієї ж потужності його прийде ться розігріти до більш високої температури. А для цього буде потрібно більш складний нагрівач, чим паровий котел, і більш надійна теплоізоляція всіх елементів системи.

Парові машини.

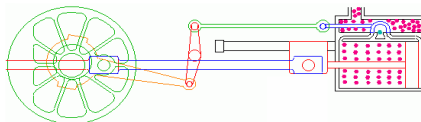


Рис 3.2. Парова машина

Головна перевага парової машини - її відносна простота і гарні тягові характеристики незалежно від швидкості роботи. Це дозволяє

обійтися без редуктора, що вигідно відрізняє такий двигун від двигуна внутрішнього згоряння, якому на малих оборотах недостає потужності. Тому парова машина дуже зручна як тяговий двигун, наприклад, на паровозах.

До суттєвих недоліків парових машин відносяться їх низький ККД, порівняно невисока максимальна швидкість, велика вага і постійна витрата палива і води. (Раніше був потрібно значний час, щоб паровий котел дав пар і двигун запрацював; сучасні котли дозволяють швидко запустити двигун.)

У минулому парові машини були єдиним первинним двигуном (якщо не вважати водяного колеса), однак у XX ст. їх витиснули електродвигуни, двигуни внутрішнього згоряння, газові і парові турбіни, що мають більш високий ККД, а також мають більшу компактність, ефективність й універсальність застосування.

На візок парову машину поставили вперше в 1769, однак практично машини, що можуть використовуватись з'явилися тільки в 1860-х роках. У 1906 на паромобілі Стенлі був установлений світовий рекорд швидкості 190 км/г на трасі в Орlando-Біч (шт. Флорида). Однак у наступні 20 років парові двигуни на автомобілях були витиснуті бензиновими двигунами внутрішнього згоряння. Парові двигуни програли змагання з двох причин: вони замерзали узимку і були неекономічні, оскільки вимагали багато палива і води.

Двигун Стірлінга.

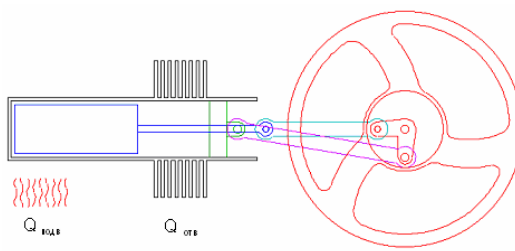


Рис. 3.3. Двигун Стірлінга

Для застосування на автомобілях розглядаються й інші типи двигунів зовнішнього згоряння. У двигуні Стірлінга використовується гаряче повітря, гелій або водень, а не пара. Робочий цикл двигуна

здійснюється за 4 такти: стиск, нагрівання, робочий хід, охолодження. Робочий газ нагрівається зовнішнім джерелом тепла, як у паровій машині, а охолоджується рідиною, що постійно циркулює в двигуні. Цей двигун був винайдений у 1816, шотландцем Р.Стірлінгом.

Двигун Стірлінга має значні переваги в порівнянні з паровими машинами, а саме, слабкий вплив на навколишнє середовище і досить високий ККД. Найбільш досконалі конструкції двигунів Стірлінга розроблені для судів і вантажних автомобілів, також NASA проводить дослідження щодо можливості використання цих двигунів у різних космічних системах.

Двигуни внутрішнього згоряння

У двигунах внутрішнього згоряння джерелом тепла є хімічна енергія палива, а його згоряння відбувається усередині двигуна. Тому для таких двигунів не потрібен котел або інший зовнішній нагрівач. Робочим тілом теоретично можуть служити багато горючих речовин, однак практично всі сучасні двигуни такого роду працюють на бензині або дизельному паливі.

Теплові цикли. Робочий цикл будь-якого двигуна внутрішнього згоряння має чотири стадії: паливо-повітряна суміш подається в циліндр, стискається, спалюється, і, нарешті, відпрацьовані гази видаляються з циліндра. Після цього новий цикл починається з подачі свіжої порції суміші палива і повітря. У дизельних двигунах паливо і повітря подаються в робочий циліндр роздільно, в усьому іншому цикл той же. Існують два основних цикли роботи двигунів: чотиритактний (у якому при кожному ході поршня нагору або униз виконується одна зі стадій) і двотактний (у якому при кожному ході виконуються дві стадії).

Чотиритактний цикл.

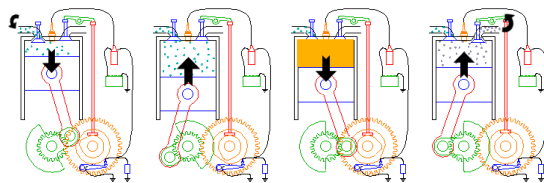
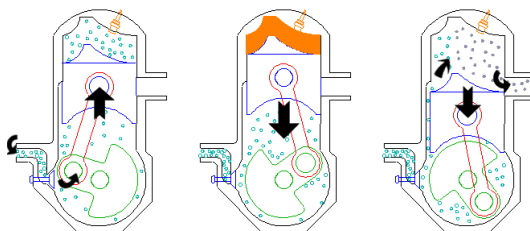


Рис. 3.4. чотиритактний двигун

У чотиритактному циклі впускний клапан відкривається, коли поршень знаходиться у верхній мертвій точці циліндра, і свіжа порція палива і повітря засмоктується в циліндр поршнем, що опускається вниз і створює розрідження. Коли поршень досягає нижньої мертвої точки, впускний клапан закривається, а поршень, рухаючись нагору, стискає суміш. Коли поршень досягає верхньої мертвої точки, суміш спалахує, і гарячі гази, що утворюються - розширюючись, штовхають поршень униз. Коли поршень опиниться в нижній мертвій точці, відкривається випускний клапан, а на наступному такті поршень, що піднімається, виштовхує відпрацьовані гази, звільняючи циліндр для нової порції паливо-повітряної суміші. Весь процес відбувається за чотири ходи поршня (нагору або вниз), тобто за два обороти колінчатого вала. Під час робочого ходу маховик запасає енергію, щоб поршень міг зробити три інших ходи до наступного - робочого. Перший двигун з цим циклом побудував у 1876 у Німеччині Н.Отто.

Двотактний цикл.



3.5. Двотактний двигун

У двотактному циклі свіжа порція паливної суміші подається в циліндр, коли поршень знаходиться в нижній мертвій точці; потім суміш стискається при русі поршня нагору і спалахує наприкінці ходу стиску, як і в чотиритактному циклі. Наприкінці робочого ходу униз відпрацьовані гази виштовхуються з циліндра свіжою порцією суміші.

Таким чином, у двотактному циклі за кожний оборот вала відбувається робочий хід. Коли при ході стиску поршень піднімається, унаслідок розрідження, що створюється під ним, у картер засмоктується чергова порція паливної суміші. Під час робочого ходу ця суміш стискається, поки клапани не відкриють доступ свіжої суміші в робочий

циліндр, а відпрацьованим газам - в атмосферу. Можна обійтися і без клапанів, якщо правильно розрахувати форму поршня і розташування впускних і випускних отворів.

Переваги і недоліки. Очевидною перевагою двотактного двигуна в порівнянні з чотиритактним є те, що в ньому вдвічі частіше відбувається робочий хід, конструкція виходить простіше і легше (не потрібен клапанний механізм, а маховик може мати меншу масу, оскільки він повинний повернути двигун тільки на півоберта, а не на півтора, як у чотиритактному). Однак у двотактний двигун приходится подавати більше паливної суміші, чим у чотиритактний тій ж потужності, оскільки простір його робочого циліндра не цілком звільняється від продуктів згоряння. Крім того, коротшає робочий хід, наприкінці якого газу вже залишають робочий циліндр.

Ще одним недоліком двотактного двигуна є проблеми зі змащенням. У чотиритактному двигуні картер частково заповнений мастилом, що при обертанні колінвалу розприскується на стінки циліндра і створює змащення між ними і поршнем; у двотактному двигуні паливна суміш захоплює мастило, проходячи в картер і далі в робочий циліндр, і воно витрачається з відпрацьованими газами, зменшуючи змащення циліндра. Ця проблема вирішується додаванням масла в паливну суміш, що приводить до забруднення вихлопу і погіршенню роботи двигуна через нагар. Аналіз достоїнств і недоліків показує, що порівняно невеликі двигуни, для яких легкість, компактність і простота важливіше проблем змащення і забрудненого вихлопу, переважніше робити двотактними. Такі двигуни застосовуються в газонокосарках, невеликих мотоциклах і в моделях літаків. Чотиритактні двигуни частіше виготовляють у виді могутніх установок з декількома робочими циліндрами.

Паливо-повітряна суміш. Для ефективного згоряння паливо і повітря повинні бути змішані у визначеній пропорції. Масове відношення повітря/паливо змінюється від 8:1 до 20:1; суміш називається "багатої", якщо вона містить надлишкову кількість палива, і "бідної", якщо в ній надлишок повітря. Максимальна потужність досягається на багатій суміші (10:1 або 12:1). Порівняно бідна суміш (14,5:1 або 15:1) використовується частіше і є компромісом між економічністю і потужністю.

У деяких двигунах паливо і повітря перемішуються в циліндрі нерівномірно. Така "розшарована" суміш забезпечує менше забруднення

навколишнього середовища, оскільки поблизу свічі, де концентрація палива вище, спалювання виходить більш повним.

Охолодження. Хоча основна задача теплового двигуна - перетворення теплової енергії в механічну роботу, двигуни внутрішнього згоряння виробляють більше тепла, чим можуть перетворити. Щоб не відбулося руйнування двигуна через перегрів, необхідно передбачити охолодження циліндрів. Циліндри невеликих, а також авіаційних двигунів звичайно охолоджуються потоком повітря; для поліпшення охолодження вони мають розвинуту зовнішню поверхню - ребра охолодження. У великих двигунах, особливо якщо вони знаходяться в замкнутому просторі (в автомобілях або на судах), циліндри охолоджуються рідиною. Для охолодження використовують воду або іншу рідину що погано випаровується (наприклад, етиленгліколь), що не замерзає при низьких температурах і непрацюючому двигуні. Ця рідина охолоджується в радіаторі потоком повітря.

У корисну роботу перетворюється лише 20-30% усього тепла, що виділяється при згорянні палива. Ще 30% поглинається системою охолодження, а інше губиться з вихлопними газами.

Багатоциліндрові двигуни. Для підвищення потужності двигуна і забезпечення більшої частоти робочих ходів створюють двигуни з декількома циліндрами. Вони можуть стояти в ряд друг за другом (рядне розташування), у два ряди під кутом друг до друга (V-подібне), у чотири ряди (X- подібне) або по колу (радіальне). Іноді циліндри розташовують попарно голівками друг до друга (опозитне розташування). Для двигунів повітряного охолодження звичайно вибирають радіальну схему, для того щоб усі циліндри рівномірно охолоджувалися потоком повітря. Двигуни водяного охолодження з числом циліндрів не більш шести роблять рядними; при більшому числі циліндрів звичайно використовують V-подібну схему - вона більш компактна.

Карбюраторні двигуни. Важливою проблемою двигунів внутрішнього згоряння є створення паливо-повітряної суміші.

У бензинових двигунах змішування повітря з паливом відбувається в карбюраторі. Звичайно склад суміші регулюється за рахунок зміни витрати палива, але якщо потрібна багата суміш (наприклад, при запуску двигуна), то зменшують (дроселюють) подачу повітря.

Суміш запалюється іскрою між електродами свічі запалювання, встановленої в голівці блоку циліндрів. Електричне живлення забезпечується акумулятором або невеликим електричним генератором. Висока напруга, необхідна для іскри, одержується за допомогою котушки запалювання.

Клапани чотиритактного двигуна відкриваються і закриваються кулачковим механізмом, що зв'язаний з колінчатим валом зубчастою передачею. Оскільки кожен клапан відкривається і закривається один раз за два обороти колінчатого вала, кулачковий (розподільний) вал обертається в два рази повільніше колінчатого.

Синхронізація операцій у часі. Для найбільш повного й ефективного використання енергії гарячих газів запалення палива в циліндрі, як і інші операції, повинно відбуватися в строго визначені моменти часу.

У більшості двигунів запалення здійснюється незадовго до закінчення ходу стиску, оскільки запалення палива не відбувається миттєво. Час, необхідний для згоряння палива, залежить від конструкції двигуна (головним чином від розмірів циліндра). У невеликих двотактних двигунах камера згоряння компактна, полум'я швидко охоплює весь обсяг, і оптимальний момент запалювання лише ненабагато випереджає момент кінця ходу стиску. У великих двох- і в чотиритактних двигунах відстань від іскрового зазору свічі до кінців камери згоряння може бути набагато більше, і, відповідно, повинно бути більше випередження запалювання. Однак для великих циліндрів підвищується імовірність детонації - передчасного і нерегульованого горіння або навіть вибуху палива, що може викликати небезпечне збільшення температури і тиску в камері згоряння. Тому на практиці роблять менше випередження запалювання, чим визначене теоретично оптимальне.

Момент виникнення іскри задається преривачем-розподільовачем, що приводиться в обертання від розподільного вала. Регулювання моменту запалювання щодо положення поршня здійснюються за рахунок повороту корпусу розподільника. Величина випередження запалювання визначається в градусах повороту розподільного вала щодо положення, що відповідає перебуванню поршня у верхній мертвій точці. Ця величина складає від 2^0 до 10^0 .

У чотиритактному двигуні необхідно синхронізувати моменти відкриття впускних і випускних клапанів. Ці клапани відкриваються перед початком відповідного ходу і закриваються після його закінчення.

