

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

В. І. Кальченко, В. В. Кальченко, Г. В. Пасов

ІСТОРІЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**Автомобілі-цистерни для перевезення:
рідини, сипучих вантажів, розчинів та
зріджених газів**

Випуск 3

Частина 1

Автомобілі-цистерни

**Навчальний посібник
для здобувачів вищої освіти**

Чернігів 2021

УДК 656.025.2:93

К17

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету “Чернігівська політехніка” (протокол № 4 від 26.04.2021 р.).

Рецензенти:

Бабушкін Г. Ф., доктор технічних наук, професор, академік, завідувач кафедри “Транспортні технології” Запорізького національного технічного університету

Волонцевич Д. О., доктор технічних наук, професор, академік, завідувач кафедри “Інформаційні технології та системи колісних і гусеничних машин” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”

Кальченко В. І.

К17 Історія спеціалізованого автомобільного транспорту – Автомобілі-цистерни для перевезення: рідини, сипучих вантажів, розчинів та зріджених газів. – Випуск 3, Частина 1 – Автомобілі-цистерни : навчальний посібник / В. І. Кальченко, В. В. Кальченко, Г. В. Пасов. – Чернігів : НУ “Чернігівська політехніка”, 2021. – 308 с.

ISBN 978-617-7932-13-9

У навчальному посібнику наведено історію розвитку спеціалізованого автомобільного транспорту і зокрема автомобілів-цистерн для перевезення: рідини (води, молока, пива, квасу, хімічних рідин, палива), сипучих вантажів (борошна, цементу), розчинів (бетону, живої риби), машини водоканалу, пожежні цистерни та для перевезення зріджених газів.

Посібник призначений для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, аспірантів та викладачів навчальних дисциплін “Спеціалізований рухомий склад”, “Особливості технічного обслуговування спецтранспорту та вантажно-розвантажувальних машин”, “Спеціалізований рухомий склад автомобільного транспорту” та “Особливості технічного обслуговування та експлуатації спеціалізованого автомобільного транспорту” за спеціальністю “Автомобільний транспорт” вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться історією спеціалізованого автомобільного транспорту.

УДК 656.025.2:93

ISBN 978-617-7932-13-9

© В. І. Кальченко, В. В. Кальченко,
Г. В. Пасов, 2021

© Національний університет
“Чернігівська політехніка”, 2021

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| Вступ | 5 |
| Загальні відомості про автомобілі-цистерни | 6 |
| <i>Загальна історія розвитку автоцистерн</i> | 6 |
| <i>Вимоги до конструкції автомобільних цистерн</i> | 9 |
| <i>Класифікація автоцистерн</i> | 11 |
| <i>Положення рідини в автоцистерні при гальмуванні та на поворотах</i> | 20 |
| Автомобілі-цистерни для перевезення рідини | 22 |
| Вода | 22 |
| <i>Історія виробництва і розвитку перших автоцистерн</i> | 22 |
| <i>Харчові автоцистерни, особливості конструкції</i> | 22 |
| <i>Автоцистерни різних виробників</i> | 23 |
| Молоко | 56 |
| <i>Особливості транспортування молока</i> | 56 |
| <i>Історія розвитку молоковозів</i> | 60 |
| <i>Матеріали цистерни молоковоза</i> | 65 |
| <i>Обладнання молоковоза</i> | 66 |
| <i>Принцип роботи та особливості експлуатації</i> | 84 |
| <i>Конструктивні особливості та характеристики молоковозів</i> | 86 |
| <i>Молоковоз серії FM от Volvo</i> | 119 |
| <i>Новий українсько-польський проект з виробництва молоковозів</i> | 123 |
| Пиво, квас | 132 |
| <i>Історія розвитку автомобілів-цистерн для перевезення пива, квасу</i> | 133 |
| <i>Конструктивні особливості та характеристики пивовозів</i> | 135 |

| | |
|--|------------|
| <i>Перспективи розвитку автомобілів цистерн для перевезення пива, квасу.....</i> | 150 |
| Хімічні рідини..... | 154 |
| <i>Перевезення азотної кислоти.....</i> | <i>154</i> |
| <i>Основні вимоги до транспортування сірчаної кислоти.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Конструкції кислотозовів.....</i> | <i>158</i> |
| <i>Особливості при перевезенні соляної кислоти.....</i> | <i>162</i> |
| <i>Автоцистерни для перевезення небезпечних хімічних вантажів ADR.....</i> | <i>168</i> |
| <i>Автоцистерна ізотермічна з автономним підігрівом.....</i> | <i>168</i> |
| Нафтопродукти..... | 171 |
| <i>Загальні відомості.....</i> | <i>171</i> |
| <i>Історія автоцистерн бензовозів.....</i> | <i>176</i> |
| <i>Автомобілі-цистерни для перевезення нафтопродуктів та їх особливості.....</i> | <i>219</i> |
| <i>Конструкції, устрій, основні частини, принцип роботи та особливості експлуатації.....</i> | <i>230</i> |
| Особливості конструкції автомобілів для перевезення пального..... | 252 |
| <i>Автоцистерни-бітумовози.....</i> | <i>258</i> |
| <i>Цистерни для перевезення мазуту.....</i> | <i>258</i> |
| <i>Система підігріву мазуту в цистерні.....</i> | <i>285</i> |
| <i>Система заповнення мазуту в цистерну.....</i> | <i>286</i> |
| <i>Перспективи розвитку паливозаправників.....</i> | <i>288</i> |
| Література..... | 300 |
| Предметний покажчик..... | 306 |

ВСТУП

Будь-що має свою історію. Це стосується також і автомобільного транспорту. Спочатку автомобіль був цікавою річчю – для розваг, потім розкішним дивом, а врешті решт звичайним транспортним засобом. Проходив час у кожного транспортного засобу з'явилась своя спеціалізація – для перевезення пасажирів, для перевезення вантажів, рідини і т.п.

Ще на самому початку своєї історії, відразу після освоєння масового випуску універсальних вантажних автомобілів, знадобилося вирішення ряду питань, пов'язаних з перевезенням окремих видів вантажів: рідких, сипучих, в'язких, газоподібних та інших. Це послужило поштовхом для розробки і початку випуску, на базі вантажівок загального призначення, спеціально пристосованих для цієї мети машин – автоцистерн.

У третьому випуску серії “Історія спеціалізованого автомобільного транспорту” розглядаються саме автомобілі-цистерни. У кожного з цих транспортних засобів була своя цікава історія.

Посібник призначений для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, аспірантів та викладачів навчальних дисциплін “Спеціалізований рухомий склад”, “Особливості технічного обслуговування спецтранспорту та вантажно-розвантажувальних машин”, “Спеціалізований рухомий склад автомобільного транспорту” та “Особливості технічного обслуговування та експлуатації спеціалізованого автомобільного транспорту” за спеціальністю “Автомобільний транспорт” вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться історією автомобільного транспорту.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО АВТОМОБІЛІ-ЦИСТЕРНИ

Загальна історія розвитку автоцистерн

Цистерна сьогодні здається настільки органічним і природним способом транспортування різних рідких і сипучих вантажів, тому важко повірити, що дана конструкція пройшла складний процес еволюції. Розглянемо історичний шлях цистерн і простежимо, як проста дерев'яна бочка поступово перетворилася в сучасні безпечні транспортні рішення.

Формування образу автоцистерн можна датувати ще XVIII століттям, коли з'явилися спеціалізовані візки, обладнані великогабаритними дерев'яними бочками. Така конструкція використовувалася для перевезення переважно харчових продуктів: води, молока, вина, олії. Трохи пізніше таке рішення стало також використовуватися для гасу, який використовувався як паливо для ламп і примусів для приготування їжі.

Вельми своєрідним способом застосування перших дерев'яних автоцистерн була доставка живих осетрів в бочках до столу імператора Петра I. Риба знаходилась в бочках тривалий шлях, який займав кілька тижнів. Осетрів навіть підгодовували в ході цієї подорожі.

Значний ривок у формуванні образу автоцистерни стався в міру того, як почав розвиватися ринок автомобілів. Поява перших автомобілів призвела до початку справжньої промислової революції, і раптово виникла потреба в доставці нового продукту, про який раніше взагалі мало що було відомо, – автомобільного палива. Тому вже на початку XX століття з'явилися перші паливозаправники. Це були вантажівки на німецьких шасі Мерседес і Бюссинг, які були обладнані металевими цистернами.

Загальновідомо, що перші бочки-причепи та цистерни на автомобільному шасі використовувалися тільки для транспортування рідких продуктів харчування (молоко, квас, питна вода) та різних нафтопродуктів (мазут, гас, бензин). Вони представляли собою лише металеві ємності циліндричної форми з однією або двома заливними горловинами і в кращому випадку - із зливним краном. На відміну від перших зразків, сучасні автоцистерни стали складнішими за формою і конструкцією та застосовують допоміжне обладнання.

Сфера застосування сучасних автоцистерн дуже широка, але основними областями вважаються короткочасне зберігання, транспортування і дозована видача рідких продуктів. Призначення самих автоцистерн визначає область їх використання і, зокрема: для світлих нафтопродуктів, нафти, газу, масел, бітуму, цементу, мазуту, харчових, технічних та агресивних рідин.

Перевезення вантажів цистернами, історія яких почалася в середині 1920-х років, дозволило вирішувати транспортні завдання по переміщенню, в основному, наливних вантажів. Проте при уявній простоті, перевезення вантажів цистернами, насправді, має ряд тонкощів і нюансів. Справа в тому, що для кожного з наливних вантажів, навіть однотипних, потрібні окремі, спеціально для них модифіковані цистерни. Наприклад, сиру нафту і бензин, або інші продукти переробки нафти, перевозити в однакових цистернах не можна. Не кажучи вже про молоко, або, скажімо, про живу рибу, так як перевезення і цього вантажу, здійснюється саме в цистернах. Крім того, в даний час існує ряд модифікацій цистерн, які спеціально пристосовані для перевезення деяких видів сипучих вантажів.

Автомобілями та автопоїздами-цистернами називається спеціалізований рухомий склад, що служить для

перевезення і тимчасового зберігання рідких, газоподібних і сипучих вантажів.

До автомобілів-цистерн відносяться також автозаправники, які призначені як для перевезення паливно-мастильних матеріалів (палива, масла, спирту, спеціальних охолоджуючих рідин і т.д.), так і для заправки ними транспортних та інших енергетичних засобів.

Цистерни встановлюються на шасі вантажних автомобілів, причепів і напівпричепів. Крім того, цистерни можуть бути з термоізоляцією, підігрівом і охолодженням. Так, наприклад, цистерни для перевезення специфічних матеріалів (парафін, мило, смола, мазут та ін.) роблять з підігрівом щоб уникнути застигання цих матеріалів при транспортуванні. Для перевезення швидкопсувних продуктів цистерни виконуються з штучним охолодженням.

Автомобілі-цистерни і автозаправники випускаються на базі шасі основних моделей вантажних автомобілів (рисунок 1.1), причепів і напівпричепів. Вони відрізняються лише вантажним кузовом, виготовленим у вигляді цистерни, і оснащені спеціальним обладнанням (компресор, насоси, крани, клапани та ін.), які призначені для виконання відповідних робіт. Застосування цистерн-напівпричепів дозволяє різко збільшити вантажопідйомність рухомого складу і знизити собівартість перевезень.

Автомобілі та автопоїзда-цистерни отримують все більш широке поширення, хоча собівартість перевезень в автоцистернах в середньому трохи вище в порівнянні зі звичайними вантажними автомобілями. Проте при їх використанні виключаються витрати на тару, забезпечується краще збереження вантажу при навантаженні, перевезенні, розвантаженні і зменшуються витрати на вантажно-розвантажувальні роботи (скорочення часу, виняток ручної праці).