Так, якби впускний клапан закрився в момент досягнення поршнем нижньої мертвої точки, циліндр не до кінця заповнився б паливо-повітряною сумішшю. Тому клапан не закривається, поки не почнеться рух поршня нагору для стиску суміші, і в циліндр встигає надійти більше палива (тобто жертвують деяким ступенем стиску заради збільшення подачі палива). Попереднє відкриття і пізніше закриття клапанів приводить до небажаних витоків палива з вихлопними газами і неповним розширенням продуктів згоряння, однак ці втрати перебиваються збільшенням подачі палива.

Ступінь стиску. Відношення повного обсягу циліндра до обсягу камери згоряння називається ступенем стиску. Чим вище ступінь стиску, тим більше сила, що штовхає поршень. Ступінь стиску в автомобільних карбюраторних двигунів змінюється в діапазоні від 7:1 до 11:1.

Дизельні двигуни. При стиску газу його температура підвищується. Це підвищення температури в двигунах Р.Дизеля (1858-1913 р.) використовується для запалення паливо-повітряної суміші. У циліндрі такого двигуна відбувається стиск тільки повітря, а паливо впорскується під високим тиском наприкінці ходу стиску. Тому в дизельних двигунах не потрібна система запалювання, немає складностей з випередженням запалювання і можна використовувати порівняно дешеве дизельне паливо замість дорогого продукту високої переробки нафти - бензину. Не потрібно і карбюратор, оскільки немає попереднього змішування палива з повітрям. Однак через високий ступінь стиску конструкція повинна бути прочніше (і важкіше); необхідно також забезпечити упорскування палива під великим тиском.

Високий ступінь стиску в дизельних двигунах (16:1 - 30:1) обумовлює і більш високий ККД. Тому дизельні двигуни застосовують у тих випадках, коли важлива не стільки вага, скільки економічність і висока потужність: на кораблях, вантажівках і залізничних локомотивах.

Роторний двигун Ванкеля.

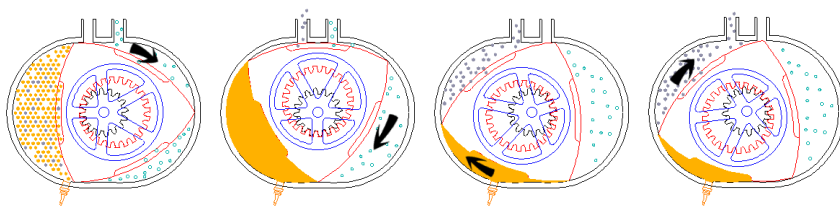


Рис. 3.6. Роторний двигун Ванкеля

Інший тип двигуна внутрішнього згоряння був реалізований у 1957р. Ф.Ванкелем. Конструктивно двигун відносно простий і допускає виготовлення в будь-яких розмірах. Поршні замінені ротором перетин якого являє трикутника Релло (фігура рівної ширини, рівнобічний трикутник, сторони якого замінені на дуги з радіусом, що дорівнює замінені сторонам), що обертається в камері спеціальної форми (поверхня камери виконана по епітрохоїді), у якій розміщена свіча запалювання впускні і випускні отвори. Така конструкція дозволяє здійснити чотиритактний цикл без застосування спеціального механізму газорозподілу. У цьому двигуні можна використовувати дешеві сорти палива; він майже не створює вібрацій.

Головна перевага двигуна Ванкеля - малі розміри при заданій потужності. У двигуні вдвічі менше частин що рухаються, чим у поршневому, і, отже, він потенційно надійніше і дешевше у виробництві.

3.2. РЕАКТИВНІ ДВИГУНИ

Реактивний двигун - двигун, тяга якого створюється реакцією (віддачею) робочого тіла, що виходить з нього (з реактивного сопла).

Повітряно-реактивний двигун (ПРД) - реактивний двигун, тяга якого створюється витіканням робочих газів (продуктів згоряння палива) з реактивного сопла, при цьому для спалювання палива використовується атмосферний кисень. Для одержання великої швидкості витікання газів, повітря, що надходить у камеру згоряння, піддається стиску. В залежності від способу стиску виділяють турбокомпресорні (турбореактивні), ті що пульсують і прямоточні ПРД.

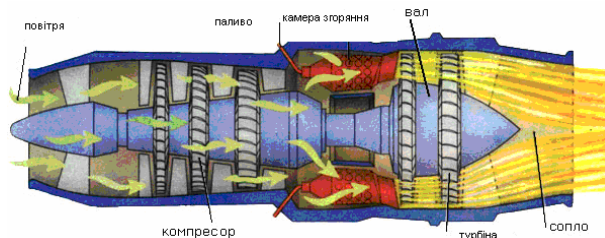


Рис. 3.7. Загальний пристрій реактивного двигуна

Турбокомпресорний ПРД (ТРД) має компресор із приводом від газової турбіни, що дозволяє незалежно від швидкості польоту створювати стиск повітря, для забезпечення великої швидкості витікання газів з вихідного (реактивного) сопла і велику силу тяги.

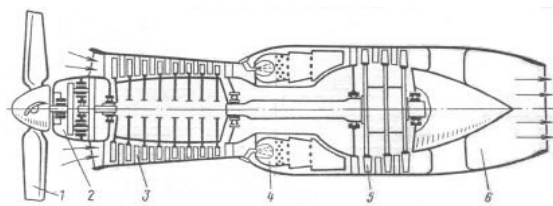


Рис. 3.8. Пристрій турбогвинтового двигуна

1 - гвинт, 2 - редуктор, 3 - компресор, 4 - камера згоряння, 5 - турбіна, 6 - сопло.

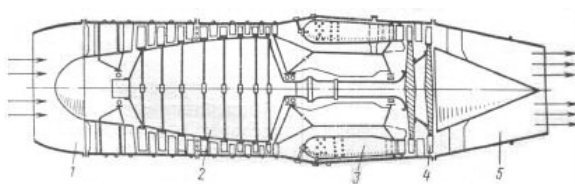


Рис. 3.8. Одноконтурний ТРД

1 - вхідний пристрій; 2 - компресор; 3 - камера згоряння; 4 - газова турбіна; 5 - сопло

Такий двигун широко застосовується на літаках і вертольотах, також його можна встановлювати на катерах, гоночних автомобілях, апаратах на повітряній подушці і т.п.

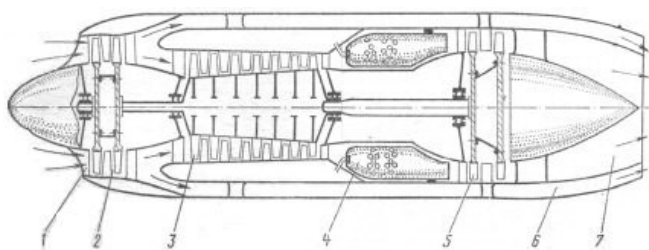


Рис. 3.9. Двоконтурний ТРД

1 - вхідний пристрій; 2 – компресор низького тиску; 3– компресор високого тиску; 4 - камера згоряння; 5 - газова турбіна; 6 - вихідний пристрій другого контуру; 7 - вихідний пристрій першого контуру

Пульсуючий ПРД має вхідний дифузор (для стиску повітря під впливом кінетичної енергії потоку, що набігає), відділений від камери згоряння вхідними клапанами, і довге циліндричне вихідне сопло. Пальне і повітря подаються в камеру згоряння періодично. При згорянні суміші тиск у камері підвищується, тому клапани на вході автоматично закриваються. Гази під тиском з великою швидкістю випливають із сопла, створюючи силу тяги. До кінця процесу витікання тиск у камері згоряння падає нижче атмосферного, клапани автоматично відкриваються й у камеру надходить свіже повітря, упорскується паливо; цикл роботи двигуна повторюється. Такий двигун здатний створювати тягу на місці і при невеликих швидкостях польоту, однак має великий аеродинамічний опір у порівнянні з іншими типами ПРД, невелику тягу і використовується лише для апаратів зі швидкістю польоту менше звуковий ($v_{зв.} \sim 1188$ км/г).

Прямоточний ПРД (ППРД) також має вхідний дифузор, однак працює беззупинно, тому стартова тяга відсутня. При швидкостях польоту нижче половини швидкості звуку ($M < 0.5$, де $M = v/v_{зв.}$ - число Маха) підвищення тиску повітря в дифузорі незначно, тому одержувана сила тяги мала і на таких швидкостях прямоточний ПРД не застосовується. При $M = 3$ тиск у камері згоряння підвищується приблизно в 25 разів.

При установці двигуна на літаках з малою швидкістю польоту вхідний пристрій повинний мати регульовані розміри і змінювану форму

для найкращого використання швидкісного напору потоку повітря, що набігає. Реактивне сопло також повинне мати регульовані розміри і форму. Зліт літака-перехоплювача з прямоточним ПРД проводиться за допомогою ракетних двигунів (на рідкому або твердому паливі) і тільки після досягнення швидкості польоту, при якій повітря в дифузорі має досить високий тиск, починає роботу ППРД.

Основні переваги: здатність працювати на більш великих швидкостях і висотах польоту, чим турбореактивний ПРД; велика економічність у порівнянні з рідинними ракетними двигунами; відсутність частин, що рухаються, і простота конструкції.

Головні недоліки: відсутність статичної (стартової) тяги, що вимагає примусового старту; мала економічність при дозвукових швидкостях польоту.

Існує три основних типи прямоточних повітряно-реактивних двигунів, що використовують хімічну енергію:

- "дозвуковий" ППРД для дозвукових і малих надзвукових швидкостей польоту ($M < 0,5-2,0$);

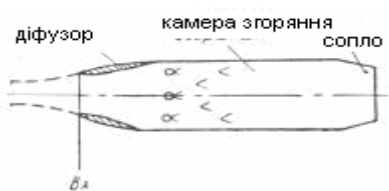


Рис. 3.10. "Дозвуковий" ППРД

- ППРД для роботи на помірних надзвукових швидкостях (СППРД) ($M < 5,0-7,0$);

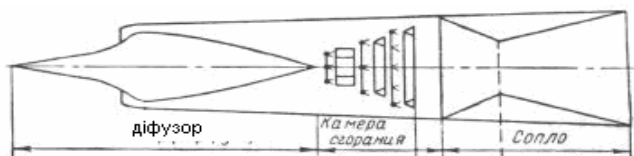


Рис. 3.11. ППРД для роботи на помірних надзвукових швидкостях

- двигун для роботи на великих надзвукових (гіперзвукових) швидкостях (ГППРД) ($M > 5,0-7,0$).

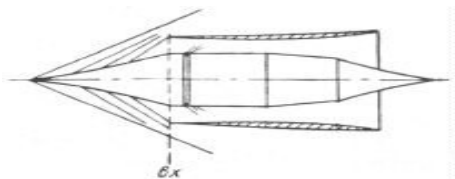


Рис. 3.12. Гіперзвуковий ППРД

Усі три типи двигунів складаються з трьох обов'язкових елементів: дифузора, камери згоряння і сопла.

Дифузор служить для підвищення статичного тиску повітря, що потрапляє до двигуна, та його гальмуванні.

Камера згоряння є елементом двигуна, у якому виділяється тепло з відповідним підвищенням температури робочого тіла. Виділення тепла відбувається за рахунок хімічних реакцій, де окислювачем є кисень повітря, а паливом - хімічна сполука (паливо), що знаходяться на борту літального апарата.

Будь-яка камера згоряння ППРД із дозвуковою швидкістю потоку виконана з типових елементів. До таких елементів відноситься форкамера - пристрій, що забезпечує могутнє полум'яне джерело підпалювання основної кількості горючої суміші. Форкамера являє собою невелику камеру згоряння з малою швидкістю руху горючої суміші.

Для забезпечення сталої роботи, скорочення довжини камери застосовуються стабілізуючі пристрої, що представляють собою тіла, що погано обтікаються (окремі конуси, кільця з кутового профілю). Зона зворотних потоків, що утвориться за стабілізаторами, забезпечує необхідну стійкість роботи камери згоряння.

Сумішоутворення досягається за допомогою паливного колектора, що представляє собою звичайне кільце, яке виконано з трубки круглого або еліптичного перетину, у яке подається пальне. Пальне попадає в камеру згоряння через форсунки, встановлені на кільці колектора. Подача пального може здійснюватися як проти потоку, так і по його напрямку. Колектор установлюється на невеликій відстані перед кожним стабілізатором.

Камера згоряння ГППРД не може бути виконана, як камера згоряння "дозвукового" ППРД або СППРД, тому що всяке захарашення перетину при числі $M > 1,0$ потоку приведе до утворення сильних збурювань з переходом надзвукового потоку в дозвуковий. Тому камера згоряння ГППРД являє собою вільний канал, подача пального в котрий відбувається зі стінок і розосереджена по довжині.

Запалення пальної суміші може досягатися за рахунок високої температури в потоці або пристіночному прикордонному шарі. Не виключене підпалювання пального спеціально організованими "смолоскиповими" джерелами, що можуть бути утворені при витіканні продуктів згоряння твердого палива в спеціальному газогенераторі. Можливо також створення спеціальних пальників з подачею в них рідкого пального й окислювача й утворення чергового смолоскипа, що може діяти без обмеження часу роботи. Процес згоряння палива в камері згоряння ГППРД може здійснюватися з використанням детонаційного горіння. Різкий підйом тиску і температури в стрибку прискорює запалення і горіння палива.

Призначення сопла ППРД, так само як і в ракетному двигуні, є досягнення максимально можливого статичного тиску в камері згоряння (що досягається підбором відповідного значення критичного перетину сопла), перетворення надлишкового тиску в кінетичну енергію газів реактивного струменя, якщо тиск у камері більше тиску в навколишній середовищі.

На ППРД можливо використання регульованого сопла, що сприяє роботі двигуна з мінімальними втратами повного тиску по тракту, а в "ідеальному" випадку взагалі без втрат.

Ракетний двигун - реактивний двигун, тяга якого створюється витіканням робочих газів (продуктів згоряння палива) з реактивного сопла, при цьому для спалювання пального використовується речовини і джерела енергії, що маютьяся в запасі на апараті, що переміщується. Розрізняють хімічні (термохімічні), електричні і ядерні ракетні двигуни.

Хімічний РД: твердопаливний (на твердому паливі), рідинний (на рідкому паливі), на гібридному (комбінованому), желеподібному, псевдозрідженому і газоподібному (паро-газовому) паливі. Найбільше поширення одержали перші два типи.

Твердопаливний РД – ракетний двигун, тяга якого створюється витіканням робочих газів (продуктів згоряння палива) з реактивного сопла, як паливо застосовують тверду композицію (у найпростішому випадку застосовується порох), при цьому окислювач знаходиться в паливі. Твердопаливний двигун – родоначальники всіх РД.

Переваги: надійність, простота експлуатації, постійна готовність до дії при тривалому збереженні.

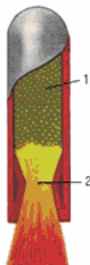


Рис. 3.13.
Твердопаливний РД
1 – тверде паливо;
2 – продукти згоряння.



Рис. 3.14.
Рідинний РД
1 – дозатори;
2 – камера згоряння;
3 – сопло.

Недоліки: менша ефективність у порівнянні з кращими рідинними РД, труднощі регулювання значення і напрямку реактивної тяги і, як правило, одноразовість використання.

Твердопаливні РД можуть розвивати рекордну для хімічних РД тягу, питомий імпульс досягає 2.5-3 (кН*с)/кг.

Рідинний РД - ракетний двигун, тяга якого створюється витіканням робочих газів (продуктів згоряння палива) з реактивного сопла, при цьому використовується рідке (гас) або зріджене (водень) паливо і рідкий (зріджений) окислювач (наприклад, кисень).

Рідинний РД - найбільш досконалий із сучасних РД, обладнаний рядом складних автоматичних систем: запуску і зупинки, регулювання тяги і витрати компонентів палива, керування вектором тяги й ін. Ефективність РРД у великому ступені залежить від вибору компонентів палива, насамперед окислювача. Максимальна тяга окремих РРД наближається до 10 МН, питомий імпульс досягає 4.5 (кН*с)/кг.

РД на комбінованому паливі використовуються одночасно рідкі і тверді компоненти палива. Звичайно в камері згоряння розміщається тверде пальне, а рідкий окислювач подається з бака - подібним поєднанням досягається велика енерговіддача палива; іноді в камері розміщують твердий окислювач, а в баці - рідке пальне. У подібних РД поєднано переваги і недоліки твердопаливних і рідинних РД; широкого застосування вони не одержали.

Електричний РД - ракетний двигун, у якому як джерело енергії для створення тяги використовується електрична енергія бортової енергоустановки космічного літального апарата, звичайно це сонячні або акумуляторні батареї, рідше пасивні ядерні генератори.

Переваги: високий питомий імпульс (питома тяга) завдяки великій швидкості витікання робочого тіла, що досягає 10-100 км/с. По питомому імпульсі ЕРД багаторазово перевершують хімічні РД, у яких швидкість витікання не перевищує 4,5 км/с.

Обмежене застосування ЕРД пов'язане з необхідністю великої витрати електроенергії (10-100 кВт на 1 Н тяги).

Через наявність бортової енергоустановки (і ін. допоміжних систем), а також через малу щільність тяги апарат з ЕРД має мале прискорення. Тому ЕРД можуть бути використані тільки в космічних літальних апаратах, що працюють в умовах слабких гравітаційних полів, або на колопланетних орбітах. Вони застосовуються для орієнтації, корекції орбіт КЛА й ін. операцій, що не вимагають великих витрат енергії. Однак через малу масу робочого тіла, що викидається, час безперервної роботи таких РД буде вимірятися місяцями і роками; їхнє використання замість існуючих хімічних РД дозволить збільшити масу корисного вантажу КЛА. Виділяють електротермічні, електростатичні (іонні) і електромагнітні (плазменні) РД.

Електротермічні РД - електрична енергія використовується для нагрівання робочого тіла з метою перетворення його в газ з температурою 1000-5000 К; газ, витікаючи з реактивного сопла створює тягу. Як робоче тіло використовуються речовини з малою молекулярною масою (наприклад, водень, аміак, гідразин), що нагріваються за допомогою поверхневих нагрівачів, дугового розряду або (в експериментальних ЕРД) високочастотного електромагнітного поля. Питомий імпульс

електротермічні РД складає 1.5-10 (кН*с)/кг, щільність тяги 0.3-3 МН/м², час роботи від декількох годин до декількох сотень годин.

Іонний (електростатичний) РД - двигун, тяга якого створюється витіканням іонізованого газу. Спочатку здійснюється іонізація робочого тіла, після чого іони й електрони роздільно прискорюються в електростатичному полі (за допомогою системи електродів), а потім знову переміщуються для нейтралізації об'ємного заряду і, витікаючи, створюють тягу. Замість іонів в електростатичних РД можуть прискорюватися заряджені (наприклад, за рахунок контактної різниці потенціалів при відриві краплі від поверхні електрода) мікроскопічні краплі, такі ЕРД називаються колоїдними.

Значення потенціалу, що прискорює, складає для них близько 2-7кВ (для колоїдних 10-20кВ) при щільності струму в декілька мА/см². Питомий імпульс електростатичних РД 15-100 (кН*с)/кг, щільність тяги 30-50Н/м², час роботи - більш 1-го року.

Плазменний (електромагнітний) РД - двигун, тяга якого створюється витіканням плазми. Робочим тілом є плазма будь-якої речовини, що прискорюється за рахунок сили Ампера в схрещених електричному і магнітному полях.

Так, існують моделі, у яких діючою силою є реактивна сила віддачі, що виникає при розльоті продуктів розкладання і випаровуванні твердих тіл, що опромінюються могутніми імпульсами лазерного випромінювання або імпульсних електронних пучків.

Ядерний (атомний) РД - гіпотетичний різновид плазменого двигуна, на основі ядерного реактора з газозфазними (точніше, плазменими) тепловиділяючими елементами.

Термоядерний РД - гіпотетичний ядерний РД, у якому для створення тяги передбачається використовувати витікання продуктів керованої термоядерної реакції або робочого тіла (наприклад, водню), нагрітого за рахунок енергії, що вивільняється в результаті цієї реакції. Швидкість реактивного струменя складає приблизно кілька тисяч км/с.

Фотонний РД - гіпотетичний РД, тяга якого створюється спрямованим витіканням фотонів.

Анігіляційний РД - гіпотетичний фотонний РД, у якому виділення енергії повинне відбуватися в результаті анігіляції речовини, тобто взаємодії часток і античастинок з повним їх переходом у фотони.

Глава 4. РУШІЇ.

4.1. РУШІЇ. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.

Рушій, пристрій для перетворення енергії природного джерела або енергії механічного двигуна в корисну роботу, що забезпечує рух транспортних засобів.

Основним видом рушіїв для сухопутних транспортних засобів є колесо, що взаємодіє з поверхнею дороги (в автомобілях, мотоциклах і т.п.), або з рейковою колією (у трамваях, локомотивах і т.п.). Для руху по м'якому ґрунту і бездоріжжю застосовують гусеничний хід (у тракторах, танках, снігоходах). Переміщення великих мас на незначні відстані може здійснюватися крокуючим рушієм (наприклад, в екскаваторах).

Рушій, що перетворює енергію вітру, є вітрило. Для використання енергії повітряних потоків, що підіймаються, застосовується крило (у планерах) або гнучкий купол (у парашутах). Для руху в повітрі, по суші і на воді застосовують повітряний гвинт (у літаках, вертольотах, дирижаблях, аеросанях, глісерах, судах на повітряній подушці). Для руху судів по воді застосовують весла, гребні гвинти і гребні колеса, крильчаті рушії, а також водометні рушії. Для переміщення в повітряному середовищі і космічному просторі широко застосовують рушії у виді реактивного сопла.

4.2. РУШІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Колесо, деталь яка має форму диска або обода зі спицями, вставленими в маточину. Колесо може вільно обертатися на осі або бути закріпленим на ній. Служить для передачі або перетворення обертального руху.

Колесо - один з найбільших винаходів людства, відомо приблизно із середини 4-го тисячоріччя до н.е. (Месопотамія). Попередником колеса можна вважати застосовані багато тисячоріч назад дерев'яна ковзанка, яку підкладали під вантаж, що переміщується.

Первісне колесо являло собою диск, насаджений на вісь. В 2-ому тисячоріччі до н.е. конструкція його вдосконалюється: з'являється колесо зі спицями, маточиною і ободом. Пізніше для збільшення міцності колеса

став застосовуватися металевий обід, що потім у транспортних машинах був замінений шинами.

Винахід колеса сприяв розвиткові й удосконалюванню ремесел: Колесо було застосовано у гончарному колі, млині, прядці, токарському верстаті і т.д. З винаходом саморушних візків колесо стає відігравати активну роль рушія. В іригаційних спорудженнях, на мануфактурних фабриках, рудниках і т.п. застосовувалися водяні колеса. У 19 ст. замість водяного колеса для передачі енергії стали використовувати турбіну, основним елементом якої також є колесо. У більшості робочих машин колесо служить для зміни частоти обертання, зміни напрямку руху, для передачі руху з горизонтальної осі на вертикальну або навпаки (у ремінних, зубчастих передачах і ін.).

Гусениця, замкнута суцільна стрічка або ланцюг із шарнірно-з'єднаних ланок, що застосовується в гусеничному ході. На внутрішній поверхні гусениці є западини або виступи, з якими взаємодіють ведучі колеса машини. Зовнішня поверхня гусениці має виступи (шпори), що забезпечують зчеплення з ґрунтом. Гусениці можуть бути металевими, гумово-металевими і гумовими. Найбільше поширення одержали металеві гусениці з розбірними або нерозбірними ланками. Для підвищення стійкості до зносу і терміну служби гусениць їхні ланки, а також з'єднувальні елементи (пальці, втулки) виготовляють зі спеціальної високомарганцевистої сталі і піддають термічній обробці.

Гусеничний хід, це рушій самохідних машин, що забезпечує підвищену прохідність. Принцип роботи гусеничного ходу - безперервне підкладання гусениць під колеса машини, тобто створення для коліс нескінченного шляху, на якому опір рухові значно нижче, ніж на м'якому ґрунті. Велика поверхня прилягання гусениць до ґрунту дозволяє забезпечити низький тиск - $39\text{--}50 \text{ кН/м}^2$ (0,03-0,05 МПа), тобто менше тиску ноги людини. Тим самим гусеничний хід захищений від глибокого занурення в ґрунт. Швидкість машин на гусеничному ході може досягати 50-70 км/г.

Гусеничним ходом оснащені машини, що пересуваються по бездоріжжю, м'яким ґрунтам, болотам, глибокому снігові, наприклад інженерні машини, трактори, валочно-трелювальні машини, шахтні навантажувальні машини і гірничі комбайни, торфоуборочні і дорожні

машини, екскаватори, трубоукладачі, крани і т.д. , а також військові машини: танки, тягачі, самохідні артилерійські установки.

Вперше основні елементи гусеничного ходу були розроблені в 1837 році штабс-капітаном Д. Загряжским у його проєкті екіпажа з рухливими коліями.

У 1876 році штабс-капітан Маевский запропонував спосіб пересування локомотива по звичайних дорогах з використанням "Рейкового кола". При цьому він передбачив механізм, що дозволив змінювати силу тяги на гусениці (прототип сучасної коробки передач).

У 1888 році російський винахідник Блінов Ф. А. побудував перший у світі трактор з металевими гусеницями. У рух він приводився двома паровими машинами. У 1907- 1917 р. було освоєно промислове виробництво гусеничних тракторів із двигунами внутрішнього згоряння.

4.3. РУШІЇ ДЛЯ ПОВІТРЯНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Повітряний гвинт (пропелер), це рушій, у якому радіально розташовані профільовані лопати, що обертаються, відкидають повітря і тим самим створюють силу тяги. Повітряний гвинт складається з маточини, розташованої на валу двигуна, і лопат, що мають уздовж розмаху різні профілі в поперечному перерізі. Лопати мають перемінний кут нахилу профілю до площини обертання.

У залежності від величини потужності, що споживається, застосовують повітряні гвинти з різним числом лопат - двох, трьох і чотирьох лопатеві, а також співвісні гвинти, що обертаються в протилежних напрямках, для зменшення втрат потужності на закручування струменя повітря, що відкидається. Перші повітряні гвинти мали фіксований у польоті крок, обумовлений постійним кутом установки лопати на умовному радіусі, звичайно рівному 0,75 максимального.

Для збереження досить високого ККД у всьому діапазоні швидкостей польоту і потужностей двигуна, а також для одержання найменшого лобового опору повітряний гвинт при змушеній зупинці двигуна в польоті (флюгерний режим) або негативної тяги з метою гальмування руху літака при посадці (реверсивний режим) почали застосовувати повітряний гвинт змінюваного в польоті кроку.