Рисунок 1.1 – Автомобіль-цистерна на базі ГАЗ-3309

Вимоги до конструкції автомобільних цистерн

Фізико-хімічні властивості вантажів, що перевозяться дуже впливають на конструкцію цистерн.

Так, їх щільність визначає навантаження на шасі; щільність, в'язкість і електризуємість – характеристики насоса і швидкість перекачування продуктів; тиск насичених парів - вимоги до міцності цистерни, характеристики дихальних клапанів та насосів. Корозійність – вибір матеріалу і антикорозійного покриття для цистерни і технологічного обладнання; вміст води і механічних домішок - вибір виду засобів очищення і періодичності їх обслуговування. Температура застигання – необхідність в системі підігріву і теплоізоляції технологічного обладнання.

Цистерни повинні задовольняти вимогам інструкції МВС про порядок перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом. В цьому випадку автотранспортні засоби (в т.ч. цистерни) повинні виконувати наступні додаткові вимоги:

- випускна труба з глушником повинна бути винесена в бік радіатора з нахилом випускного отвору вниз. Якщо

розташування двигуна не дозволяє встановлювати випускную трубу перед радіатором, допускається її виводити в праву сторону поза зоною цистерни і паливних комунікацій;

- паливний бак повинен розміщуватися на найбільшій відстані від двигуна, випускної труби і електричних проводів, захищатися з боку передньої і задньої стінок металевими щитками, а з боку днища – металевий сіткою з розміром осередку 10x10 мм;

- в електромережі обов'язково наявність плавких запобіжників або автоматичних вимикачів. Електропроводка монтується в металевих трубках; транспортне засіб заземляються металевим ланцюгом і повинно мати два вогнегасники, що встановлюються поза кабіною водія.

- транспортний засіб повинний мати систему інформації про небезпеку (СІН).

На рисунку 1.2 представлено заправник спеціальними рідинами ЗСЖ-66 на шасі автомобіля ГАЗ-66.



Рисунок 1.2 – Заправник спеціальними рідинами ЗСЖ-66 на шасі автомобіля ГАЗ-66

Вантажні кузова-цистерни мають різну форму, конструкцію і матеріал, що залежить від виду вантажу, що перевозиться і його властивостей. Цистерни зазвичай виконують зварними з листової сталі (маловуглецевої, корозійностійкої). При цьому цистерни з маловуглецевої сталі можуть мати внутрішнє антикорозійне покриття з емалі, свинцю, цинку, пластмаси, епоксидних смол та інших матеріалів. Цистерни також можуть бути виготовлені з алюмінієвих сплавів або пластмас.

Класифікація автоцистерн

Автомобілі-цистерни і автозаправники вельми різноманітні і поділяються на такі типи (рисунок 1.3).

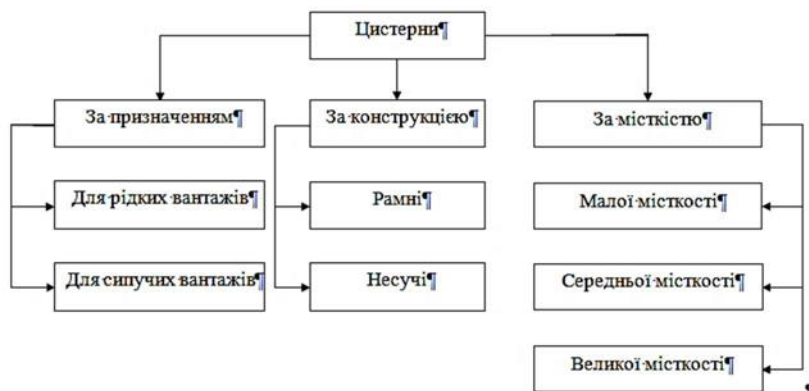


Рисунок 1.3 – Типи цистерн, класифіковані за різними ознаками

Залежно від транспортної бази встановлюються наступні типи автоцистерн і автопоїздів:

- АЦ – автомобілі-цистерни;
- ПЦ – причепи-цистерни;
- АПЦ – автопоїзда, що складаються з автомобіля-цистерни і причепа-цистерни;
- ППЦ – напівпричепа-цистерни;
- АППЦ – автопоїзда, що складаються з автомобіля-тягача і напівпричепа-цистерни.

Залежно від призначення встановлюють дві групи автоцистерн і автопоїздів:

- Т – транспортні, які призначені для транспортування зріджених газів;
- З – заправні, призначені як для транспортування зріджених газів, так і для використання їх в якості заправників.

В умовне позначення автоцистерн і автопоїздів повинні входити: тип автоцистерни (автопоїзда), група, номінальна місткість, номер моделі транспортної бази (за винятком автопоїздів), позначення технічних умов.

Залежно від вантажів, що перевозяться цистерни можуть бути розділені на дві групи:

- загального призначення – для перевезення широкої номенклатури нафтопродуктів;
- спеціальні – для перевезення окремих видів вантажів.

Цистерни загального призначення, в свою чергу можуть підрозділятися на:

- цистерни для перевезення світлих (бензин, нафта) нафтопродуктів;
- цистерни для перевезення темних (нафта, мінеральні масла) нафтопродуктів.

Для перевезення різних видів речовин, призначені певні види автотехніки, які відповідають встановленим стандартам. Існують різні види спеціалізованих машин: одні з яких обладнані для перевезення хімічних речовин, інші для будівельних матеріалів, а треті для продуктів, які швидко псуються. Автомобільні цистерни (автоцистерни) призначені для безтарного перевезення таких вантажів:

- нафтопродуктів (бензин, дизельне паливо, мазут, бітум, розчинники);
- продуктів харчування (вино, пиво, молоко, фруктові соки, рослинна олія, жири);

- хімічних речовин (кислоти, синтетичні продукти);
- порошкоподібних речовин (борошно, цемент, гіпс, вапно);
- зріджених або стиснутих газів (бутан, пропан, аміак, хлор, фреони, кисень, водень, азот та інші);
- твердих речовин у розплавленому стані (сірка, нафталін, капролактамі);
- напіврідких матеріалів (товарний бетон).

Перевезення вантажів цистернами здійснюється вантажними автомобілями, які спеціально призначені для переміщення окремих видів вантажу. Серед них можна виділити основні, такі як: для сирової нафти; світлих і темних продуктах нафтопереробки, які доповнюються системою підігріву (для бітуму, асфальту); цистерни для зріджених газів; рідких відходів; спеціальні цистерни для хімікатів і продуктів хімічної промисловості, (які в свою чергу мають ряд модифікацій, відповідно для інертних і агресивних речовин, в залежності від фізичного стану подібних вантажів) і т.д. Так само різноманітні і матеріали, з яких виготовляються цистерни.

Деякі з перерахованих вантажів відносяться до числа небезпечних. Так, відповідно до Європейської угоди про перевезення небезпечних вантажів останні підрозділяються на 14 класів, 5 з яких перевозяться в цистернах, а саме: клас I – стиснуті і зріджені гази; IIIa – незаймисті рідини, IIIc – пальні рідини, IVa – токсичні речовини, V – агресивні речовини.

Спеціалізований рухомий склад, призначений для перевезення перерахованих вище вантажів, класифікується за такими ознаками (рисунки 1.3 та 1.4):

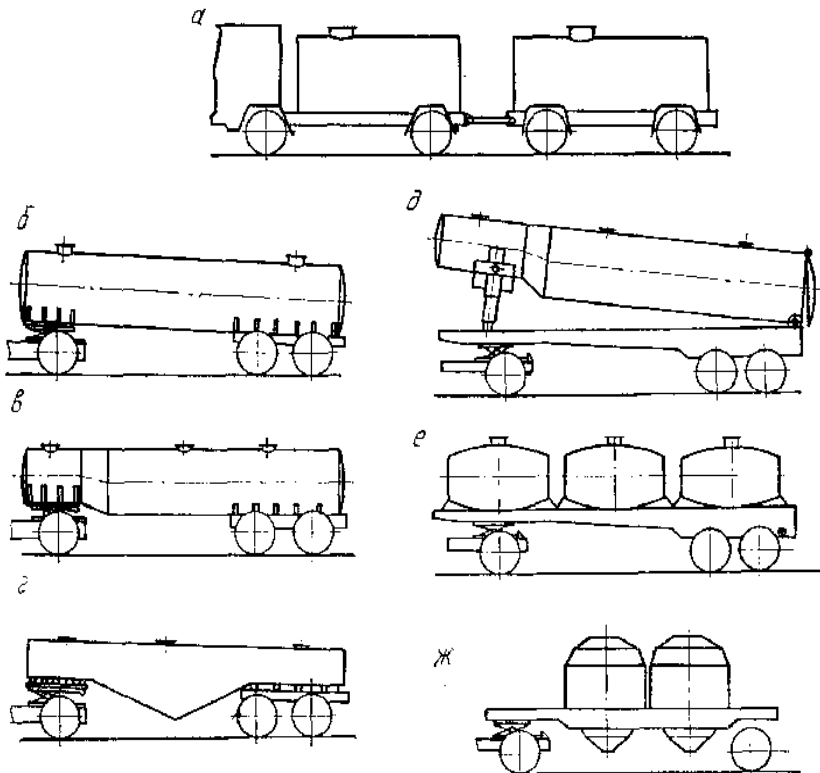


Рисунок 1.4 – Схеми автомобільних цистерн:

а – автопоїзд у складі автомобіль-цистерна і причіп-цистерна;
б-ж – напівпричепи-цистерни: *б-г* – несучої конструкції (*б* – звичайні;
в, г – зі зниженим центром мас); *д-ж* – рамної конструкції
(*д* – із самоскидним розвантаженням; *е-з* поперечним розташуванням
цистерн; *ж-з* вертикальним розташуванням цистерн)

- - за типом базового шасі, на якому змонтоване технологічне устаткування (автомобіль-цистерна, причіп-цистерна, напівпричепицистерна), і за його прохідністю (звичайної чи підвищеної прохідності);

- - за призначенням – для транспортування (автомобіль-цистерна) або транспортування і заправки (автомобіль-цистерна-заправник);

- - за місткістю (вантажопідйомністю) цистерни – малої, середньої та великої вмістимості;
- - за видом продукту, що транспортується (заправляється);
- - за типом несучого шасі – рамні або несучі;
- - за типом технологічного устаткування для вивантаження – з вивантаженням продукту під дією гравітаційних сил; з механічним вивантаженням; пневмовивантаженням; вивантаженням за допомогою насосів, які розташовані на цистерні або автономно; із самоскидним розвантаженням.

За конструктивними ознаками резервуари цистерн розділяються:

- - за формою поперечного перерізу – на круглі, еліптичні, прямокутні;
- - за формою поздовжнього перерізу – постійного, або перемінного перерізу (зменшеного в передній частині, у передній і задній частині); циліндрично-конічні; хоперного типу (рисунок 1.5);
- - за наявністю відсіків і хвилерізів – з одним відсіком, з додатковим відсіком, з декількома відсіками (секціями), без хвилерізів, з одним або декількома хвилерізами;
- - за теплоізоляційними характеристиками – без теплоізоляції, з термоізоляцією, з додатковим підігрівом або самообігрівом;
- - за видом матеріалу – зі звичайної сталі, що зварюється, високоміцної сталі, нержавіючої сталі, алюмінієвих сплавів, звичайної сталі з внутрішнім покриттям з емалі, ебоніту, свинцю, епоксидної плівки, із пластмаси, армованої скловолокном із просоченням синтетичними смолами.