У таких гвинтах лопати повертаються у маточині щодо подовжньої осі механічним, гідравлічним або електричним механізмом,

керованим відцентровим регулятором, що підтримує постійним задане число обертів.

Для збільшення тяги і ККД при малій поступальній швидкості і великій потужності повітряний гвинт поміщають у профільоване кільце, у якому швидкість струменя в площині обертання більше, ніж у ізолюваного гвинта, і саме кільце створює додаткову тягу. Для цієї ж мети профілеві перетину лопати повітряного гвинта додають велику кривизну. Діаметр повітряного гвинта досягає 6-7 м.

Лопати повітряного гвинта виготовляють з дерева, дюралюмінію, сталі і композиційних матеріалів. При швидкостях польоту 600-800 км/год ККД повітряного гвинта досягає відповідно 0,9-0,8. При великих швидкостях під впливом стискувальності повітря ККД падає. Основним способом зниження втрат потужності від стискувальності повітря є застосування тонких профілів малої кривизни.

Ідею повітряного гвинта запропонував у 1475 Леонардо Да Вінчі, а застосував його для створення тяги вперше в 1754 М.В. Ломоносов у моделі приладу для метеорологічних досліджень. До середини 19 ст. на пароплавах застосовувалися гребні гвинти, що працюють аналогічно повітряним гвинтам. У 20 ст. повітряні гвинти стали застосовувати на дирижаблях, літаках, вертольотах, аеросанях, апаратах на повітряній подушці й ін. Методи аеродинамічного розрахунку і проектування повітряного гвинта засновані на великих теоретичних і експериментальних дослідженнях. У 1892-1910 російський інженер-дослідник і винахідник С.К. Джевецкий розробив теорію ізолюваного елемента лопати, а в 1910-1911 російські вчені Б.М. Юр'єв і Г.Х. Сабінін розвили цю теорію. У 1912-1915 М.Є. Жуковский створив вихрову теорію, що дає наочне фізичне представлення про роботу гвинта й інших лопаткових пристроїв і математичний зв'язок між силами, швидкостями і геометричними параметрами в такого роду пристроях. Значну роль для розвитку цієї теорії надали дослідження міцності повітряних гвинтів В.П. Ветчинкину й ін. Теорія оптимального гвинта з кінцевим числом лопат уперше була створена німецьким вченим А. Бецем (1919) і англійським ученим С. Гольдштейном (1929) і одержала подальший розвиток у працях радянських вчених. У 1956 радянським вченим Г.И. Майкопаром вихрова теорія повітряних гвинтів була поширена на несущий гвинт вертольота.

Повітряна подушка, область підвищеного тиску повітря між підставою машини й опорною поверхнею, між рухливими і нерухомими елементами механізмів у приладах.

Повітряна подушка застосовується в транспортних пристроях (судно на повітряній подушці, екраноплан тощо), у різних приладах (гіроскопах) і механізмах у ролі "повітряного підшипника" для зменшення тертя між взаємно дотичними поверхнями. Розрізняють статичний і динамічний способи утворення повітряної подушки. У статичному способі тиск у повітряної подушки створюється вентилятором або компресором, у динамічному - відносною швидкістю повітряного потоку. З багатьох відомих схем (способів) утворення повітряної подушки основні: камерна, соплова, щілинна і крилова.

За камерною схемою піднімальна сила виникає внаслідок статичного тиску повітря, що нагнітається вентилятором під підставу камери. Від дії піднімальної сили камера піднімається і через зазор, що утворився між крайками камери й опорною поверхнею, відбувається витікання повітря. Площа витікання досить велика, так навіть при порівняно малих зазорах потрібна значна витрата повітря.

За сопловою схемою повітряна подушка утвориться за рахунок витікання повітря із сопел, що розташовані по периметру соплового пристрою. Піднімальна сила складається із сили статичного тиску на підставу соплового пристрою і реактивних сил витікання повітря через сопло. Ця схема дозволяє одержувати великі зазори між підставою соплового пристрою й опорною поверхнею при менших витратах повітря.

За щілинною схемою повітряна подушка утвориться в тонкій щілинній порожнині, з якої повітря випливає в усі сторони. Ця порожнина розташовується між спеціальними профільованими несущими елементами і опорною поверхнями транспортного пристрою, рухливими і нерухомими елементами механізмів у машині. Підвищений тиск у повітряної подушки підтримується в результаті відносного руху поверхонь і в'язкості минаючого через щілину повітря.

По криловій схемі повітряна подушка утвориться внаслідок підвищеного тиску повітря під крилом літального апарата (наприклад, екраноплана) при його русі з деяким кутом атаки поблизу опорної поверхні.

Реактивне сопло, профільований насадок (патрубок, лопатковий канал соплового апарата тощо), встановлюваний у трубопроводах (або закритих каналах) для перетворення потенційної енергії робочого тіла, що протікає, (рідини, пари, газу) у кінетичну. Після проходження реактивного сопла підвищується швидкість руху робочого тіла. Уперше таке сопло було застосовано К.Г.П. Лавалем у 1889 для підвищення швидкості пари перед робочим колесом парової турбіни. Теорія реактивного сопла розроблена С.А. Чаплигінін у 1902. Реактивне сопло що звужується використовують для створення дозвукових швидкостей витікання, а сопла з вихідною частиною, що спочатку звужується, а потім розширюється, ("сопло Лаваля") - для одержання надзвукових швидкостей. Реактивне сопло застосовуються в гідротурбінах, парових і газових турбінах, у реактивних двигунах, а також у вимірювальній техніці (труба Вентурі, витратомір і т.п.).

4.4. РУШІЇ ДЛЯ ВОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Гребний гвинт, найбільш розповсюджений судновий рушій. Гребний гвинт складається з маточини з лопатами, що насаджується на гребний вал, розташованими на рівних кутових відстанях одна від іншої, під деяким кутом до подовжньої осі вала.

Розрізняють гребні гвинти цільні (з лопатами, відлитими або відштампованими разом з маточиною), зі знімними лопатами, з поворотними лопатами (так звані гвинти регульованого кроку, у якома крок може бути змінений поворотом лопат під час руху судна, чим змінюється швидкість і напрямок руху судна, при незмінних напрямку і швидкості обертання гребних гвинтів).

Основні геометричні характеристики гребних гвинтів: діаметр D - подвоєна відстань від осі до найбільш віддаленої в радіальному напрямку точки лопати; крок H гвинтової поверхні, яку утворюють лопати; крокове відношення H/D ; дискове відношення - відношення площі поверхні всіх лопат до площі окружності діаметром D ; число лопат Z і форма перетинів лопат.

Діаметр сучасних гребних гвинтів - 0,2-0,3 м у моторних човнів, до 10 м у великих танкерів, крокове відношення - у межах 0,4-2,0, дискове відношення - 0,3-1,2, число лопат від 2 до 8, частіше застосовують 3-5-

лопатеві гребні гвинти. Виготовляють гребні гвинти з латуні, бронзи, чавуна, сталі, пластмас.

Принцип дії гребних гвинтів той же, що і повітряного гвинта. В основі сучасних методів розрахунку гребних гвинтів лежить вихрова теорія М.Є. Жуковського, однак розрахунок гребних гвинтів ускладнюється значно більшої, ніж у повітряних гвинтів, шириною лопат і виникненням явища кавітації. Гребні гвинти і корпус судна гідродинамічно взаємодіють, внаслідок чого потужність, що споживається гребними гвинтами, залежить від форми обведень корпусу судна і розташування його щодо корпусу.

Крильчастий рушій, судновий рушій з вертикальними поворотними крилоподібним лопатами, що розташовані на рівних кутових відстанях по окружності ротора, що обертається щодо вертикальної осі.

Ротор, що приводиться в обертання від головного двигуна через редуктор, встановлюється усередині корпусу заподлицо з зовнішньою обшивкою; у воді ж знаходяться тільки лопати, що виступають нижче днища судна.

Крильчастий рушій має 3-7 лопат; останні при обертанні ротора повертаються щодо своїх подовжніх осей, завдяки чому на кожній лопаті, як на крилі, створюється сила упора, спрямована убік руху судна. Сила упора регулюється зміною кутів установки лопат. Крильчастий рушій може створювати силу упора в будь-якому напрямку, що дозволяє повертати судно без допомоги руля як при русі вперед або назад, так і без ходу. Маневри судна здійснюються без зміни напрямку і швидкості обертання ротора, керування крильчастим рушієм - з ходового містка судна. Крильчастий рушій застосовується як головний рушій на судах, до маневрених якостей яких пред'являються підвищені вимоги (портові буксири, тральщики, плавучі крани, пороми й ін.), а також як допоміжні пристрої великих судів.

Водометний рушій. Водомет, судновий рушій, у якого сила, що рухає судно, створюється струменем води, що виштовхується з нього. Він являє собою профільовану трубу (водовод), у якій водяний потік прискорюється лопатеvim механізмом (гребний гвинт, крильчатка

насоса), енергією згоряння палива або тиском стиснутого газу і забезпечується спрямований викид струменя. Водоводи розташовуються усередині або зовні корпусу судна. Ефективність залежить від форми водоводів, місця розташування і конструкції водозабірників, та звичайно менше, ніж гребного гвинта. Переваги - гарна захищеність від механічних ушкоджень і можливість уникнути кавітації. Його застосовують на судах, що плавають на мілководді, або він служить як пристрій, що підрулює, для поліпшення маневреності судів.

Водометне судно, судно, що приводиться в рух водометним рушієм. Вони відрізняються малим осіданням, що дозволяє використовувати їх для перевезення вантажів, буксирування несамохідних судів і інших цілей на мілководді, а також на засмічених фарватерах.

Глава 5. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.

Сучасний етап розвитку незалежної держави Україна вимагає подальшого зміцнення правопорядку і гарантування безпеки дорожнього руху.

Правила дорожнього руху встановлюють єдині вимоги до учасників дорожнього руху, визначають норми їхньої поведінки. Вони відображають сучасні організаційні й технічні можливості запобігання аварійності. Цим і пояснюється та обставина, що по мірі розвитку автомобілебудування, розширення засобів та можливостей організації дорожнього руху вдосконалюються і правила дорожнього руху. З часу введення попередньої редакції Правил було прийнято 5 законів України, 14 постанов Уряду та 3 державні стандарти, що безпосередньо стосуються гарантування безпеки дорожнього руху. У чинні правила 9 разів вносилися різні зміни й доповнення. Після приєднання України до Договору про перевезення небезпечних вантажів, прийняття Законів України «Про перевезення небезпечних вантажів», «Про автомобільний транспорт», змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення виникла необхідність приведення Правил дорожнього руху у відповідність до вимог міжнародних конвенцій та нормативно-правових актів України. Аналогічна практика періодичного внесення поправок та доповнень до Правил дорожнього руху характерна і для інших держав.

За останні десять років в Україні зареєстровано 403,1 тис. дорожньо-транспортних пригод, у яких загинули 68,7 тис. і дістали поранення різного ступеня тяжкості майже 463,3 тис. чоловік. Минуле десятиріччя характеризується скороченням аварійності на автомобільному транспорті: за цей період кількість пригод зменшилася в цілому по країні на 30,7 %. У 2000 році кількість дорожньо-транспортних пригод досягла мінімального числа за останні 27 років.

Водночас стан справ із гарантуванням безпеки дорожнього руху залишається складним. Щороку в Україні в дорожньо-транспортних пригодах гинуть понад 5 тисяч і дістають травми різного ступеня тяжкості понад 30 тисяч чоловік. Кожні 16 хвилин у державі трапляється дорожня пригода. Майже кожні дві години гине людина. У середньому за добу на шляхах гинуть 14 і дістають поранення 100 чоловік.

Однією з основних причин такого стану є низька дисципліна учасників дорожнього руху, насамперед — водіїв і пішоходів, відсутність елементарною взаєморозуміння між ними. Становище на дорогах і вулицях свідчить про неповажливе ставлення певної частини громадян України до законів, у тому числі й до Закону України «Про дорожній рух».

5.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Дорожній рух на Україні регламентується Правилами дорожнього руху які створені у відповідності до Закону України «Про дорожній рух», він встановлює єдиний порядок дорожнього руху на всій території України. Інші нормативні акти, що стосуються особливостей дорожнього руху (перевезення спеціальних вантажів, експлуатація транспортних засобів окремих видів, рух на закритій території тощо), повинні ґрунтуватися на вимогах цих Правил.

Кожний учасник дорожнього руху повинен керуватись правилами дорожнього руху, та має право розраховувати на те, що й інші учасники виконують ці Правила. Дії або бездіяльність учасників дорожнього руху та інших осіб не повинні створювати небезпеку чи перешкоду для руху, загрожувати життю або здоров'ю громадян, завдавати матеріальних збитків.

Особа, яка створила такі умови, зобов'язана негайно вжити заходів до забезпечення безпеки дорожнього руху на цій ділянці дороги та вжити всіх можливих заходів до усунення перешкод, а якщо це неможливо, попередити про них інших учасників дорожнього руху, повідомити підрозділ міліції, власника дороги або уповноважений ним орган.

Використовувати дороги не за їх призначенням і встановлювати засоби організації дорожнього руху дозволяється лише за узгодженими з Державтоінспекцією рішеннями власників доріг або уповноважених ними органів.