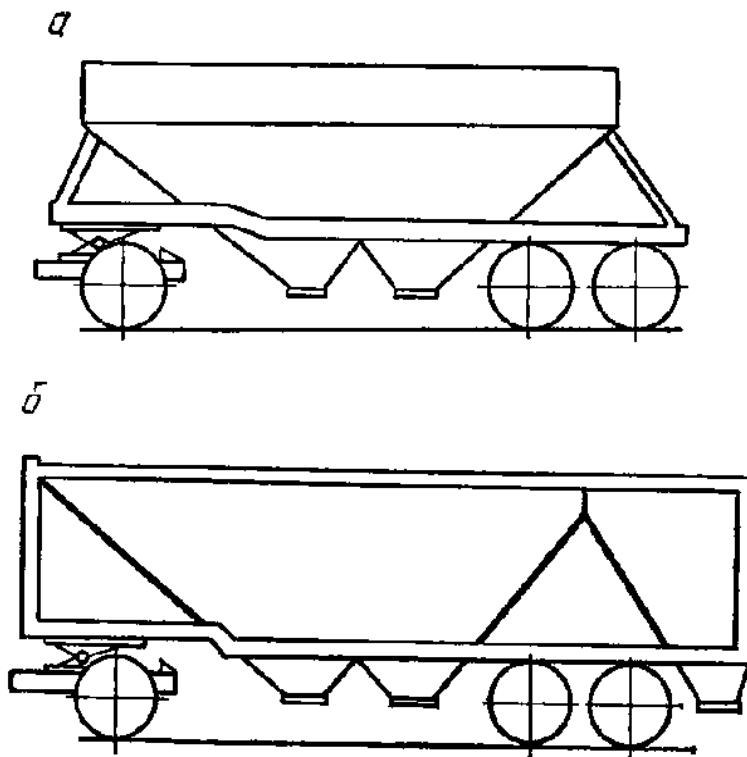


Рисунок 1.5 – Цистерни-напівпричепи
з хоперним розвантаженням:
a – звичайної конструкції; *б* – з використанням гумових
повітряних мішків (на схемі виділені)

Вантажні кузови-цистерни мають різну форму, конструкцію і матеріал, що залежить від виду вантажу, що перевозиться, і його властивостей. Цистерни зазвичай виконують зварними з листової сталі (маловуглецевої, корозійностійкої). При цьому цистерни з маловуглецевої сталі можуть мати внутрішнє протикорозійне покриття з емалі, свинцю, цинку, пластмаси, епоксидних смол та інших матеріалів. Цистерни також можуть бути виготовлені з алюмінієвих сплавів або пластмас.

Ємність цистерни становить від 0,8 м³ до 40 м³. Вона може мати циліндричну, конічну, еліптичну, прямокутну, валізну форму. Матеріали, з якого виготовляють цистерну – сталь, алюмінієві сплави, нержавіюча сталь або пластмаса. Чорне залізо використовується в якості основного матеріалу все рідше, це пов'язано з його високою вагою щодо алюмінієвих сплавів або нержавіючої сталі. Алюмінієві сплави використовуються при виробництві цистерн для перевезення світлих нафтопродуктів, нержавіюча сталь – при виробництві цистерн для перевезення харчових рідин, хімічних рідин, палива.

Розташування цистерн на рухомому складі також різне. На рухомому складі цистерни встановлюються горизонтально, похило та вертикально. Вертикальне і похиле розташування цистерн застосовують для перевезення сипучих вантажів з метою прискорення процесу вивантаження за рахунок використання власної маси вантажу. Горизонтальне розташування цистерн використовують для транспортування рідких і газоподібних вантажів. Вертикальні цистерни мають форму циліндра або кулі з нижньою частиною у вигляді усіченого конуса.

Похилі та горизонтальні цистерни зазвичай мають круглий або еліптичний переріз, а іноді і прямокутний. При похилому та особливо при вертикальному розташуванні цистерн знижується їх стійкість за рахунок підвищення центру тяжіння. Часто заради підвищення стійкості рухомого складу для перевезення однієї і тієї ж маси вантажу застосовують не одну, а дві і більше вертикальних цистерн, чим досягається зниження їх центру тяжіння. Конструкція цистерн і їх устаткування істотно залежать від типу і властивостей вантажу, що перевозиться. Деякі вантажі (гудрон, асфальт, бітум, рідка

сірка та ін.) при перевезенні в цистернах повинні зберігати певну температуру (наприклад, рідка сірка – 140...150° С). Тому цистерни для транспортування таких вантажів оснащуються спеціальною системою підігрівання.

Деякі типи продуктів, які перевозяться, вимагають дотримання температурного режиму, що, в свою чергу, відбивається на конструкції цистерн – з ізоляцією (бітум, молоко тощо.) Або без ізоляції (світлі нафтопродукти). Цистерни можуть бути багатосекційними або моносекційними.

Цистерни для перевезення рідини зазвичай усередині розгороджуються рядом спеціальних перегородок з метою зменшення ударів рідини об стінки і днища цистерни при русі. Цистерни для перевезення горючих рідин обладнані протипожежними пристроями, а їх заливна горловина забезпечується вогнегасниками, дихальними клапанами. Для наповнення і розвантаження цистерн використовується спеціальне устаткування. Наповнення цистерн зазвичай здійснюється стаціонарним устаткуванням, яке знаходиться в місцях завантаження. Розвантаження цистерн здійснюється устаткуванням, яке встановлене на рухомому складі. При проектуванні автоцистерн необхідно враховувати фізико-хімічні властивості вантажів, які транспортуються. Так, їхня щільність визначає навантаження на шасі й елементи цистерни при заданій місткості; щільність, в'язкість і електризованість – характеристики насоса і швидкість перекачування продуктів; тиск насиченої пари – вимоги до міцності цистерни, характеристики дихальних клапанів і насосів; корозійність – вибір матеріалу й антикорозійних покриттів для цистерни й інших агрегатів технологічного устаткування; вміст води і механічних домішок – вибір виду засобів очищення і періодичності їхнього обслуговування;

температура застигання – необхідність у системі підігріву і теплоізоляції технологічного устаткування.

Перевезення вантажів цистернами, здійснюється, в переважній більшості, цистернами з типовими характеристиками. Можна вказати основні з них:

- ємність від 20 до 40 тис. літрів;
- довжина від 13,7 до 16,1 метрів;
- маса в межах 4,5-6 тонн;
- від 1 до 5 відсіків в цистерні;
- робочий тиск до 25 кг/см³;
- цистерни оснащуються пневматичною або ресорною підвіскою, в залежності від типу вантажу.

Вимоги до цистерн багатьох типів викладені в стандартах. Крім того, до автоцистерн, які використовуються для перевезення небезпечних вантажів (згідно з законом України “Про перевезення небезпечних вантажів” (2000 р.) небезпечними є: клас 1 – вибухові речовини та вироби; клас 2 – гази; клас 3 – легкозаймисті розчини; клас 4.1 – легкозаймисті тверді речовини; клас 4.2 – речовини, схильні до самозаймання; клас 4.3 – речовини, що виділяють легкозаймисті гази при стиканні з водою; клас 5.1 – речовини, що окислюють; клас 5.2 – органічні пероксиди; клас 6.1 – токсичні речовини; клас 6.2 – інфекційні речовини; клас 7 – радіоактивні матеріали; клас 8 – корозійні речовини; клас 9 – інші небезпечні речовини та вироби).

До складу елементів СІН входять: інформаційна таблиця для позначення транспортного засобу, аварійна картка для визначення заходів щодо ліквідації наслідків інциденту; спеціальне фарбування і написи на транспортному засобі. На інформаційній таблиці вказується знак безпеки, код екстрених заходів і номер перевезеної речовини за списком ООН.

В наш час не існує єдиної системи позначення автоцистерн і тому різні міністерства, яким належать заводи-виготовлювачі, вводять різні їх позначення.

Повна індексація автоцистерн, складається з двох-трьох літер, що позначають тип базового шасі (А – автомобіль, П – причіп, ПП – напівпричіп) і призначення цистерни (Ц – цистерна транспортна, ТЗ – паливозаправна цистерна), однієї-двох цифр, з'єднаних дефісом, що позначають номінальну місткість цистерни, у кубічних метрах і марку базового шасі. Наприклад, АЦ-4,2-53А – автомобіль-цистерна транспортна, номінальною місткістю 4,2 м³, на шасі автомобіля ГАЗ-53А. Поряд з літерами Ц та ТЗ застосовуються позначення: ЦЗ – цистерна-заправник, МЗ – маслозаправник. Спеціальні позначення типу перевезених вантажів: М – масло, В – вода, С – спирт, СЖ – спеціальні рідини. Наприклад, ЗСЖ-66 – заправник спеціальними рідинами на шасі автомобіля ГАЗ-66.

Позначення автоцистерн можуть мати більш складну структуру. Докладна індексація спеціалізованого рухливого складу наводиться у відповідних відомчих документах.

Положення рідини в автоцистерні при гальмуванні та на поворотах

Керування автомобілями-цистернами, наповненими рідинами, вимагає не тільки високої кваліфікації, а й знання законів фізики. Водії, які вперше сіли за кермо автоцистерни, стикаються найнесподіванішими явищами: то автомобіль «погано» гальмує, то його кудись затягнуло на повороті, то причіп почав розгойдуватися. Цистерни, призначені для перевезення рідин, мають внутрішні перегородки для зменшення ударів рідини в передню і бічну стінки, особливо при різкому гальмуванні або повороті. Правда наявність перегородок в цистерні знижує швидкість зливу рідини з неї, ускладнює промивку,

зменшує корисну вантажопідйомність. У деяких країнах останнім часом цистерни виготовляються без внутрішніх перегородок. Це виявилось можливим завдяки високій кваліфікації, вмінню і дисципліні водіїв, які керують такими транспортними засобами. При різкому гальмуванні хвиля рідини в наповненій цистерні, рухаючись вперед або вбік, як би підштовхує автомобіль (рисунок 1.6). Це може надати надзвичайно шкідливий вплив на повороті або при гальмуванні. Проте при плавному і безперервному гальмуванні хвиля рідини досягає передньої стінки цистерни і, відбившись від неї, починає рухатися в зворотному напрямку, сприяючи гальмуванню. Таким чином, плавність виконання маневрів забезпечує необхідну безпеку руху.

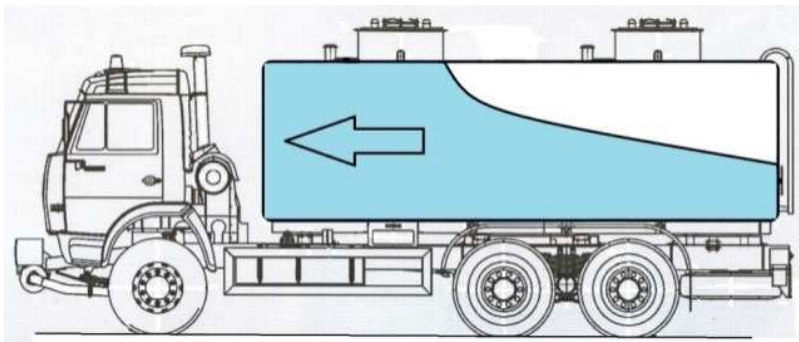


Рисунок 1.6 – Приклад переміщення рідини в цистерні

АВТОМОБІЛІ-ЦИСТЕРНИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ РІДИНИ

ВОДА

Історія виробництва і розвитку перших автоцистерн

З давніх часів у людей виникала необхідність зберігати та перевозити рідини. В першу чергу воду, потім вино, молоко та інші рідини. Для їх розміщення використовували спеціальні ємкості – бочки (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Кінний бочковий пожежний хід

Харчові автоцистерни, особливості конструкції

Цистерни харчові бувають одно- та кілька секційні (частіше двосекційні). Цистерна в поперечному перерізі зазвичай являє собою еліпс. Така форма обумовлена зниженням центру тяжіння, з огляду на приплюснутості, що виключає появу крену при русі повністю завантаженого автомобіля на поворотах.