5.2. ОСНОВНІ ТЕРМІНИ, ЩО НАВЕДЕНІ У ПРАВИЛАХ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

- **автобус** — автомобіль з кількістю місць для сидіння більше дев'яти, і місцем водія включно, який за своєю конструкцією та обладнанням призначений для перевезення пасажирів та

їхнього багажу із забезпеченням необхідного комфорту та безпеки;

- **автомагістраль** — автомобільна дорога, початок і кінець якої позначаються дорожніми знаками 5.1, 5.2, має для кожного напрямку руху окремі проїзні частини, розділені розділювальною смугою, не має перехрещень на одному рівні з іншими дорогами, залізничними і трамвайними коліями, пішохідними чи велосипедними доріжками;
- **автомобільна дорога, вулиця (дорога)** — частина території, в тому числі в населеному пункті, призначена для руху транспортних засобів і пішоходів, з усіма розташованими на ній спорудами (мостами, шляхопроводами, естакадами, надземними і підземними пішохідними переходами) та засобами організації дорожнього руху, і обмежена по ширині зовнішнім краєм тротуарів чи краєм смуги відводу. Цей термін включає також спеціально побудовані тимчасові дороги, крім довільно накатаних доріг (колій);
- **безпечна дистанція** — відстань до транспортного засобу, що рухається попереду по тій самій смузі, яка у разі його раптового гальмування або зупинки дасть можливість водієві транспортного засобу, що рухається позаду, запобігти зіткненню без здійснення будь-якого маневру;
- **безпечний інтервал** — відстань між боковими частинами транспортних засобів, що рухаються, або між ними та іншими об'єктами, за якої гарантована безпека дорожнього руху;
- **безпечна швидкість** — швидкість, за якої водій має змогу безпечно керувати транспортним засобом та контролювати його рух у конкретних дорожніх умовах;
- **вантажний автомобіль** — автомобіль, який за своєю конструкцією та обладнанням призначений для перевезення вантажів;
- **вимушена зупинка** — припинення руху транспортного засобу через його технічний стан або небезпеку, що створюється вантажем, який перевозиться, станом водія (пасажира) або перешкодою на дорозі;

- **випередження** — рух транспортного засобу із швидкістю, що перевищує швидкість попутного транспортного засобу, що рухається поряд по суміжній смузі;
- **власник транспортного засобу** — фізична або юридична особа, яка володіє майновими правами на транспортний засіб та має на це відповідні документи;
- **водій** — особа, яка керує транспортним засобом. Вершник, візник, погонич тварин, який веде їх за повід, прирівнюється до водія. Водієм є також особа, яка навчає керуванню, знаходячись безпосередньо у транспортному засобі;
- **гальмовий шлях** — відстань, що проходить транспортний засіб під час екстреного гальмування з початку здійснення впливу на орган керування гальмовою системою (педаль, рукоятку) до місця його зупинки;
- **дозволена максимальна маса** — маса спорядженого транспортного засобу з вантажем, водієм і пасажирями, що встановлена технічною характеристикою транспортного засобу як максимально допустима. Дозволена максимальна маса автопоїзда — це сума дозволеної максимально допустимої маси кожного транспортного засобу, що входить до складу автопоїзда;
- **дорожньо-транспортна пригода** — подія, що сталася під час руху транспортного засобу, внаслідок якої загинули або поранені люди чи завдані матеріальні збитки;
- **експлуатація транспортного состава** — транспортування тягачем причепа згідно з інструкцією щодо його використання (відповідність причепа тягачу, наявність страхового з'єднання, єдиної системи сигналізації, освітлення тощо);
- **зупинка** — припинення руху транспортного засобу на час до 5 хвилин або більше, якщо це необхідно для посадки (висадки) пасажирів чи завантаження (розвантаження) вантажу, виконання вимог цих Правил (надання переваги в русі, виконання вимої регулювальника, сигналів світлофора тощо);
- **колона транспортних засобів** — організована група з трьох і більше транспортних засобів, що разом рухаються й одному напрямку безпосередньо один за одним з постійно увімкненим ближнім світлом фар;

- **легковий автомобіль** — автомобіль з кількістю місць для сидіння не більше дев'яти, з місцем водія включно, який за своєю конструкцією та обладнанням призначений для перевезення пасажирів та їхнього багажу із забезпеченням необхідного комфорту та безпеки;
- **маршрутні транспортні засоби (транспортні засоби загального користування)** — автобуси, мікроавтобуси, тролейбуси, трамваї і таксі, що рухаються за встановленими маршрутами та мають визначені місця на дорозі для посадки (висадки) пасажирів;
- **механічний транспортний засіб** — транспортний засіб, що приводиться в рух з допомогою двигуна. Цей термін поширюється на трактори, самохідні машини і механізми (крім транспортних засобів, робочий об'єм двигуна яких не перевищує 50 куб. см), а також тролейбуси та транспортні засоби з електродвигуном потужністю понад 3 кВт;
- **мікроавтобус** — одноповерховий автобус з кількістю місць для сидіння не більше сімнадцяти, з місцем водія включно;
- **обгін** — випередження одного або кількох транспортних засобів, пов'язане з виїздом на смугу зустрічного руху;
- **причіп** — транспортний засіб, призначений для руху тільки в з'єднанні з іншим транспортним засобом. До цього виду транспортних засобів належать також напівпричепи і причепа-розпуски;
- **стоянка** — припинення руху транспортного засобу на час, більший ніж 5 хвилин, з причин, не пов'язаних з необхідністю виконання - вимог цих Правил, посадкою (висадкою) пасажирів, завантаженням (розвантаженням) вантажу;

5.3. ОБОВ'ЯЗКИ І ПРАВА ВОДІЇВ МЕХАНІЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Водій механічного транспортного засобу повинен мати при собі:

- a) посвідчення на право керування транспортним засобом відповідної категорії і талон, що додається до посвідчення;
- b) реєстраційний документ на транспортний засіб (для транспортних засобів Збройних Сил — технічний талон), а у разі відсутності в

транспортному засобі його власника, крім того, — свідоцтво про право спільної власності на цей транспортний засіб чи тимчасовий реєстраційний талон;

- с) у разі встановлення на транспортних засобах пробіскових маячків і (або) спеціальних звукових сигнальних пристроїв — дозвіл, виданий Державтоінспекцією МВС, у разі розміщення реклами — погодження, що видається підрозділами Державтоінспекції МВС;
- д) у встановлених законодавством випадках дорожній лист і документи на вантаж, що перевозиться; на маршрутних транспортних засобах додатково — схему маршруту та розклад руху; на транспортних засобах, що здійснюють перевезення великогабаритних чи великовагових вантажів, — дозвіл на рух; на транспортних засобах, що здійснюють перевезення небезпечних вантажів, — технічні умови на перевезення, свідоцтво про допуск водія і допуск транспортного засобу до перевезення небезпечного вантажу та дозвіл на дорожнє перевезення;
- е) чинний договір обов'язкового страхування цивільної відповідальності власника транспортного засобу (крім водіїв транспортних засобів Збройних Сил) у разі укладення такого договору.

Власник транспортного засобу, а також особа, яка має тимчасовий реєстраційний талон, можуть передавати у своїй присутності керування транспортним засобом іншій особі, що має при собі посвідчення на право керування транспортним засобом відповідної категорії, а також особі, яка навчається водінню транспортним засобом відповідно до вимог цих Правил.

Водій зобов'язаний:

- а) перед виїздом перевірити і забезпечити технічно справний стан і комплектність транспортного засобу, правильність розміщення та кріплення вантажу;
- б) бути уважним, стежити за дорожньою обстановкою, відповідно реагувати на її зміну, стежити за правильністю розміщення та кріплення вантажу, технічним станом транспортного засобу і не відволікатися від керування цим засобом у дорозі;

- в) на автомобілях, обладнаних засобами пасивної безпеки (підголовники, ремені безпеки), користуватися ними і не перевозити пасажирів, не пристебнутих ремнями безпеки. Дозволяється не пристігатися особі, яка навчає водінню, якщо за кермом учень, а в населених пунктах, крім того, водіям-інвалідам, водіям і пасажирам оперативних та спеціальних транспортних засобів і таксі;
- г) під час руху на мотоциклі бути в застебнутому мотошоломі і не перевозити пасажирів без застебнутих мотошоломів.

На вимогу працівника міліції водій повинен зупинитися з дотриманням вимог Правил, а також:

- а) передати для перевірки документи;
- б) дати можливість перевірити технічний стан, номери агрегатів і комплектність транспортного засобу;
- с) дати можливість оглянути транспортний засіб відповідно до законодавства за наявності на те законних підстав.

Водій повинен на вимогу працівника міліції пройти в установленому порядку медичний огляд для визначення стану алкогольного сп'яніння, впливу наркотичних чи токсичних речовин.

За рішенням уповноваженої на те посадової особи Державтоінспекції, за наявності на те підстав, водій зобов'язаний пройти позачерговий медичний огляд з метою визначення здатності безпечно керувати транспортним засобом і перевірку знання цих Правил та навичок водіння.

Водій, крім водіїв транспортних засобів дипломатичних та інших представництв іноземних держав, міжнародних організацій, оперативних і спеціальних транспортних засобів, повинен надавати транспортний засіб:

- а) працівникам міліції та охорони здоров'я для доставки до найближчого лікувального закладу осіб, які потребують негайної медичної допомоги;
- б) працівникам міліції для виконання непередбачених і невідкладних службових обов'язків, пов'язаних із переслідуванням правопорушників, доставкою їх у міліцію, та для транспортування пошкоджених транспортних засобів.

Примітки:

1. Для транспортування пошкоджених транспортних засобів залучаються лише вантажні автомобілі,
2. Особа, яка скористалася транспортним засобом, повинна видати довідку або зробити запис у дорожньому листі із зазначенням пройденої відстані, тривалості поїздки, свого прізвища, посади, номера посвідчення, повного найменування свого підрозділу чи організації,

Водієві забороняється:

- a) керувати транспортним засобом у стані алкогольного сп'яніння або перебуваючи під впливом наркотичних чи токсичних речовин;
- b) керувати транспортним засобом у хворобливому стані, у стані стомлення, а також перебуваючи під впливом лікарських препаратів, що знижують швидкість реакції і увагу;
- c) керувати транспортним засобом, не зареєстрованим у Державтоінспекції, без номерного знака або талона про проходження державного технічного огляду;
- d) передавати керування транспортним засобом особам, які перебувають у стані алкогольного сп'яніння, під впливом наркотичних чи токсичних речовин, у хворобливому стані, у стані стомлення або під впливом лікарських препаратів, що знижують швидкість реакції і увагу;
- e) передавати керування транспортним засобом особам, які не мають при собі посвідчення на право керування ним, якщо це не стосується навчання водінню відповідно до вимог розділу 24 Правил;
- f) під час руху транспортного засобу користуватися засобами зв'язку, тримаючи їх у руці (за винятком водіїв оперативних транспортних засобів під час виконання ними невідкладного службового завдання).

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

- a) негайно зупинити транспортний засіб і залишатися на місці пригоди;

- b) увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки відповідно до вимог пункту 9.10 Правил;
- c) не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають причетність до пригоди;
- d) вжити можливих заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу;
- e) у разі неможливості виконати дії, перелічені в підпункті «г» пункту 2.10 Правил, відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого документа, який посвідчує особу, реєстраційного документа на транспортний засіб і повернутися на місце пригоди;
- f) повідомити про дорожньо-транспортну пригоду орган чи підрозділ міліції, записати прізвища та адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції;
- g) вжити всіх можливих заходів для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди;
- h) до проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до офіційно затвердженого складу аптечки).

Якщо внаслідок дорожньо-транспортної пригоди немає потерпілих та не завдано матеріальної шкоди третім особам, а транспортні засоби можуть безпечно рухатися, водії (за наявності взаємної згоди в оцінці обставин скоєного) можуть прибути до найближчого поста Державтоінспекції або в орган чи підрозділ міліції для оформлення відповідних матеріалів, попередньо склавши схему пригоди та поставивши підписи під нею.

Третіми особами вважаються інші учасники дорожнього руху, які через обставини виявились причетними до дорожньо-транспортної пригоди.

Власник транспортного засобу має право:

- a) довіряти в установленому порядку користування і розпорядження транспортним засобом іншій особі;
- b) на відшкодування витрат у разі надання транспортного засобу працівникам міліції та органу охорони здоров'я згідно з пунктом 2.7 Правил;
- c) на відшкодування збитків, завданих унаслідок невідповідності стану автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів вимогам безпеки дорожнього руху.

Право на керування транспортними засобами надається:

- a) мототранспортними засобами і мотоколясками — з 16-річного віку;
- b) автомобілями всіх видів і категорій (за винятком автобусів і вантажних автомобілів, обладнаних для перевезення більше восьми пасажирів), трамваями і тролейбусами — з 18-річного віку;
- c) автобусами і вантажними автомобілями, обладнаними для перевезення більше восьми пасажирів, — з 19-річного віку.

Водій має право:

- a) керувати транспортним засобом і перевозити пасажирів або вантажі дорогами, вулицями чи іншими місцями, де їх рух не заборонено, в установленому порядку відповідно до вимог цих Правил;
- b) довіряти в установленому порядку керування приватним транспортним засобом іншій особі, у якої при собі є посвідчення на право керування транспортним засобом відповідної категорії;
- c) знати причину зупинки, перевірки та огляду транспортного засобу посадовою особою державного органу, яка здійснює нагляд за дорожнім рухом, а також її прізвище і посаду;
- d) вимагати від особи, яка здійснює нагляд за дорожнім рухом та зупинила транспортний засіб, пред'явлення посвідчення її особи;
- e) отримувати необхідну допомогу від посадових осіб та організацій, що беруть участь у забезпеченні безпеки дорожнього руху;
- f) оскаржити дії працівника міліції в разі порушення ним законодавства;

- г) відступати від вимог законодавства в умовах дії непереборної сили або коли іншими засобами неможливо запобігти власній загибелі чи каліцтву громадян.

5.4. РУХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ІЗ СПЕЦІАЛЬНИМИ СИГНАЛАМИ

Водії оперативних транспортних засобів, виконуючи невідкладне службове завдання, можуть відступати від вимог розділів 8 (крім сигналів регулювальника), 10—18, 26, 27 та пункту 28.1 Правил за умови увімкнення пробліскового маячка синього або червоного кольору і спеціального звукового сигналу та забезпечення безпеки дорожнього руху. За відсутності необхідності додаткового привертання уваги учасників дорожнього руху спеціальний звуковий сигнал може бути вимкнений.

У разі наближення транспортного засобу з увімкненим синім проблісковим маячком та (або) спеціальним звуковим сигналом водії інших транспортних засобів, які можуть створювати йому перешкоду для руху, зобов'язані дати йому дорогу і забезпечити безперешкодний проїзд зазначеного транспортного засобу (і супроводжуваних ним транспортних засобів).

Забороняється здійснювати обгін і випередження транспортних засобів з увімкненими проблісковими маячками синього і червоного або лише червоного кольору та зеленого або синього і зеленого кольору і супроводжуваних ними транспортних засобів (колони), а також рухатися по суміжних смугах із швидкістю колони або займати місце в колоні.

Наближаючись до нерухомого транспортного засобу з увімкненим проблісковим маячком синього або синього і червоного кольору та спеціальним звуковим сигналом (або без увімкненого спеціального звукового сигналу), що стоїть на проїзній частині, водій повинен зупинитися. Продовжувати рух можна лише з дозволу регулювальника, а за його відсутності — іншої особи, яка регулює рух.

5.5. РЕГУЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Регулювання дорожнього руху здійснюється за допомогою дорожніх знаків, дорожньої розмітки, дорожнього обладнання, світлофорів, а також регулювальниками.

Дорожні знаки можуть установлюватися тимчасово і постійно. Тимчасові дорожні знаки розміщуються на переносних пристроях,

дорожньому обладнанні або закріплюються на щиті з фоном жовтого кольору і мають перевагу перед постійними дорожніми знаками та дорожньою розміткою.

Сигнали регулювальника мають перевагу перед сигналами світлофорів та вимогами дорожніх знаків пріоритету і є обов'язковими для виконання.

Сигнали світлофорів, крім жовтого миготливого, мають перевагу перед дорожніми знаками пріоритету.

Водії та пішоходи повинні виконувати додаткові вимоги регулювальника, навіть якщо вони суперечать сигналам світлофорів, вимогам дорожніх знаків і розмітки.

Дорожні з н а к и поділяються на групи:

- a) попереджувальні знаки. Інформують водіїв про наближення до небезпечної ділянки дороги і характер небезпеки. Під час руху по цій ділянці необхідно вжити заходів для безпечного проїзду;
- b) знаки пріоритету. Встановлюють черговість проїзду перехресть, перехрещень проїзних частин або вузьких ділянок дороги;
- c) заборонні знаки. Запроваджують або скасовують певні обмеження в русі;
- d) наказові знаки. Показують обов'язкові напрямки руху або дозволяють деяким категоріям учасників рух по проїзній частині чи окремих її ділянках, а також запроваджують або скасовують деякі обмеження;
- e) інформаційно-вказівні знаки. Запроваджують або скасовують певний режим руху, а також інформують учасників дорожнього руху про розташування населених пунктів, різних об'єктів, територій, де діють спеціальні правила;
- f) знаки сервісу. Інформують учасників дорожнього руху про розташування об'єктів обслуговування;
- g) таблички до дорожніх знаків. Уточнюють або обмежують дію знаків, разом з якими вони встановлені.

Дорожня р о з м і т к а поділяється на горизонтальну та вертикальну і використовується окремо або разом з дорожніми знаками, вимоги яких вона підкреслює або уточнює.

Горизонтальна дорожня розмітка встановлює певний режим і порядок руху. Наноситься на проїзній частині або по верху бордюру у вигляді ліній, стрілок, написів, символів тощо фарбою чи іншими матеріалами відповідного кольору згідно з пунктом 1 розділу 34 Правил.

Вертикальна розмітка у вигляді смуг білого і чорного кольору на дорожніх спорудах та елементах обладнання доріг призначена для зорового орієнтування.

Дорожнє обладнання застосовується як допоміжний засіб регулювання дорожнього руху.

До нього належать:

- a) огороження і світлове сигнальне обладнання в місцях будівництва, реконструкції та ремонту доріг;
- b) попереджувальні світлові круглі тумби, що встановлюються на розділювальних смугах або острівцях безпеки;
- c) напрямні стовпчики, що призначені для забезпечення видимості зовнішнього краю узбіч і небезпечних перешкод в умовах недостатньої видимості. Позначаються вертикальною розміткою і повинні бути обладнані світлоповертачами: праворуч — червоного кольору, ліворуч — білого;
- d) опуклі дзеркала для розширення оглядовості водіям транспортних засобів, які проїжджають перехрестя чи інше небезпечне місце з недостатньою оглядовістю;
- e) дорожні огороження на мостах, шляхопроводах, естакадах, насипах та інших небезпечних ділянках доріг;
- f) пішохідні огороження в небезпечних для переходу проїзної частини місцях.

Сигнали регулювальника. Сигналами регулювальника є положення його корпусу, а також жести руками, в тому числі з жезлом або диском з червоним світлоповертачем, які мають такі значення:

Руки витягнуті в сторони, опущені або права рука зігнута перед грудьми:

з лівого і правого боків — дозволено рух трамвая прямо, нерейковим транспортним засобам — прямо і праворуч; пішоходам

дозволено переходити проїзну частину за спиною та перед грудьми регулювальника;

з боку грудей і спини — рух усіх транспортних засобів і пішоходів заборонено;

Права рука витягнута вперед:

з лівого боку — дозволено рух трамвая ліворуч, нерейковим транспортним засобам — у всіх напрямках; пішоходам дозволено переходити проїзну частину за спиною регулювальника;

з боку грудей — усім транспортним засобам дозволено рух лише праворуч;

з правого боку та спини — рух усіх транспортних засобів заборонено; пішоходам дозволено переходити проїзну частину за спиною регулювальника;

Рука піднята вгору:

рух усіх транспортних засобів і пішоходів заборонено в усіх напрямках.

Жезл використовується тільки працівниками підрозділів Державтоінспекції та військової інспекції безпеки дорожнього руху.

Для привертання уваги учасників дорожнього руху використовується сигнал, поданий свистком.

Регулювальник може подавати інші сигнали, зрозумілі водіям і пішоходам.

Вимога про зупинку транспортного засобу подається працівником міліції:

- а) жезлом або рукою, що вказує на цей транспортний засіб;
- б) за допомогою увімкненого пробліскowego маячка синього і червоного або лише червоного кольору та (або) спеціального звукового сигналу;
- в) за допомогою гучномовного пристрою;
- г) за допомогою спеціального табло, на якому зазначається вимога про зупинку транспортного засобу.

Водій повинен зупинити транспортний засіб у місці, на яке йому буде вказано, з дотриманням правил зупинки.

У разі подання світлофором (крім реверсивного) або регулювальником сигналу, що забороняє рух, водії повинні зупинитися перед дорожньою розміткою «стоп-лінія», дорожнім знаком «Місце зупинки», якщо їх немає — не ближче 10 м до найближчої рейки перед залізничним переїздом, перед світлофором, пішохідним переходом, а якщо і вони відсутні та в усіх інших випадках — перед перехрещуванню проїзною частиною, не створюючи перешкод для руху пішоходів.

Водіям, які в разі ввімкнення жовтого сигналу або підняття регулювальником руки вгору не можуть зупинити транспортний засіб у місці, передбаченому пунктом 8.10 Правил, не вдаючись до екстреного гальмування, дозволяється рухатися далі за умови забезпечення безпеки дорожнього руху.

Забороняється самовільно встановлювати, знімати, пошкоджувати чи закривати дорожні знаки, технічні засоби організації дорожнього руху (втручатись у їх роботу), розташовувати плакати, афіші, рекламні носії та встановлювати пристрої, які можуть бути прийняті за знаки та інші пристрої регулювання дорожнього руху або можуть погіршити їх видимість чи ефективність, осліпити учасників дорожнього руху, відволікти їхню увагу і поставити під загрозу безпеку дорожнього руху.

Глава 6. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ПІДРОЗДІЛАХ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

6.1. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Матеріально-технічне постачання підрозділів (оперативних, технічних) являє собою процес забезпечення парку техніки експлуатаційними матеріалами (паливом, маслами і мастилами, технічними рідинами, гумою), вогнегасячими й іншими матеріалами, необхідними для нормальної експлуатації всього парку машин гарнізону.

Потреба в експлуатаційних і паливомастильних матеріалах для пожежних машин визначається на підставі розрахунку.

Організація матеріально - технічного забезпечення пожежних підрозділів ґрунтується на діючих нормах і нормативах витрат експлуатаційних матеріалів, і так само запасних частин і агрегатів, необхідних при технічному обслуговуванні та ремонті, на своєчасному їх одержанні, доставці, прийманні і правильному збереженні.

6.2. ПАЛИВО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ.

Потужність двигуна, його економічність, надійність роботи, витрата палива й масла, токсичність відпрацьованих газів, багато в чому залежать від якості застосовуваного палива.

Паливний бензин складається із суміші бензинових фракції, отриманих різними методами переробки (пряма перегонка, крекінг і ін.).

У бензини, призначені для двигунів з високим ступенем стиску, додають різні високооктанові компоненти. Для поліпшення пускових властивостей до бензинів додають газові бензини. З метою поліпшення антидетонаційних властивостей у деякі бензини додають антидетонаційні присадки - антидетонатори.

Автомобільні бензини повинні задовольняти наступним вимогам:

- мати високі карбюраційні властивості, тобто добре випаровуватись й утворювати пальну суміш, однорідну по складу у всіх циліндрах;

- забезпечувати легкий пуск і сталу роботу двигуна на різних режимах, високу економічність;
- володіти високою детонаційною стійкістю, згоряти без детонації при різних режимах роботи двигуна;
- мати високу фізичну і хімічну стабільність у баці автомобіля, при збереженні, транспортуванні і т.п.;
- не викликати корозії емностей, засобів заправлення, двигунів;
- мати високу температуру згоряння, забезпечувати максимальну потужність двигуна, цілком згоряти з мінімальним утворенням токсичних і канцерогенних речовин, мати мінімальну схильність до утворення нагару на деталях двигуна;
- не містити механічних домішок і води, забезпечувати мінімальні витрати масла;
- продукти згоряння бензину також не повинні викликати корозії деталей двигуна.

Для забезпечення цих вимог бензини повинні володіти визначеними експлуатаційно-технічними властивостями, які характеризуються низкою фізико - хімічних показників якості.

Октанове число.

Детонаційна стійкість, оцінюється октановим числом (ОЧ) - важлива властивість палива, що забезпечує роботу двигуна без детонації. У палив з більш високим ОЧ за інших рівних умов менш ймовірно виникнення детонації.

Октановим числом палива називають процентний уміст (по обсягу) ізооктану в штучно приготовленій суміші, що складається з ізооктану і нормального гептану, по своїй детонаційній стійкості рівноцінній випробуваному паливу.

Визначають октанове число моторним і дослідницьким методами. Моторним методом ОЧ визначають на одноциліндровій установці ИТ9 - 2М. Ця установка дозволяє проводити іспити з перемінним ступенем стиску від 4 до 10 одиниць.

На установці ИТ9-2М порівнюють детонаційну стійкість досліджуваного бензину з еталонним паливом, до складу якого входять два вуглеводи: ізооктан і нормальний гептан. Змішуючи їх у визначених

співвідношеннях одержують еталонне паливо з октановими числами від 0 до 100.

Октанове число - умовну одиницю виміру детонаційної стійкості бензину - указують у всіх його марках. Наприклад, бензин марки А-76, при визначенні детонаційної стійкості на установці ИТ9-2М повинний бути таким же, як еталонна суміш, що складається з 76-77% ізооктану і 23-24% гептану.

Дослідницьким методом детонаційну стійкість бензину визначають на установці ИТ9-6 у режимі роботи легкового автомобіля при його русі в умовах міста. У цьому випадку в марці бензину вказують букву "И". Наприклад, АИ-93 - автомобільний бензин з октановим числом по дослідницькому методу не менш 93. Різниця в ОЧ, визначених по дослідницькому і моторному методах, складає 7-10 одиниць (при дослідницькому методі величина ОЧ більше). Тим і іншим методами можна визначати ОЧ на установці УИТ-65.

Асортимент бензинів.

Асортимент автомобільних бензинів включає наступні марки: А - 76, АИ - 93, АИ - 95 ("Екстра "), АИ - 98. Марки А - 76 і АИ - 93 підрозділяють на два види - зимовий і літній. Основні технічні вимоги до автомобільних бензинами регламентуються ДСТ 2084 - 77, ОСТ 38019-75 і ТУ 38-001307-78. В даний час прийняте наступне маркірування бензинів: марка автомобільного бензину складається з букви А і цифри, що відповідає мінімальному значенню октанового числа (по моторному чи дослідницькому методах). Бензини марки А - 76, до складу якого входить етилова рідина (концентрація ТЕС у них не більш 0.24 г на 1 кг бензину), на відміну від бензинів марки АИ - 93 фарбують у жовтий колір.