Розташовується цистерна горизонтально уздовж рами і має два плоских днища. Усередині встановлюються перегородки - хвилерізи, щоб знизити удари рідини по стінках тари. Вони мають отвори круглого типу для безперешкодного перетікання рідини між відсіками. Зверху є горловина для заливання продукту, яка надійно

закривається герметичною кришкою. Знизу в днищі є зливний штуцер для спустошення вмісту.

Сам корпус харчових цистерн виготовляється з нержавіючої сталі. Завдяки легуючим елементам, матеріал не взаємодіє з вантажем і практично повністю виключає виникнення міжкристалічної корозії. Цистерна покривається спеціальними ізотермічними матеріалами, які дозволяють зберігати встановлену внутрішню температуру довгий час, що прямим чином впливає на термін придатності харчової рідини.

Кузови бувають несучими і рамними:

Несучі, це коли сама конструкція несе опорне навантаження, будучи міцним каркасом, на який навішується обшивка. Зазвичай такі цистерни встановлюються на легкі автомобілі.

Рамних ж переважна більшість. Тут цистерна встановлюється на ложементи міцної рами, і є сполучною ланкою між кузовом і підвіскою. Для збільшення міцності і жорсткості кузова, обичайка цистерни в районі ложемента опоясується бандажем.

Автоцистерни різних виробників

Автоцистерни на базі ГАЗ 53 водовоз

Автоцистерна-водовоз зазвичай буває двох видів: для перевезення питної води і цистерна для транспортування технічних рідин (рисунок 2.2). Автоцистерна ГАЗ для перевезення питної води виготовляється з високоякісної нержавіючої сталі, застосовуваної для зберігання харчових продуктів. Також вона повинна мати шар пінопласту для термоізоляції. Водовоз ГАЗ можна використовувати для транспортування питної води та інших харчових рідин, а також технічної води для робіт у віддалених місцевостях.

Отже, і застосування даного виду спеціального обладнання в повсякденному житті дуже широке і

різноманітне. Цистерни для харчових рідин монтуються на весь серійний модельний ряд ГАЗ і прекрасно адаптовані під умови експлуатації. Різноманітний обсяг бочок від 1,9 до 5,2 м³ дозволяє підібрати цистерну під індивідуальні вимоги.



Рисунок 2.2 – Перші цистерни масло-водо заправники

На рисунку 2.3 представлена автоцистерна для перевезення питної води АЦВ-3623.

На рисунку 2.4 представлена автоцистерна для перевезення питної води на базі автомобіля ЗІЛ-130.

Автоцистерна НефАЗ-66063-15 (рисунок 2.5) призначена для перевезення і нетривалого зберігання питної води.



Рисунок 2.3 – Автоцистерна для перевезення питної води
АЦВ-3623



Рисунок 2.4 – Автомобіль-цистерна на базі ЗІЛ-130
за часів СРСР



Рисунок 2.5 – Автоцистерна для перевезення питної води
НефАЗ-66063-15 на шасі КамАЗ-43114

Водовоз НефАЗ-66063-15

Базове шасі: КамАЗ-43114-15.

Опис: Корпус цистерни двосекційний з термоізоляцією виконаний з харчової нержавіючої сталі та має форму круглого перетину. Обшивка цистерни виконана з конструкційної сталі. Через горловину з наливним люком відбувається наповнення цистерни верхнім наливом.

Можливі варіанти виконання:

- 66063-0000010-15 – без насоса, включає зливно-наливний пристрій, що складається з трубопроводів і запірної арматури;

- 66063-0000011-15 – з відцентровим самовсмоктувальним насосом, який дозволяє проводити операції наповнення, спорожнення власної ємності і перекачування води з однієї ємності в іншу. Привід насоса – гідравлічний.

Комплектація автоцистерни НефАЗ-66063-15:

- обладнана ящиком ЗІП,
- пеналами для укладання рукавів,

- в зоні горловини розміщується робоча площадка зі сходами.

Технічні характеристики автоцистерни наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика автоцистерни НефАЗ-66063-15

| | |
|---|------------------|
| Номінальна ємність цистерни, літрів | 5600 |
| Споряджена маса, кг | 9350 |
| Максимальна допустима повна маса, кг | 15700 |
| Розподіл навантаження на дорогу від повної маси автоцистерни не більше, кг: | |
| через шини передніх коліс | 5350 |
| через шини задніх коліс | 10350 |
| Час зливу самопливом, хв., не більше | 15 |
| Час зливу за допомогою насоса | 10 |
| Максимальна швидкість руху, км/год. | 80 |
| Колісна формула | 6x4 |
| Двигун: | |
| Модель | КАМАЗ-740.31-240 |
| Робочий об'єм, см ³ | 10850 |
| Максимальна потужність, кВт | 165 |

Водовоз АЦПТ-10 «Камаз 43118»

Автоцистерна АЦПТ-10 (рисунки 2.6 та 2.7) призначена для транспортування і короткочасного зберігання питної води.

Автоцистерна обладнана:

Насос 1СВН 80А:

| | |
|--|------|
| подача насоса, м ³ /год. | 30 |
| натиск не менше, м | 26 |
| частота обертання, об/хв. | 1450 |
| висота всмоктування не менше, м | 6 |

Гідромотор ДМШ-32-3:

| | |
|--|----|
| робочий об'єм, см ³ | 32 |
| номінальна частота обертання, об/сек. | 25 |

| | |
|---|------|
| мінімальна частота обертання, об/сек. | 8,33 |
| максимальна частота обертання, об/сек. | 32 |
| тиск на виході, МПа: | |
| мінімальний | 0 |
| максимальний (при запуску) | 1,0 |
| тиск на вході (максимально), МПа | 16 |
| номінальний перепад тисків, МПа | 14 |
| корисна номінальна потужність, кВт; | 9,35 |
| крутний момент: | |
| номінальний, Н·* м | 59,6 |
| зсуву, Н * м | 29,8 |



Рисунок 2.6 – Водовоз АЦПТ-10 КамАЗ 43118

| | |
|---|----|
| Насос – НШ 32А-3: | |
| робочий об'єм, см ³ | 32 |
| частота обертання, об/сек.: | |
| номінальна | 32 |
| мінімальна | 16 |
| максимальна | 40 |
| тиск на виході, МПа: | |
| номінальний | 16 |
| максимальний (короткочасно допустимий до 1% від загального часу роботи) | 20 |

тиск на вході, МПа:

мінімальний0,08
максимальний0,15

Автоцистерна обладнана: ящиком ЗІП, пеналами для укладання напірно-всмоктувальних рукавів, сходами з поручнями, робочою площадкою в зоні горловини.

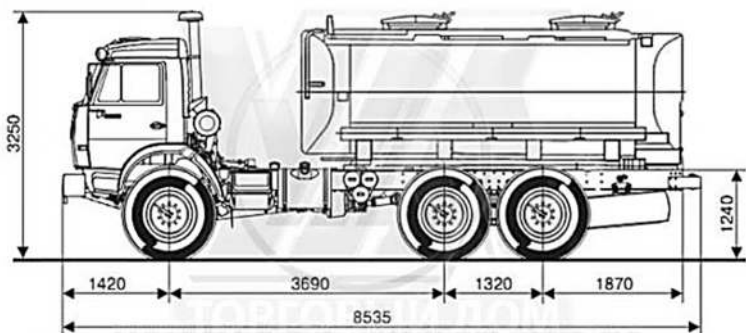


Рисунок 2.7 – Водовоз АЦПТ-10 КамАЗ 43118
габаритні розміри

Номінальна місткість, л10000
Цистерна овального перетину, з термоізоляцією, з двома ізольованими відсіками з харчової нержавіючої сталі
Розподіл спорядженої маси, кг:
на передній міст4760
на задній візок5070
Повна маса, кг15420
Розподіл повної маси, кг:
на передній міст5490
на задній візок9930
Насос самовсмоктуючий відцентровий
Привід насоса гідравлічний від КВП шасі
Час зливу води, хв., не більше:
за допомогою насоса 9,2
самопливом 40

Габаритні розміри, мм:

довжина 9080
ширина 2500
висота 2810

Кут звису передній / задній, град 33/33

Базове шасі

Модель КамАЗ-43118

Колісна формула 6 x 6

Вагові параметри і навантаження

Споряджена маса а / м, кг 8600

Допустима маса надбудови з вантажем, кг 12000

Повна маса а / м з надбудовою, кг 20750

Двигун

Модель 740.30-260

Тип

дизельний з турбонаддувом, з проміжним охолодженням наддувочного повітря;

Номінальна потужність, кВт (к.с.) 180 (245)

Місткість паливного бака, л . 210 + 210 або 170 + 125

Коробка передач

Тип механічна, десятиступінчаста

Характеристики автоцистерни КамАЗ 43118-46 (рисунках 2.8 – 2.10).

Автоцистерна призначена для короткочасного зберігання і транспортування харчових рідин, щільністю не більше 1,03 г/см³.

Автоцистерна термоізована складається з однієї секції, основи та відсіку обслуговування в задній частині. Має одну горловину для наповнення, дезінфекції та огляду внутрішньої поверхні цистерни автомобіля. Горловина закривається термоізованими кришками.



Рисунок 2.8 – КамАЗ 43118-46

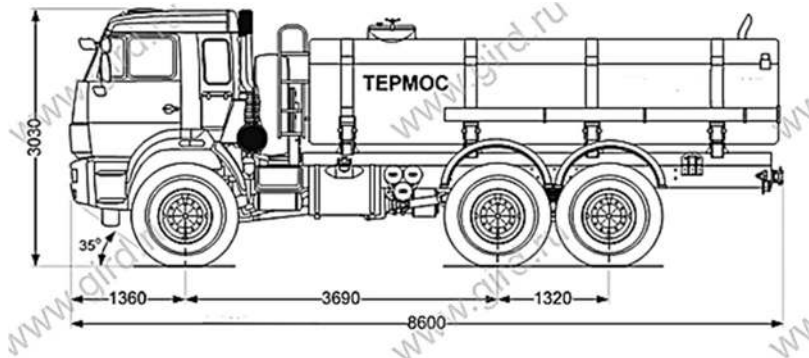


Рисунок 2.9 – Схематичний рисунок автоцистерни

Базове шасіКамАЗ 43118 – 46
 Колісна формула 6x6
 Параметри мас:
 Споряджена маса, кг11225
 Повна маса, кг20610



Рисунок 2.10 – Автоцистерна-термос для перевезення питної води 9,5 м³ (насос НЦС50-7,1-20) виробництва УЗСТ

Двигун:

Модель 740. 662 (ЄВРО - 4)

Типдизельний

Потужність, к. с. 300

Коробка передач:

Модель ZF - 9

Тип механічна, 9 - ступінчаста

Габаритні розміри:

Довжина, мм 8600

Ширина, мм 2550

Висота, мм 3030

Цистерна:

Робоча місткість, м³ 9,5

Кількість секцій 1

Матеріал цистерни сталь корозійностійка

Термоізоляція пінопласт ФРП

Товщина термоізоляції, мм 50

Умовний прохід трубопроводу зливу, мм 50

запірна арматура донний клапан,

один на кожен відсік

Керування донними клапанами ззаду, з відсіку
Насосна установка

Модель НЦС - 50

Продуктивність насосної установки, м³/год. 25

Напір, м 20

Базове шасі КамАЗ 43118-50 (рисунок 2.11).

Двигун КамАЗ потужністю 300 к.с. Євро-5, КПП-154

Об'єм цистерни, л 9500

Кількість секцій, штук 1

Виконання

нержавіюча сталь/ЛКП, з насосом з обігрівачем зливного відсіку.



Рисунок 2.11 – Базове шасі КамАЗ 43118-50

Технічна характеристика цистерни автомобіля КамАЗ-6520 (рисунок 2.12) наведена в таблиці 2.2.



Рисунок 2.12 – Автомобіль-цистерна КамАЗ-6520

Таблиця 2.2 – Характеристики цистерни автоцистерни

| | |
|--|---|
| Обсяг, м ³ | 16 |
| Максимальна щільність рідини, що транспортується, т/м ³ | 1,03 |
| Кількість секцій | 1 |
| Марка сталі | сталь корозійностійка |
| Матеріал зовнішньої обшивки цистерни | сталь корозійностійка / вуглецева сталь з ЛКП |
| Теплоізоляція | пінопласт ФРП |
| Товщина термоізоляції, мм | 50 |
| Умовний прохід трубопроводу зливу, мм | 50 |
| Запірна арматура | донний клапан, один на відсік |
| Керування донними клапанами | ззаду, з відсіку |

Технічні характеристики насоса (рисунок 2.13), який встановлений на автоцистерні наведені в таблиці 2.3.



Рисунок 2.13 – Насос НЦС – 50

Таблиця 2.3 – Характеристики встановлюваного насоса

| | |
|---|--------|
| Модель | НЦС-50 |
| Подача, м ³ /год. | 25 |
| Напір м, | 20 |
| Час наповнення цистерни від рівня води нижче рівня горловини на 5 метрів не більше, хв. | 45 |
| Час зливу цистерни самопливом не більше, хв. | 60 |
| Глибина самовисмокування, м | 5 |

Технічні характеристики автомобіля, на базі якого виготовлено автоцистерну наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Характеристики шасі КамАЗ-6520-73

| Вагові параметри і навантаження | |
|---|-------------|
| 1 | 2 |
| Допустима маса надбудови з вантажем, кг | 23600/23100 |
| Повна маса а / м, кг | 33100 |
| навантаження на задню візок, кг | 25600 |
| навантаження на передню вісь, кг | 7500 |
| Повна маса автопоїзда, кг | 53100 |
| Повна маса причепа, кг | 20000 |
| Споряджена маса шасі, кг | 9425/9925 |
| навантаження на задню візок, кг | 5000/5450 |
| навантаження на передню вісь, кг. | 4425/4475 |
| Двигун | |
| Модель двигуна | 740,73-400 |
| Діаметр циліндра і хід поршня, мм | 120/130 |
| Максимальний корисний крутний момент, Нм (кгсм) | 1766 (180) |
| при частоті обертання колінвала, об/хв. | 1250 -1350 |

Продовження табл. 2.4

| 1 | 2 |
|--|---|
| Максимальна корисна потужність, кВт (к.с.) | 294 (400) |
| Робочий об'єм, л | 11,76 |
| Розташування і число циліндрів | V-подібне, 8 |
| система подачі палива | Загальна |
| Ступінь стиснення | 17,9 |
| Тип двигуна | Дизельний з турбонаддувом, з проміжним охолодженням наддувочного повітря |
| Коробка передач | |
| модель КП | ZF 16S1820 |
| Передавальні числа на передачах | 1-13,8-11,54; 2-9,49-7,93; 3-6,53-5,46; 4-4,57-3,82; 5-3.02-2.53; 6-2.08-1.74; 7-1,43-1,20; 8-1,00-0,84; ZH-12.92-10.80 |
| Тип керування | механічна, шістнадцятиступінчаста |
| Число передач КП | 8 |
| Головна передача | |
| Передавальне відношення | 5, 11 |
| Кабіна | |
| виконання | без спального місця |
| підвіска | пневматична |
| Тип кабіни | розташована над двигуном, з високим дахом |

Закінчення табл. 2.4

| 1 | 2 |
|--|--|
| Колеса і шини | |
| Розмір обода | 9,00-22.5 |
| Розмір шин | 315/80 R22,5 |
| Тип коліс | дискові |
| Тип шин | пневматичні, безкамерні |
| Система випуску і нейтралізації | |
| Місткість бака з нейтралізуючої рідиною, л | 35 |
| Тип | глушник, поєднаний з нейтралізатором |
| Система живлення | |
| Місткість паливного бака, л | 350 |
| Зчеплення | |
| Привід | гідравлічний з пневмопідсилювачем |
| Тип | діафрагмне, однодис- кове, витяжного типу |
| Гальма | |
| привід | пневматичний |
| Розміри діаметр барабана, мм | 420 |
| Ширина гальмівних накладок, мм | 180 |
| Характеристики а/м повної маси | |
| Зовнішній габаритний радіус повороту, м | 9,3 |
| Максимальна швидкість, не менше, км/год. | 90 |
| Кут подоланого підйому, не менш,% (град) | 25 (14°) |
| Електрообладнання | |
| Акумулятори, В / А год. | 2x12 / 190 |
| Генератор, В/Вт | 28/2000 |

Характеристики автоцистерни НефАЗ-66064-0013320-А4

Автоцистерна НефАЗ-66064-0013320-А4 (рисунок 2.14) призначена для перевезення і короткочасного зберігання харчових рідин (молоко, вода питна) щільністю не більше $1,03 \text{ т/м}^3$. Місткість становить 1300 літрів.



Рисунок 2.14 – НефАЗ-66064-0013320-А4

Автоцистерна виконана на шасі КамАЗ-65115-0003091-А4 (рисунок 2.15). Корпус цистерни еліптичного перетину, трисекційний, термоізований, товщина ізоляції 60 мм, матеріал формальдегідний пінопласт ФРП-1. Корпус цистерни встановлюється на опори, до яких стягується стяжними стрічками. Опори в свою чергу за допомогою ложементів опор кріпляться до рами шасі драбинами. У передній частині з метою виключення деформації корпусу при русі автоцистерни по пересіченій місцевості, драбини підпружинені.

Цистерна має три горловини, призначені для наповнення, дезінфекції та огляду внутрішніх поверхонь корпусу цистерни. Кожна горловина закривається термоізовованою кришкою, яка оснащена дихальним клапаном. У нижній частині корпусу цистерни встановлені донні клапани, які захищені від замерзання в зимовий час. Зливні патрубки від донних клапанів виводяться в герметичну шафу з правого боку. Донні клапани, комунікації та арматура, як і сам корпус цистерни, виконані з харчової нержавіючої сталі.



Рисунок 2.15 – Автоцистерна виконана на шасі КамАЗ-65115-0003091-А4

Для обслуговування цистерни з боків корпусу цистерни розташовані робочі майданчики, виконані з просіченого алюмінієвого сплаву. Для безпеки виконання робочих операцій автоцистерна має сходи і поручні безпеки.

Автоцистерна АЦ-8

На рисунках 2.16 – 2.19 наведено загальний вигляд та обладнання автоцистерни для перевезення питної води АЦ-8 на базі шасі автомобіля КамАЗ 40206113.



Рисунок 2.16 – Автоцистерна для перевезення питної води АЦ-8 від «ВАТ» Дормаш-К» - 40206113 (вид з боку)



Рисунок 2.17 – Автоцистерна для перевезення питної води АЦ-8 від «ВАТ» Дормаш-К» - 40206113 (вид ззаду)



Рисунок 2.18 – Автоцистерна для перевезення питної води АЦ-8 (вид з боку)



Рисунок 2.19 – Автоцистерна для перевезення питної води АЦ-8 (вид з переду)

АЦПТ-10 Урал 4320

На рисунку 2.20 наведено автоцистерну АЦПТ-10 на базі автомобіля Урал-4320.



Рисунок 2.20 – АЦПТ-10 Урал 4320

АЦПТ 10-12 м³ на шасі базовому Урал NEXT 2017, двигун ДВС ЯМЗ-53602 312 к.с., колісна формула бхб, нові шини 1260 R-21, "пневмокабіна" 3-х місцева, пневмосидіння Grammer, пневмогальма, АБС, посилені мости, редуктора 4320Х блокування мостів, БМКД, блокування РК, два бака з підігрівом палива 300 л. + 200 л., підігрів ФГОТ (паливних фільтрів), централізована підкачка коліс з місця водія, круїз-контроль, склопідйомники 2 шт., підігрів дзеркал, штекер для зарядки телефону, попільничка, підстаканник, регулювання підсвічування приладової дошки, денні ходові вогні, протитуманні фари, регулювання фар з місця

водія (коректор), мультируль, посилена рама + додаткове кранове посилення.

| | |
|--|--------------|
| Харчова цистерна об'ємом, м ³ | 10-12 |
| Кількість секцій | 1 |
| Марка сталі цистерни | |
| сталь корозійностійка харчова Aisi 304 | |
| Перетин цистерни | Еліпс |
| Товщина листа обичайки, мм | 3 |
| Товщина переднього донця, мм | 3 |
| Товщина заднього донця, мм | 3 |
| Зовнішнє облицювання сталь Зсп з ЛФМ, мм | 1,5 |
| Термоізоляція, мм | 50 |
| Підігрів насосного модуля (відсіку) від вихлопних газів | |
| Конструктивний зв'язок цистерни – встановлюється в ложементах через гумовий демпфер і закріплюється стяжними стрічками | |
| Заливна горловина цистерни – d 500 мм (нержавіюча сталь) | |
| Колір цистерни | синій |
| Насосне обладнання: | |
| Насос – СВН-80 (35 м ³ /год.) | |
| Привід насоса | гідравлічний |
| Рукави напірні, шт. | 2 |
| Ду50, | |
| довжина м | 4 |
| БРС ДУ = 50 | |
| Пенали для рукавів – 2 шт., металеві оцинковані | |
| Додаткові опції: | |
| підігрів цистерни і зливу – від вихлопних газів | |
| підігрів зливного крана – від вихлопних газів | |
| Механічне відкривання заднього днища | |
| Гідравлічні відкривання заднього дна і підйом цистерни | |
| Технологічний люк на днищі цистерни, мм | 600 |
| Тахограф | |

Автоцистерна БЦМ-71

На рисунку 2.21 наведена спеціалізована автоцистерна – БЦМ-71, на рисунку 2.22 – БЦМ-71.1, які вміщують 15 000 і 16 000 літрів. Комплект технологічного обладнання встановлюється на шасі високої прохідності МАЗ-630365. Автоцистерни БЦМ купують для підвезення питної води в райони, що постраждали від НС, постачання фермерських господарств, доставки прісної води на віддалені будівельні майданчики і в райони, де вона є дефіцитом.



Рисунок 2.21 – Автоцистерна для води БЦМ-71

Автоцистерна для води виготовляється з урахуванням особливих вимог до матеріалів, їх безпеки і стійкості до корозії. Цистерна циліндричного перетину виконана зі сталі 09Г2С. Товщина стінок автоцистерни становить 5 мм.

Покриття зсередини запобігає зміні органолептичних властивостей води в результаті контакту з металом. Товщина зовнішнього лакофарбового покриття становить не менше 60 мікрон. За бажанням замовника, конструкція цистерн для води БЦМ може бути адаптована для експлуатації в суворих кліматичних умовах, трубопроводи та насосний вузол захищені від обмерзання взимку.