У маркіруванні бензинів АИ - 95, АИ - 93 і АИ - 98 після буквеного індексу даються мінімальні октанові числа, обумовлені по дослідницькому методі, на що вказує заголовна буква И.

Октанові числа цих бензинів доводять до стандартних норм етилюванням. У зв'язку з цим їх обов'язково фарбують: АИ - 93 - у жовтогаряче - червоний, а АИ - 98 - у синій кольори.

Бензин марки А-76 застосовують для двигунів вантажних автомобілів ЗИЛ -130, ЗИЛ -131, ГАЗ -53А, ГАЗ - 66 і ін., а також для легкових автомобілів УАЗ - 469, УАЗ - 452 і ін., автобусів ПАЗ - 672 і т.д.

Бензин марки АИ - 93 використовують для двигунів вантажних автомобілів Урал - 375, а також легкових автомобілів ГАЗ -24, усі модифікації ВАЗ, АЗЛК, мікроавтобуси РАФ.

Дизельні палива.

Дизельні двигуни застосовують у всіх галузях народного господарства. Основна їх перевага - висока економічність: дизельні двигуни витрачають палива на 25 - 30% менше, ніж карбюраторні. Дизельне паливо - це нафтова фракція, основу якої складають вуглеводні з температурами кипіння в межах 200 - 350 °С. Дизельне паливо - прозора, більш густа, чим бензин рідина. Його фарбування залежить від смол, що містяться, і міняється від жовтого до світле - коричневого кольору. Дизельне паливо у воді практично не розчиняється і так само, як і бензин, легше її.

Робочий процес у дизельних двигунах принципово інший, чим у карбюраторних: у дизелях паливо змішується з повітрям безпосередньо в камері згоряння й відсутнє примусове запалювання робочої суміші. Звідси і специфічні вимоги до якості дизельного палива. У циліндрах дизельного двигуна стискується не робоча суміш, а повітря. У повітря, стиснуте у циліндрі до 3,0 – 7,0 МПа і нагріте за рахунок високого тиску до 500 – 800 С, під високим тиском (до 15 - 20 МПа) через форсунку впорскується паливо. Воно випаровується, нагрівається до температури самозапалювання, перемішується з гарячим повітрям і згоряє.

Складні процеси сумішоутворення і згоряння палива здійснюється за дуже невеликий проміжок часу, що відповідає 20 - 25 градусам повороту колінчатого вала. Характерно, що в карбюраторних двигунах при рівній частоті обертання колінчатого вала на сумішоутворення і згоряння приходить в 10 - 15 разів більше часу, чим в дизелях.

Надійна й економічна робота дизельних двигунів забезпечується, коли: правильно підібране паливо; встановлене оптимальний кут випередження упорскування; суміш цілком згоряє під час робочого ходу. У протилежному випадку збільшується димність вихлопу, падає потужність, підвищується питома витрата палива.

Для забезпечення цих умов до дизельного палива пред'являються наступні найважливіші експлуатаційні вимоги: гарна прокачуваність як

умова безперебійної і надійної роботи насоса високого тиску; забезпечення тонкого розпилу і гарне сумішоутворення; зменшення нагароутворення на клапанах, кільцях і поршнях; зависання голки і заоксидування розпилювачів форсунки; відсутність корозійного впливу на резервуари, паливопроводи, паливоподаючу систему і деталі двигуна; хімічна стабільність.

Схильність дизельного двигуна до самозапалювання і виникнення твердої роботи оцінюють по цетановому числу.

Цетанове число - показник займистості дизельного палива, чисельно дорівнює об'ємному відсотку цетана в еталонній суміші, що в умовах іспиту рівноцінна по займистості випробуваному паливу.

Для визначення цетанових чисел складають еталонні суміші. До їх складу входять цетан і α -метил-нафталін. Схильність цетана до самозапалювання оцінюють у 100 одиниць, а α -метил-нафталіна - у 0 одиниць. Самозаймистість суміші, що складена з них, чисельно дорівнює процентному вмісту (по обсягу) цетана. Якщо суміш, наприклад, складається з 30% цетана і 70% α -метил-нафталіна, то прийнято вважати, що її цетанове число дорівнює 30.

Оцінку самозаймистості палив для швидкохідних дизелів роблять аналогічно методу оцінки детонаційної стійкості бензинів. Випробуваний зразок в обох випадках зіставляється з еталонними паливами на одноциліндрових двигунах серій ИТ - 9, що мало чим відрізняються друг від друга.

Для сучасних швидкохідних дизелів застосовують палива з цетановими числами 45 - 50. Застосування палив з цетановим числом менш 40 може привести до жорсткої роботи дизельного двигуна. Підвищення цетанового числа вище 50 недоцільно, тому що, внаслідок дуже малого періоду затримки самозапалювання, паливо не встигає поширитися по всій камері згоряння, спалахуючи і згоряючи в основному поблизу форсунки.

Цетанові числа палив можуть бути підвищені двома способами: регулюванням вуглеводневого складу чи введенням спеціальних присадок.

Асортимент дизельних палив.

У залежності від умов застосування за ДСТ 305 - 82 встановлені наступні марки дизельного палива: Л (літнє), 3 (зимові) і А (арктичне). Їх вибір залежить від часу року, кліматичних умов у зоні застосування.

По загальному вмісту сірки кожна марка палива поділяється на дві підгрупи:

- у паливах 1-ої підгрупи її повинно бути не більш 0,2%;
- у паливах 2-ої підгрупи - 0,4% для марки " А " і 0,5% для марок " Л " і " 3 ",

До марки літнього палива додаються цифри, що відповідають змісту сірки (у % мас) і температури спалаху (в $^{\circ}\text{C}$), наприклад, Л-0,2 - 40.

До марки зимового палива додаються цифри, що відповідають вмісту сірки (у % мас), наприклад, А-0-4.

У зимового дизельного палива з температурою застигання не вище - 45 $^{\circ}\text{C}$ цетанове число повинне бути не менш 40. Паливо марки Л можна застосовувати при температурі навколишнього повітря 0 $^{\circ}\text{C}$ и вище. Паливо марки 3 - при температурі навколишнього повітря - 20 $^{\circ}\text{C}$ и вище (у холодній кліматичній зоні - при - 30 $^{\circ}\text{C}$ и вище). Паливо марки А - при - 50 $^{\circ}\text{C}$ и вище (у районах із суворими кліматичними умовами).

6.3. МАСЛА ТА МАСТИЛА.

Масло для двигунів.

Якість застосовуваних масел дуже впливає на надійність і довговічність автомобільних двигунів. Основна функція, що виконують моторні масла - це зниження тертя і зносу тертьових деталей двигуна за рахунок створення на їхніх поверхнях міцної масляної плівки. Масла повинні забезпечувати: ущільнення зазорів у з'єднаннях працюючого двигуна, ефективний відвід тепла від деталей, що труться, і видалення з зон тертя продуктів зносу; надійний захист робочих поверхонь деталей двигуна від корозійного впливу продуктів окислення масла і старіння палива; запобігання утворення усіх видів відкладень (нагару) на деталях двигуна при його роботі на різних режимах; високу стабільність при окисленні, механічному впливу й обводнюванні; мала витрата масла при

роботі двигуна; великий термін служби масла до заміни без збитку для надійності двигуна.

В'язкість - одне з найважливіших властивостей масла, що має багатобічне експлуатаційне значення.

Від в'язкості значною мірою залежить режим змащення пари тертя, відвід тепла від робочих поверхонь і ущільнення зазорів, величина енергетичних втрат у двигуні, його експлуатаційні якості. До того ж, в'язкість масла, реагуючи на зміну працездатності систем двигуна, режимів роботи, якості експлуатаційних матеріалів і рівня технічного обслуговування, дозволяє експлуатаційникам зробити своєчасні висновки про стан вузлів і агрегатів автомобіля.

Властивості моторних масел у стандартах характеризуються величинами в'язкості при 100 °C і 0 °C (для деяких масел - при -18 °C) і індексом в'язкості - інтенсивністю зміни в'язкості з підвищенням чи зниженням температури. Температуру масла при 100 °C - середній температурі в двигуні (картер, система змащення) - прийнято вважати робочою.

В'язкість масла при цій температурі включена в їх маркування. Наприклад, у марці масла М-12М- цифра 12 означає номінальну в'язкість при 100 °C в мм²/с.

Асортимент моторних масел і їх застосування.

Для моторних масел встановлені позначення відповідно до держстандарту 17479.1-85. У залежності від експлуатаційних властивостей для моторних масел установлені шість груп: А, Б, В, Г, Д, Е. В цих групах масла призначені:

А - для нефорсованих двигунів;

Б - для малофорсованих бензинових і дизельних двигунів;

В - для середнефорсованих бензинових і дизельних двигунів;

Г - для високофорсованих бензинових і дизельних двигунів;

Д - для високофорсованих дизельних двигунів, що працюють у тяжких умовах;

Е - для високофорсованих дизельних малооборотних двигунів, що працюють на важкому паливі.

У кожній групі мають масла з різним класом в'язкості. У залежності від рівня в'язкості масла при 100 °C установлені класи

в'язкості: 3з; 4з; 5з; 6з; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 20; 3з/8; 4з/6; 4з/8; 4з/10; 5з/10; 5з/12; 5з/14; 6з/10; 6з/14; 6з/16.

У залежності від класу в'язкості, експлуатаційних властивостей, кліматичних умов застосування, виду палива встановлюють різні марки масел. Наприклад, масла М-8В1, М-10В2, буква "М" означає: моторне масло, цифри "8" і "10" - рівень в'язкості при 100 °С в мм²/с, буква "В"- що ця група масел призначена для середнефорсованих двигунів, індекс "1" - що масло призначене для бензинових двигунів, індекс "2" - для дизельних двигунів. Масла групи "Г" - М-8М2_к и М-10М2_к - призначені для дизелів з наддуванням (буква "К" - позначення автомобілів сімейства КамАЗ), заміні не підлягають.

Трансмісійні масла.

Основне призначення трансмісійних масел - змащення високонавантажених зубцюватих механізмів силової передачі, підшипників і інших деталей і вузлів автомобілів.

Найбільш важливі вимоги, якими повинні володіти трансмісійні масла, такі:

- зменшення зносу всіх деталей трансмісії;
- зниження втрат енергії, переданої від двигуна до ходової частини автомобіля;
- відвід тепла, вимивання і видалення з зон тертя продуктів зносу і домішок;
- відсутність корозійної агресивності стосовно деталей трансмісії;
- зниження вібрації і шуму шестірень і захист їх від ударних навантажень.

За рівнем напруженості роботи зубчастих передач трансмісійні масла можна розділити на наступні групи:

- універсальні, що забезпечують роботу всіх типів зубчастих передач і інших тертьових деталей агрегатів трансмісії;
- загального призначення для циліндричних, конічних і черв'ячних передач автомобілів;
- для гепоїдних передач вантажних і легкових автомобілів;
- для гідромеханічних передач;
- для гідрооб'ємних передач

Загальна вимога для всіх масел - надійний поділ контактуючих зубів шестірень, захист поверхонь від зносу, зниження втрат на тертя. У залежності від кліматичних умов у перераховані групи можуть входити літні, зимові, всесезонні, північні й арктичні масла, що розрізняються в'язкісно-температурними властивостями.

Асортимент трансмісійних масел і їх застосування.

На трансмісійні масла відповідно до держстандарту 17479.2-85 введене позначення: ТМ-5-9з, де "ТМ" - трансмісійне масло, "5" - група масла по експлуатаційних властивостях, "9" - клас в'язкості, "з" - масло містить присадку-загушувач.

Масла для гідромеханічних трансмісій.

Масла А - призначені для гідротрансформаторів і автоматичних коробок передач. Використовується всесезонно до -35°C . До складу цього масла додають також і фрикційну присадку.

Масла Р - для системи гідропідсилювача рульового керування вантажних автомобілів, гідравлічного приводу зчеплення автобусів. Масла А і Р визначені ТУ-38-101179-71.

Пластичні мастила та спеціальні рідини.

Відмінною рисою мастил від масел є наявність межі міцності в мастилах, залежність їх в'язкості від температури і швидкості деформації чи зрушення, оборотність процесу руйнування структурного каркаса. Це їх робить іноді єдиним, незамінним мастильним матеріалом в окремих вузлах тертя.

Перевагами мастил перед маслами є: здатність утримуватися в негерметичних вузлах тертя, кращі мастильні властивості, більш високі захисні властивості, висока економічність застосування. Мастила використовуються там де немає можливості використовувати рідкі масла.

Недоліки мастил:

- погане охолодження тертьових деталей;
- відсутність виносу продуктів зносу з зони тертя;
- складність подачі до вузла тертя й інші.

Пластичні мастила по властивостях займають проміжне положення між твердими мастильними матеріалами і рідкими маслами. У

найпростішому випадку будь-яке мастило складається з двох компонентів: масляної основи і твердого згущувача. Сучасні мастила звичайно містять стабілізатор структури і присадки, нерідко і різні наповнювачі.

Класифікація мастил.

Відповідно до держстандарту 23258-78 по призначенню мастила поділяються на чотири групи: антифрикційні, консерваційні, ущільнювальні, канатні.

Приклади позначення мастил: СКа 2/8-2, де, буква "С" - мастило загального призначення для звичайних температур (солідол); букви "Ка" - згущувач цього мастила - кальцієве мило; 2/8 - температурний діапазон застосування в межах від -20 до +80 °С; "2" - індекс класу консистенції. МЛи 4/13-3, де "М"- це багатоцільове мастило; "Ли" - мастила – «літєве мило»; 4/13 - температурний діапазон застосування в межах від -40 до +130 °С; "3" - індекс класу консистенції.