Рисунок 2.22 – Автоцистерна для води БЦМ-71.1

Устаткування для наповнення автоцистерни і зливу:

- Наповнення: питна вода надходить в цистерну через верхній люк або подається знизу насосом.
- Злив: самопливом або через власний насос.

На автоцистерні можлива додаткове встановлення автономної насосної станції з приводом від ДВС.

Автоцистерна комплектується:

- насосною станцією;
- системою трубопроводів;
- барабаном з рукавом;
- майданчиком оператора;
- електроустаткуванням.

Цистерни для води випускаються в односекційному виконанні і оснащуються хвилерізами для гасіння гідравлічних ударів. Це спеціалізоване обладнання, розроблене для конкретної області застосування. Для транспортування харчових рідин щільністю не більше $1,03 \text{ г/см}^3$ у продажу представлені багатосекційні теплоізольовані автоцистерни.



Рисунок 2.23 – Автоцистерна для перевезення питної води
БМЦ-71

На рисунку 2.24 наведено автоцистерну, виготовлено на базі автомобіля МАЗ-4571.



Рисунок 2.24 – Автоцистерна для перевезення питної води
на базі МАЗ-4571

Характеристики автоцистерни на шасі КрАЗ-63221 (рисунок 2.25).



Рисунок 2.25 – КрАЗ-63221

Доставка питної води гірникам ГЗК прямо в кар'єри і на інші важкодоступні промислові об'єкти здійснюється повнопривідним всюдиходом КрАЗ-63221 (6 × 6), на якому і змонтована 15-кубова ємність з нержавіючої сталі. Двигун автомобіля – рядний, шестициліндровий турбонаддувний, 375 к.с., Євро 5, коробка передач – дев'ятирівнева, дводіапазонна, механічна, зчеплення – однодискове, сухе. Для зручності і меншої стомлюваності водія сидіння мають пневматичну підвіску, для безпеки – спеціальні пояси. Трьохсекційна цистерна з термоізоляцією 50 мм виготовлена з харчової полірованої нержавіючої сталі AISI 304. Насос ВС-80 має привід від коробки відбору потужності шасі через карданний вал. У комплектацію також входять стаціонарні сходи, два зливних рукава по 4 метри кожен (рисунок 2.26).



Рисунок 2.26 – Місця під'єднання зливних рукавів



Рисунок 2.27 – Водовоз Еверласт на шасі КрАЗ



Рисунок 2.28 – Водовоз Еверласт на шасі КрАЗ вид ззаду
Водовоз Еверласт на шасі Volvo (рисунок 2.29)



Рисунок 2.29 – Цистерни Everlast для перевезення
технічної води на базі Volvo

Автоцистерна з нержавіючої сталі об'ємом 15 м³, обладнана насосом, буде доставляти питну воду співробітникам ЕГОК прямо в кар'єри і на інші важкодоступні промислові об'єкти.



Рисунок 2.30 – Зовнішній вигляд автоцистерни



Рисунок 2.31 – Система зливання питної води



Рисунок 2.32 – Автоцистерна для питної води
KRB - ST06AAA

Автоцистерна для питної води на базі Hyundai EX 8

На рисунках 2.33 та 2.34 наведена автоцистерна для питної води на базі шасі о Hyundai EX8.



Рисунок 2.33 – Hyundai EX8 – автоцистерна для питної води 5 м³

Нова сучасна конструкція, новий дизайн, EX 8 створений бути найкращим. Кожна деталь нової

вантажівки відображає ставлення Hyundai до інновацій і якості. Hyundai EX 8 завжди готовий до роботи.

Вантажні автомобілі EX8 обладнані сучасними дизельними двигунами серії F. Двигун відповідає екологічним нормам Євро-5, працює в парі з п'яти ступінчастою механічною КПП. Для підвищення надійності задню вісь також було посилено. Удосконалена курсова стійкість автомобіля, тепер підвіска обладнана новими конічними листовими ресорами, стабілізаторами поперечної стійкості та газовими амортизаторами.

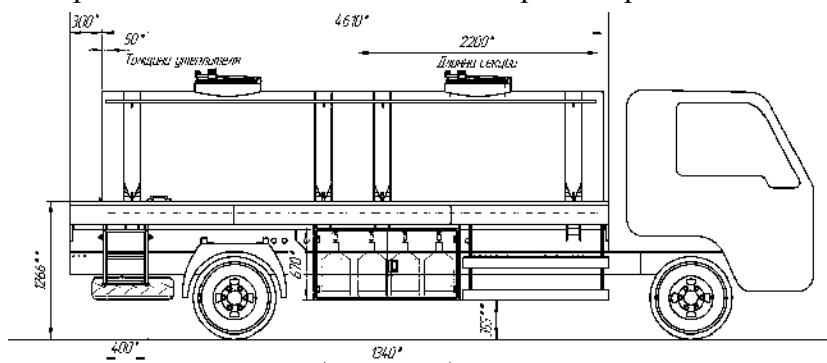


Рисунок 2.34 – Hyundai EX8 – автоцистерна для питної води 5 м³

Характеристики автоцистерни для питної води
(Таблиця 2.5)

обсяг – 5 м³;

форма – еліптична;

2 секції з окремими заливними горловинами;

посилений сталевий підрамник з гумовими прокладками;

завантажувальні люки діаметром 50 см з дихальним клапаном і можливістю пломбування;

зовнішня обшивка – сталь з лакофарбовим покриттям;

внутрішня обшивка – нержавіюча харчова сталь;

термоізоляція ємності і зливних трубопроводів;

трапи в задній частині і з боків;
технологічний ящик з обігрівачем;
технологічний ящик з рейкою для розподілу води.

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики автоцистрни

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Виробник | Hyundai |
| Тип | Автоцистерна |
| Колісна формула | 4x2 |
| Колісна база, мм | 4 200 |
| Повна допустима маса, кг | 9 700 |
| Габарити, мм (довжина/ширина/висота) | 7500x2180x2600 |
| Навантаження на передню вісь, кг | 3 100 |
| Навантаження на задню вісь, кг | 6 600 |
| Власна вага, кг | 2 825 |
| Вантажопідйомність, кг | 5 000 |
| Безпека | ABS, EHS, VDC |
| Колія передніх коліс, мм | 1 695 |
| Колія задніх Колею, мм | 1 650 |
| Тип підвіски, передній | Ресорна |
| Тип підвіски, задній | Ресорна |
| Тип КПП | Механічна |
| Кількість передач КПП | 5 + 1 |
| Кліренс, мм | 220 |
| Розмірність коліс | 205/75R17.5 |
| Двигун | D4GA17 |
| Екологічний стандарт | EURO-5 |
| Тип палива | Дизель |
| Engine volume, cm ³ | 3 933 |
| Потужність двигуна, кВт/л.с. | 125/170 |
| Максимальний крутний момент (н/м) | 608/1200 |
| Паливний бак, літрів | 100 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 8,2 |

Перспективи розвитку автоцистерн

Автомобілі та автопоїзда цистерни отримують все більш високе розповсюдження, хоча собівартість перевезень в автоцистернах в середньому вище, в порівнянні зі звичайними вантажними автомобілями. Проте, при їх використанні виключаються витрати на тару, забезпечується краще збереження вантажу при навантаженні, перевезенні, розвантаженні і зменшуються витрати на вантажно-розвантажувальні роботи.

В даний час для автоцистерн характерні наступні тенденції:

- зниження власної маси (застосування легких сплавів);
- збільшення місткості автопричепа цистерни;
- доробка і вдосконалення конструкції;
- підвищення продуктивності обладнання для наповнення і розвантаження цистерн.

На рисунках 2.35 та 2.36 наведено цистерни для питної води.



Рисунок 2.35 – Сучасний автопричіп цистерна



Рисунок 2.36 – Автоцистерна для перевезення питної води АЦПТ

МОЛОКО

Особливості транспортування молока

Молочні продукти відносяться до швидкопсувних вантажів. Ні для кого не секрет, що їх транспортування повинно здійснюватися відповідно до санітарних правил перевезення продовольчих товарів, державними стандартами та іншими нормативними документами. Вже в XVII-XVIII століттях на Русі існував певний прообраз контролю якості: охоронці порядку, які чергували на заставах у в'їзду в межі міста, занурювали в ємності з молоком свої шашки і спостерігали потім, як воно стікає з клинка. Ця примітивна міра дозволяла на око визначити жирність молока, тобто виявити сильно розбавлений водою продукт.

Сучасні технології дозволили істотно розширити асортимент готових молочних продуктів і радикально продовжити термін їх придатності, але в їх основі, як і сотні років тому, лежить звичайне коров'яче молоко – продукт, що вимагає особливих умов не тільки зберігання, а й транспортування.

Перші молочні підприємства в Росії з'явилися в XIX столітті в губерніях з розвиненим молочним скотарством.

Молоко і молочні продукти займають важливе місце в харчуванні людини. Перш ніж потрапити на прилавки магазинів, молоко проходить довгий шлях обробки. На молочному комбінаті воно піддається «технологічному насильству», в результаті якого втрачає одні властивості і придбає інші, але без нього – ніяк. А це значить, що як би далеко не зробила крок «харчова хімія», виробництво одного з основних в загальнолюдському масштабі видів харчових продуктів починається з молочних ферм, звідки молоко необхідно доставити до місця переробки. На цьому етапі умови диктує, сама природа: по-перше, молоко не

можна довго зберігати, по-друге, молоко боїться збовтування. І якщо перша проблема вирішується організацією регулярної відправки молока з ферм до місця зберігання і переробки, то для вирішення другої потрібно калібрування ємностей. Щоб молоко в дорозі не збовтувати, розщеплюючись в результаті на жирні компоненти і сироватку, ємність для перевезення повинна бути заповнена «під зав'язку». Не випадково, винайдені давним-давно алюмінієві фляги-бідони ємністю 25-40 літрів з герметичною кришкою – як і раніше одна з найпопулярніших тар для відправки молока з невеликих ферм в пункти реалізації або переробки.

Умови «зберігання і доставки», по суті, не змінювалися століттями, коли молоко для міських жителів привозили на продаж селяни з навколишніх селищ. Ними-то і були «вироблені» певні правила, необхідні для збереження примхливого продукту в дорозі: заливати ємності по вінця і берегти їх від тепла. В якості теплоізолюючого матеріалу використовували звичайну соломку, причому іноді до цієї «технології» при перевезенні молока в бідонах вдаються і понині. У Російській імперії аж до початку XIX століття молоко продавалося в містах на численних молочних ринках, куди його для реалізації привозили селяни. Прообразом першого молокозаводу став «зразковий молочний заклад», який було організовано в 1807 році М.Н. Муравйовим.

Подальший розвиток молочної промисловості в Росії пов'язано з ім'ям підприємця Н.В. Верещагіна, з ініціативи якого в 1866 році в селі Отроковічі Тверської губернії була відкрита перша в Росії артільна сироварня, а в 1871 році (в селі Едімоново Тверської губернії) – школа молочного господарства. Верещагін стежив за новинками молочної справи за кордоном і, виявивши щось корисне, намагався впровадити це в Росії. Так, створений в 1878 році в Швеції

сепаратор-вершковідокремувач в тому ж році за домовленістю з винахідником був випробуваний в Едімоново. Організовано поставляти молоко в Москву в 1893 році почав купець Чічкін. Він не тільки відкрив перший завод в Москві, але і заснував єдину в своєму роді молочну лабораторію. За день завод Чічкіна переробляв 60 тонн молока і виробляв вершки, сметану і сир. Розмах підприємництва зажадав створення збірних пунктів молока в безпосередній близькості, з одного боку, від виробників, з іншого – від залізничних станцій. Винахід вагонів-льодовиків дозволив вирішити проблему доставки молока і молокопродуктів на переробні заводи і торгові склади, але не позбавив підрядників від головного болю, пов'язаного з необхідністю щоденного транспортування молока на збірні пункти. А це робилося як у давнину – на доступному транспорті, в постійній боротьбі з тряскою і погодними умовами. Надалі «прогрес» в області первинної доставки молока зводився до вирішення двох завдань: молоко якнайменше часу має перебувати в дорозі (цього можна досягти, використовуючи швидкісні транспортні засоби та звівши до мінімуму час заливання та зливу ємностей), і самі ємності слід перетворити в термоси, здатні захистити продукт від нагрівання і замерзання. Проблеми на місцях вдалося усунути, створивши районні збірні пункти молока, оснащені, як мінімум, обладнанням для його охолодження до температури близько -4°C , достатньої для подальшого транспортування в цистернах. Молоко, що доставляється з ферм і пасовищ на збірні пункти прямо в бідонах, зіпсуватися не встигало, а від збобтування його захищало заливання «під горлечко».

На рисунку 3.1 наведено карикатуру на молоковоз.

Парне молоко фільтрують і охолоджують, після чого відправляють на молочні заводи для подальшої обробки.

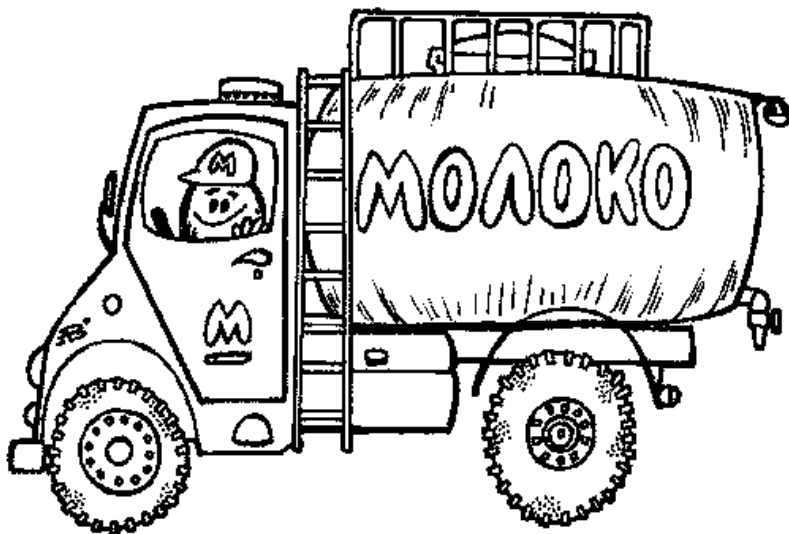


Рисунок 3.1– Карикатура на молоковоз

Напівпричеп-цистерна В1-ОТА-13.5 для перевозки молока (рисунок 3.2), яка виготовлялась Далматовським заводом «Старт» (Курганська область).



Рисунок 3.2 – Цистерни для перевезення молока В1-ОТА-13.5

Історія розвитку молоковозів

Специфіка перевезеного продукту зажадала внести в стандартну конструкцію кілька доповнень. По-перше, матеріал, з якого виготовлена цистерна для молока, повинен легко і якісно митися (ошпарюють окропом і оброблятися парою після кожного рейсу). По-друге, слід було пам'ятати про згубні наслідки недоливу, тому молочні цистерни, в залежності від їх обсягу, розділені на два і більше незалежних відсіки – кожен зі своєю заливною горловиною і своїм зливом.

І, нарешті, як тільки дозволили промислові технології, з'явилися ізотермічні, тобто здатні зберігати вихідну температуру молока, цистерни. Вони склались з внутрішньої ємності і зовнішньої оболонки. Простір між ними заповнений термоізоляційним матеріалом. При цьому для заливання молока молочні цистерни, як і багато інших, оснащувалися вакуумним насосом, який був комотований з випускним колектором двигуна. Для запобігання попадання молока і молочної піни в колектор повітропровід оснащений віддільником рідини. А для захисту ємностей від проникнення в них паливної суміші – зворотним клапаном.

Злив молока з цистерн ще 20-25 років тому здійснювався самопливом. Більш сучасні молоковози можуть обладнуватися спеціальними компресорами або ТОМПО. Радянська промисловість освоїла виробництво спеціалізованих ізотермічних молочних цистерн лише в 1934 році. Їх конструкція була досить прогресивна: внутрішні відсіки виготовляли з алюмінію (стратегічно важливого в ті роки металу), зовнішню оболонку – зі сталі. Для теплоізоляції використовували повсть і два шари шевеліна.

Початок застосування молоковозів у вітчизняному транспорті відноситься до кінця 1930-х років, коли були сконструйовані і почали серійно випускатися цистерни для

перевезення молока на шасі ЗІС-5, ємністю 2000 літрів. Двотонні цистерни, що складаються з двох відсіків, на шасі ЗІС-5 випускав Ленінградський молочний комбінат.

Для підтримки постійної температури резервуар молочної цистерни ЗІС-5 робився ізотермічним. Він складався із зовнішньої сталеві оболонки та внутрішньої алюмінієвої. Простір між оболонками заповнювався термоізоляційним шаром. А для зменшення коливань молока резервуар ділився на кілька секцій. Сама цистерна завжди фарбувалася білою фарбою, що зменшувало її нагрівання сонцем. Цистерни містилися у виключній чистоті, після кожного розвантаження промивалися і пропарювалися.

Після другої світової війни були спроби створити спеціальні вантажні фургони, обладнані касетами за розміром молочних бідонів, проте ні широкого поширення, ні подальшого розвитку ця ідея не отримала. До цього дня бідони з молоком більшість постачальників перевозять на збірні пункти в звичайних бортових вантажівках. Охолоджене молоко могло зберігатися досить довго, але зловживати цим не слід, тому, як тільки автомобілі почали освоювати спеціальні професії, вантажні шасі спробували пристосувати для молочних цистерн.

В міру створення нових базових вантажних шасі, з'являлися і нові молоковози. Особливо затребуваним цей вид автотранспорту став після 1952 року. На законодавчому рівні були регламентовані обсяги і механізми поставок молокопродуктів в міста, що спричинило стрімке збільшення кількості молокозаводів і молочних комбінатів.

Автоцистерни для молока використовуються в основному для транспортування з низових заготівельних пунктів молока до міських молочних заводів. Спеціальні молоковози забезпечують збереження якості молока. Молоко можна перевозити так само на автомобілях у

флягах, проте тільки на невеликі відстані, тому що при тривалому транспортуванні його температура буде підвищуватися, що неминуче призведе до втрати кислотності і псування молока. Це пояснюється тим, що питома площа стінок на один літр обсягу зіткнення із зовнішнім середовищем у фляг приблизно в п'ять разів більше, ніж у цистерн.

Цистерни для перевезення рідких харчових продуктів (питна вода, молоко, квас, пиво, вино, спирт, фруктові соки та інше) виготовляються з корозійностійкої сталі, алюмінієвих сплавів або пластмас і мають круглий, еліптичний або прямокутний перетин. При цьому металеві цистерни оснащені термоізоляцією. Для наповнення цистерн рідиною і її зливу застосовуються вакуумні пристрої, які використовують вакуум у впускному трубопроводі двигуна автомобіля, а також автономні та стаціонарні насоси.

Цистерни для перевезення молока (рисунок 3.3) використовують для його доставки з заготівельних пунктів на молочні заводи і комбінати. Ці цистерни зазвичай складаються з двох або трьох окремих резервуарів (секцій), укладених в загальному кожусі.

На рисунку 3.4 показана схема цистерни для перевезення молока і її обладнання. Цистерна включає в себе два окремих алюмінієвих резервуари 10, які закриті загальним сталевим кожухом з пінопластовою термоізоляцією 11. Це забезпечує транспортування молока при температурі навколишнього повітря 30° С з підвищенням температури усередині резервуарів не більше, ніж на 2° С протягом 10 годин.

У кожного резервуара зверху розміщені горловина 13, яка герметично закривається і дихальний клапан 12 для сполучення з навколишнім повітрям. Внизу розташовані крани 16 для зливу молока через трубопровід 15, а

всередині резервуарів знаходяться поплавки 14 електричної та звукової сигналізації 9.

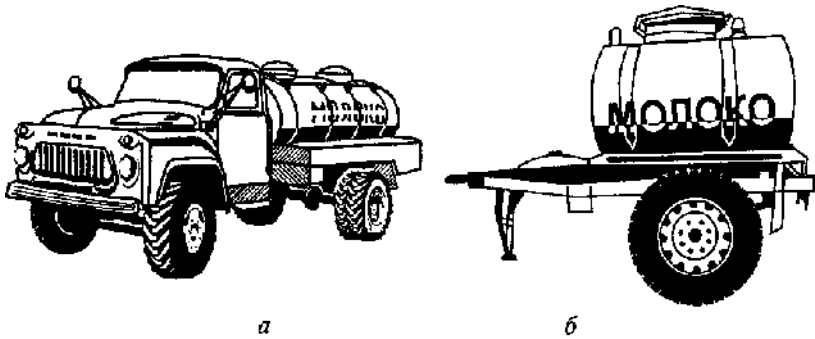


Рисунок 3.3– Цистерни для перевезення молока:
а – автомобіль-цистерна; б – причіп-цистерна

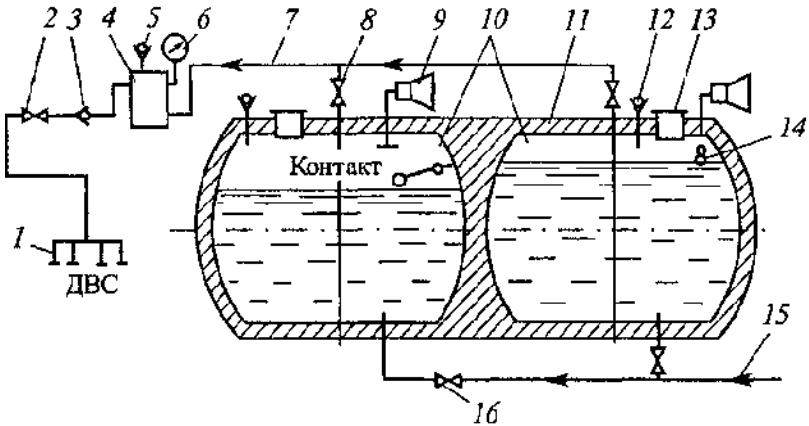


Рисунок 3.4– Цистерни для перевезення молока –
схема та обладнання цистерни:

- 1 – трубопровід двигуна; 2, 8, 16 – крани; 3, 5, 12 – клапани;
- 4 – піноуловлювач; 6 – манометр; 7, 15 – трубопроводи;
- 9 – сигналізація; 10 – резервуар; 11 – термоізоляція;
- 13 – горловина; 14 – поплавок

Наповнення резервуарів молоком відбувається по чергово. Для цього використовується вакуум у впускному

трубопроводі 1 двигуна автомобіля, який за допомогою трубопроводу 7 і крана 2 з'єднаний з резервуаром.

На трубопроводі встановлені піноуловлювач 4 із запобіжним клапаном 5 і манометром 6, зворотний клапан 3 і крани 8 резервуарів. Піноуловлювач виключає попадання молока і молочної піни в двигун, а зворотний клапан – парів бензину в резервуари. Мановакуумомір контролює вакуум у резервуарах цистерни, а запобіжний клапан запобігає деформації резервуарів при надмірному вакуумі у впускному трубопроводі двигуна автомобіля.

При наповненні кожного резервуара цистерни молоком після досягнення граничного рівня поплавков вимикає подачу палива в циліндри двигуна і включає сигналізацію.