Асортимент мастил.

Литол-24 (ГОСТ 21150-75) - при позначенні за ГОСТ 23258-78 - МЛи 4/12-3 - це багатоцільове літєве мастило має вишневий чи коричневий кольори. Має високу вологостійкість, не володіє термоупрочненням. Литол-24 заміняє багато змащень: солідоли, 1-13, 1-ЛЗ, ЯНЗ-2, карданну АМ і інші.

Солідоли - жирові (ДСТ 1033-79) і синтетичні (ГОСТ 4366-76) - при позначенні за ГОСТ 23258-78 - СКа 2/7-2 - це кальцієві, гідратовані мастила. Перевагами солідолів є висока вологостійкість, гарні захисні властивості. До недоліків солідолів відносяться низькі робочі температури і погана механічна стабільність.

6.4. СПЕЦІАЛЬНІ РІДИНИ.

До цих рідин відносяться: охолоджуючі рідини, рідини для гідравлічних передач і пускові рідини.

Рідини охолодження.

Для нормальної роботи двигунів температура їх деталей повинна підтримуватися на визначеному рівні. Система охолодження, у залежності

від швидкохідності і потужності двигуна, відводить 15-35% теплоти, що утворюється при згорянні палива.

Рідини, що охолоджують повинні задовольняти наступним основним вимогам, що виходять з їх призначення й умов застосування:

- ефективно відводити тепло, для чого мати велику теплоємність, гарну теплопровідність і невелику в'язкість;
- мати високу температуру кипіння і теплоту випару;
- мати низьку температуру кристалізації;
- не утворювати відкладень у системі охолодження;
- не викликати корозії металевих деталей і не руйнувати гумових деталей системи охолодження;
- не спіноватися в процесі роботи;
- бути дешевими, недефіцитними, безпечними в пожежному відношенні і нешкідливими для здоров'я.

Як рідина, що охолоджує, застосовуються: вода й антифриз, що як правила складається з етиленгліколю і води, а також тосол (різновид антифризу).

Антифриз - низько замерзаюча рідина. Найбільше розповсюдження одержали гліколеві низькозамерзаючі рідини, що представляють собою суміші етиленгліколя і води.

Етиленгліколь являє собою отруйну рідину без кольору та запаху, добре змішується з водою в будь-яких співвідношеннях, кипить при температурі $+197,8^{\circ}\text{C}$, замерзає при $-11,5^{\circ}\text{C}$. При змішуванні його з водою можна одержати суміш, що замерзає від 0 до -70 - -75°C .

Промисловість випускає антифризи марок "40", "65" і концентрат марки "40K".

Для автомобілів сімейства ВАЗ і КамАЗ випускаються низькозамерзаючі охолодні рідини марки "Тосол". Випускається три марки цієї рідини: Тосол А-40, Тосол А-65 і Тосол А (концентрований - 100%). Основними компонентами "Тосола" є етиленгліколь і вода. У його склад входять також антикорозійні, антипінні і інші присадки. Цифри "40" і "65" у марці антифризу позначають температуру замерзання: не вище -40°C і -65°C відповідно. Термін експлуатації антифризів у системі охолодження автомобілів складає не менш двох років - для вантажних

автомобілів і не менш трьох років для легкових автомобілів. Його заміна необхідна при помутнінні.

Рідини для гідравлічних передач.

Рідини для гідравлічних систем призначені для застосування в гідравлічних приводах і амортизаторах автомобілів, а також під'ємних пристроях автодрабин, колінчатих підйомниках.

Для забезпечення надійної і тривалої роботи гідросистем рідини повинні задовольняти наступним основним вимогам:

- мати необхідний рівень в'язкості, низьку температуру застигання і незначну стискальність;
- не руйнувати металевих і гумових ущільнювальних деталей гідросистеми;
- мати високу фізичну і хімічну стабільність, тобто не змінювати властивості при тривалому впливі кисню, повітря, робочих температур, механічних навантажень і інших факторів;
- мати гарні протиізносні властивості і забезпечувати зниження зносу тертьових пар і ущільнень;
- захищати металеві деталі системи від корозії;
- бути пожежебезпечними, вибухобезпечними, нетоксичними і недефіцитними.

Найбільше широко застосовуються в гідравлічних передачах наступні масла: веретенне АУ, гідравлічне АУП, індустріальне загального призначення И-12 А и И-20 А, для гідрооб'ємних систем автомобілів "Масло Р" і АМГ-10, всесезонне гідравлічне ВМГЗ-10, гідравлічне єдине МГЕ-10 А.

Відповідно до держстандарту 17479.3-85 позначення гідравлічних масел складається з: МГ 10 Б, де "МГ" - масло мінеральне гідравлічне; "10" - клас кінематичної в'язкості; "Б", а також "А" і "В" - група масел у залежності від експлуатаційних властивостей.

Група А - масла без присадок для гідросистем із шестерними поршневими насосами, що працюють при тиску до 15 МПа і температурі масла в обсязі до 80 °С.

Група Б - масла з антиокисними й антикорозійними присадками для гідросистем з насосами всіх типів, що працюють при тиску до 25 МПа і температурі масла більш 80 °С.

Група В масла з антиокисними, антикорозійними і протизадирними присадками для гідросистем з насосами всіх типів, що працюють при тиску понад 25 МПа і температурі масла більш 90 °С.

Масло веретенне АУ (ГОСТ 1642-75) - при позначенні за ГОСТ 17479.3-85 - МГ 22-А застосовують у різних гідравлічних передачах, а також для змазування вузлів і механізмів, що працюють в умовах низьких температур. Застосовується в амортизаторах і гідропідсилювачах руля автомобілів.

Масло всесезонне гідравлічне ВМГЗ-10 (ТУ 38101479-74) - при позначенні за ГОСТ 17479.3 85 МГ-15-В має гарні експлуатаційні властивості, використовується в середній полосі цілий рік при температурі масла в системі від -50 до +50 °С. Застосовується в гідросистемах автодрабин і колінчатих підйомників.

Гальмові рідини.

На всіх легковим і на деяких вантажних автомобілях гальмова система має гідравлічний привід. Надійність роботи гідравлічного приводу залежить від експлуатаційних властивостей гальмової рідини.

Гальмові рідини повинні володіти наступними експлуатаційними властивостями:

- бути легкорухомими;
- мати невелику в'язкість;
- не повинні розшаровуватись і не випадати в осад;
- мати повну сумісність з гумовими деталями і металом гальмової системи;
- володіти гарною змашуючою здатністю;
- мати температуру замерзання нижче температури навколишнього середовища.

Гальмові рідини виробляються на гліколевій, нафтовій і касторовій основах. Випускаються гальмові рідини марок ГТЖ-22 М, "Нева", "Томь", ГТН, БСК.

Гальмова рідина "Нева" є в даний час найбільш розповсюдженою рідиною на гліколевій основі. Вона рекомендується для більшості марок автомобілів, крім ГАЗ-13, ГАЗ-24. Рідина "Нева" має колір від жовтого до світло-коричневого, добре розчиняє воду.

Гальмова рідина БСК являє собою суміш 50% касторової олії і 50% бутилового спирту. Вона має яскраво-червоний чи оранжево-червоний колір.

Амортизаційні рідини.

Ці рідини застосовують для гідравлічних амортизаторів автомобілів і інших машин. Робота амортизаторів заснована на поглинанні кінетичної енергії коливання кузова машини при перетіканні під тиском амортизаційної рідини через вузькі отвори з однієї порожнини в іншу.

Амортизаторні рідини повинні мати гарні в'язкісно-температурні й антипінні властивості, низьку температуру застигання. В даний час для цих цілей застосовуються: рідина АЖ-12Т, масло МГП-10, веретенне масло АУ і суміш турбінного і трансформаторного масла.

Заміняти експлуатаційну рідину в амортизаторі необхідно через 30 тис. км пробігу автомобіля, тому що вона забруднюється продуктами зносу деталей амортизатора і продуктами окислення самої рідини.

Пускові рідини.

Пускові рідини застосовуються для полегшення пуску двигунів внутрішнього згоряння в холодний час року. Пускова рідина, рекомендована для пуску холодних дизельних двигунів при температурі до -40°C , називається "Холод Д-40". Вона складається з 60% етилового ефіру й інших компонентів. Поряд з пусковою рідиною "Холод Д-40" для пуску дизелів при температурі до $-25 - -28^{\circ}\text{C}$ запропонована пускова рідина НИИАТ ПЖ-25 у складі якої 40% етилового ефіру. Ця рідина вводиться у впускний трубопровід.

Для надійного пуску карбюраторних двигунів при температурі -40°C застосовується пускова рідина "Арктика", у складі якої знаходиться

етилловий ефір і газовий ефір. Ця рідина вводиться у впускний трубопровід за допомогою пускового пристрою.

Пускові рідини поставляються в спеціальних запаяних ампулах по 20 мл і по 50 мл.

Література

1. А. Гилаев. Система многоцелевых многобазовых понтонных плавсредств ПМП. Рукопись. 1999г.
2. Александрова В. Л. Воздушные винты. - М., 1951г.
3. Амфибия МАВ. Пособие из эксплуатации. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1952г.
4. Б.В.Варенышев и др. Военно-инженерная подготовка. Учебное пособие. - М.: Военное издательство, 1982г.
5. Басин А. М., Миниович И. Я. Теория и расчет гребных винтов, - Л., 1963г.
6. Басин А. М., Ходкость и управляемость судов, ч. 2, - М., 1964г.
7. Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника. - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1989.
8. Ветчинкин В. П., Поляков Н. Н., Теория и расчет воздушного гребного винта, - М., 1940.
9. Изделие 485. Пособие из эксплуатации. Часть 1. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1952г.
10. Военные мосты на твердых опорах. Руководство. – М.: Военное издательство, 1982г.
11. Гусеничный плавающий транспортер К-61. Пособие по эксплуатации. Часть 1. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1960г.
12. Э. Ильин. Лекция "Переправочные средства Российской Федерации". Военный факультет СПбГАСУ, 2003р.
13. Э.С.Колибернов и др. Справочник офицера инженерных войск. – Москва: Военное издательство, 1989г.
14. Жуковский Н. Э., Полн. собр. соч., т. 6, М. - Л., 1937;
15. Закон України «Про пожежну безпеку»
16. Закон України «Про правові засади цивільного захисту»
17. Закону України «Про дорожній рух»
18. Иванов А.Ф. и др. «Пожарная техника» часть 2. - М.: Стройиздат, 1988г.
19. Инструкция по материальной части и эксплуатации автомобильного крана военного 8Т-210. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1974г.

20. Инструкция по материальной части и эксплуатации тяжелого механизированного моста ТММ. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1968г.
21. Инструкция по материальной части и эксплуатации тяжелого механизированного моста ТММ-6. – Москва: Военное издательство МО РФ, 1998г.
22. Инструкция по материальной части и эксплуатации гусеничного самоходного паромы ГСП. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1964г.
23. Инструкция по материальной части и эксплуатации колесной траншейной машины ТМК-2. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1972г.
24. Инструкция по материальной части и эксплуатации лесопильной подвижной рамы военный ЛРВ. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1960г.
25. Инструкция по материальной части и эксплуатации машины для отрывки котлованов МДК-2м. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1968г.
26. Инструкция по материальной части и эксплуатации мостукладчика МТУ-12. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1962г.
27. Инструкция по материальной части и эксплуатации мостукладчика МТУ-20. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1973г.
28. Инструкция по материальной части и эксплуатации полковой землеройной машины ПЗМ-2. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1979г.
29. Инструкция по материальной части и эксплуатации понтонно-мостового парка ПМП. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1966г.
30. Инструкция по материальной части и эксплуатации путепрокладчика БАТ-М. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1964г.
31. Инструкция по материальной части и эксплуатации путепрокладчика на колесном тягаче ПКТ. (ИЭ и ТЕ). – Москва: Военное издательство МО СССР, 1974г.
32. Кацман Ф. М., Кудреватый Г. М., Конструирование винто-рулевых комплексов морских судов, Л., 1963г.

33. Колибернов и др. Справочник офицера инженерных войск. – Москва: Военное издательство, 1989г.
34. Лаврентьев В. М., Судовые движители, - М.: Л., 1949г.
35. Майкопар Г. И., Лепилкин А. М., Халезов Д. В., Аэродинамический расчет винтов по лопастной теории, "Тр. Центр. аэрогидродинамического ин-та", 1940г. – 529с.
36. Машина для установки моста (МТ-55А). Narodní podnik "Zbrojovka Brno". Brno. 1973г.
37. Наставление по военно-инженерному делу для Советской Армии. – Москва: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1984г.
38. П. И. Бирюков и др. Инженерные войска. Учебник. – Москва: Военное издательство, 1982г.
39. Правила дорожного руху України
40. С.Ангелов. Танки и самоходные установки. – Москва: Изд. АСТ, 2000г.
41. Степанов Г. Ю., Гидродинамическая теория аппаратов на воздушной подушке. - М., 1963г.
42. Плавающий транспортер средний, ПТС (ПТС-М). Пособие по эксплуатации. Часть 1. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1970г.
43. Ю. Ф. Яковенко, Эксплуатация пожарной техники. Справочник - М.: Транспорт, 1991г.

О.М. Ларін, І.М. Грицина, С.В. Васильєв, Б.І. Кривошей

ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА

ІСТОРІЯ,



СЬОГОДЕННЯ,



МАЙБУТНЄ