Для пуску двигуна автомобіля необхідно відключити звукову сигналізацію наповненого молоком резервуара. Злив молока з резервуарів цистерни здійснюється самопливом.

Молоковоз (скорочення від [молоко] – [возити]) – тип спеціальної техніки, призначена для перевезення молока (рисунк 3.5). Також молоковоз може перевозити питну і мінеральну воду, рослинне масло. Кузов молоковоза виконаний у вигляді цистерни або бункера, виготовлених з нержавіючої сталі. В СРСР через недостатній рівень промислового виробництва автоцистерни для перевезення молока виготовлялися з алюмінієвих сплавів. Проблема алюмінієвих сплавів в тому, що вони не відповідають санітарним вимогам, що висуваються до перевезення харчових продуктів, основна причина – окислення. Єдиний матеріал, який при контакті з харчовими продуктами не піддається окисленню, – нержавіюча сталь.



Рисунок 3.5 – Молоковоз

Існують молоковози, виконані на базі автомобілів, у вигляді причепів або напівпричепів в складі автопоїзда.

Як правило, обладнання техніки призначеної для швидкопсувних продуктів, залежить від того які саме продукти належить йому перевозити. І тут ми впритул розглянемо функціональність молоковоза. Отже, що ж являє собою молоковоз і, яким чином він повинен бути обладнаний для того, щоб відповідати умовам перевезення такого делікатного в зверненні продукту, як молоко.

Матеріали цистерни молоковоза

Як було згадано вище, до подібної техніки застосовуються свої вимоги. Окремі вимоги і у молоковоза. Для того, щоб перевозити молоко, необхідно дотримуватися певних умов. В першу чергу, водій молоковоза повинен працювати оперативно і доставляти продукт в точний термін, для того, щоб він мав можливість подальшої обробки. Далі, для самої цистерни потрібна хороша теплоізоляція, а для цього потрібно використовувати тільки

високоякісні матеріали. В цьому випадку, такими матеріалами можуть вважатися тільки ті, що не стануть вступати в хімічну реакцію з продуктами, які перевозяться.

Нержавіючу сталь частіше використовують у харчовій промисловості, оскільки вона не вступає в реакції окислення, як це може відбуватися з залізом. Поверхня цистерни повинна бути дуже гладкою і рівною, так як це в значній мірі впливає на якість молока, тому дуже важливо, наскільки добре була очищена цистерна після транспортування попередньої партії.

Обладнання молоковоза

Завдяки тому, що на молоковоз встановлюється якісна теплоізоляція, всередині цистерни може створюватися тільки та температура, яка потрібна для транспортування.

У молоковозів є і свої особливості. Якщо врахувати, що така техніка застосовується для того, щоб доставити молоко до місця призначення, де його перероблять, а й до місць безпосереднього збуту, в неї монтується спеціальний датчик для відстеження рівня рідини, що робить більш зручним видачу товару покупцям.

У деяких цистерн молоковозів є й інші особливості. Наприклад, цистерна може бути розділена всередині спеціальними відсіками і молоко завдяки цьому може бути залито через окремі люки, обгороджені перегородками.

Використовуючи більш точні технічні характеристики можна сказати, що сталь для автоцистерн застосовується антикорозійна, з хорошими теплоізоляційними стінками і часто такі цистерни обладнуються датчиками, які допомагають здійснювати контроль субстанції, яка транспортується.

Існують різні цистерни для перевезення молока і швидкопсувних продуктів. Зазвичай це молоковози, розраховані на велику місткість, або цистерни, оснащені

кількома секціями, що дозволяє транспортувати одночасно кілька різних субстанцій.

Наповнення цистерни, як правило, відбувається двома способами – через кришку люка або ж насосом. Злив здійснюється приблизно так само.

У комплект молоковоза також входять спеціальні напірні рукава. Крім цього, молоковоз оснащується витратомірами з даними, які виводяться на дисплей, спеціальними запірними елементами, які присутні на кожному люку і пневмокерованими засувками, за допомогою яких можна контролювати кожен відсік. Самі люки зазвичай добре теплоізовані та оснащені обігрівом, а також автономним накопичувачем. Таким чином, професійно підготовлена цистерни і насправді здатна зберегти молоко або ж інші продукти.

ВАТ "Вологодський машинобудівний завод" було створено як виробниче об'єднання "Мясомолмаш" у вересні 1946 року. Головним завданням підприємства в той нелегкий повоєнний час, було забезпечення молокопереробної промисловості та сільського господарства надійним і якісним технологічним обладнанням.

З цією метою був освоєний серійний випуск молоковозів на шасі ГАЗ-51 (рисунок 3.6).

У другій половині 1950-х років виробництво автоцистерн для молока освоїли відразу декілька підприємств. У 1958 році Грабовський завод НВО, Вологодський завод «Мясомолмаш» і Монастирищенський ремонтно-механічний завод налагодили випуск молочних цистерн АЦ-1.8-51 А на шасі ГАЗ-51А.

У 1962 році Карлівський механічний завод на базі ГАЗ-51А налагодив виробництво молочних цистерн АЦПТ-1.9-51А (рисунок 3.7).



Рисунок 3.6 – Молоковоз ГАЗ-51



Рисунок 3.7 – Молоковоз АЦПТ-1,9-51А виробництва
Карлівського механічного заводу

В 1961 році ці ж підприємства приступили до виробництва АЦ-1,8 53 на шасі ГАЗ-53. Автомобіль ГАЗ-53 з автоцистерною АЦПТ-1,7 для перевезення молока представлений на рисунках 3.8, 3.9.



Рисунок 3.8 – Загальний вигляд автомобіля ГАЗ-53 з автоцистерною АЦПТ-1,7 для перевезення молока



Рисунок 3.9 – Молоковоз на базі автомобіля ГАЗ-53

ГАЗ-53 – радянський середньотонажний вантажний автомобіль, що серійно випускався Горьківським автозаводом з 1961 по 1993 роки. ГАЗ-53 являє собою третє (після ГАЗ-АА / ММ і ГАЗ-51) покоління середньотонажних вантажівок ГАЗ. Випускався серійно під індексами ГАЗ-53Ф (1961-1967), ГАЗ-53А (1965-1983) і ГАЗ-53-12 (1983-1993). ГАЗ-53 з наступними модифікаціями – наймасовіша вантажівка на території колишнього СРСР. Загальний випуск склав понад 4 мільйонів автомобілів. З 1964 по 1992 роки випускався

ГАЗ-52 – гібридна модель, спроектована з рядним шестициліндровим двигуном вантажівки ГАЗ-51 і з використанням вузлів і деталей автомобіля з більшою вантажопідйомністю ГАЗ-53.

Технічні характеристики автомобіля

Двигун: ЗМЗ-53-11, 120 л. с. / 3200 об./хв.

V8, 4-тактний, карбюраторний, 4254 см³. Діаметр циліндра / Хід поршня: 92/80 мм

Коробка передач: 4 вперед + 1 задня

Довжина, мм 6395

Ширина, мм 2280

Висота, мм 2190

База, мм 3700

Дорожній просвіт, мм 265

Споряджена маса, кг 3200

Вантажопідйомність, кг 4500

Розмір шин, мм 240-508

Ємність паливного бака, л 90

Максимальна швидкість з повним навантаженням

по шосе, км/год. 90

Контрольна витрата палива при швидкості

40 км/год., л/100 км 24

Місткість цистерни, л 3800

Кількість секцій, шт. 2

Донні клапана, шт. 2

Внутрішній діаметр утепленої горловини, мм 500

Внутрішній діаметр зливних трубопроводів, мм 50

Перетин цистерни овал/коло

Кожна людина хоча б один раз зустрічав на вулицях селища, міста або села молоковоз. Це звичайний тягач на платформі якого встановлена цистерна, в якій перевозять рідину. Найпопулярнішим типом такого автомобіля в СРСР був молоковоз ГАЗ-53 (рисунок 3.10).



Рисунок 3.10 – Молоковоз ГАЗ-53

Цей ГАЗ був справжньою робочою конячкою і про зручності думати не доводилося. Автомобіль мав загальне сидіння для пасажирів і водія, не самі зручні сидіння для спини і природно відсутність лежачого місця, тому що ззаду в кабіні було тільки невелике місце для речей.

Новим плином того часу була сучасна решітка радіатора, яка займала ліву частку "морди" цього автомобіля. Бензобак знаходився незвично для вантажівок близько до водія, практично під ним.

Сам молоковоз мав цистерну у вигляді еліпса на відміну від сучасних, які часто мають круглі цистерни. Плюс еліпса в тому, що центр ваги знаходиться на самому дні і це добре позначається на керованості автомобіля і на його стійкості при русі.

До цієї вантажівки можна причепити ще одну цистерну-причіп для більшого об'єму рідини. Обсяг однієї цистерни дорівнював близько 4000 літрів. Так само цистерна мала зручні хвати і сходи для того, що б можна було з легкістю переміщатися уздовж самої цистерни.

Цистерна обшивалась спеціальним матеріалом з двох сторін для міцності та збереження температури. Дуже часто молоко потрібно було перевозити або жарким літом або холодною зимою. В такий час доби молоко не змінювало свою температуру більше, ніж на 3 градуси.

Даний вид автомобіля є цілою епохою, цілою історією робочих автомобілів СРСР. У наш час можна зустріти такі машини на пустирях, без роботи і доживають свої дні, але іноді такі роботяги колять по старим заводам, фабрикам і фермам для перевезення будь-яких рідин.

На рисунку 3.11 представлений автомобіль-цистерна АЦПТ-3,3 на шасі ГАЗ-53А, який призначався для перевезення молока (виробниче об'єднання «Бійскпродмаш»).



Рисунок 3.11 – Автомобіль-цистерна АЦПТ-3,3 на шасі ГАЗ-53А

У другій половині 1960-х Прилуцький завод НВО освоїв виробництво цистерни АЦПТ-2,8-130 на шасі ЗІЛ-130 (рисунок 3.12), Долматовський завод «Молмашстрой» пристосував для молочної цистерни ГАЗ-66 (АЦПТ-1,7-66) (рисунок 3.13), і відразу кілька підприємств налагодили випуск АЦПТ-2,8-53А на шасі ГАЗ-53. Конструкція самих

цистерн і спосіб заливки в них молока принципово не змінювалися.

У 1961 році Вологодський завод «Мясомолмаш» і Прилуцький завод НВО освоїли випуск молочних цистерн АЦПТ-2.8-164А на шасі ЗІЛ-164А.

До 1958 року на заводі були виготовлені перші 75 молоковозів на шасі ГАЗ-66 (рисунок 3.13, 3.14).



Рисунок 3.12 – Молоковоз на базі ЗІЛ-130



Рисунок 3.13 – Молоковоз ГАЗ-66



Рисунок 3.14 – Молоковоз 1958 року ГАЗ-66

Ринкова економіка вимагає розширення лінійки базових шасі. Затребуваними виявилися як напівпричепи, здатні перевозити десятки тонн молока, так і порівняно легкі автомобілі, розраховані на 1200-1300 літрів продукту. Своєю появою автоцистерни об'ємом 1200-1300 літрів зобов'язані зародженню в нашій країні фермерства. В черговий раз роль чарівної палички зіграло шасі «Газелі» і її похідні.

В 1962 році Новотроїцький механічний завод – налагодив виробництво цистерн АЦПТ-2.2-355М на шасі Урал-355М. Дещо осібно в цьому ряду стоїть автоцистерна для молока АЦ-525, яку з 1960 року випускав на базі МАЗ-200 Калінінський ремонтно-механічний завод (рисунок 3.15). На відміну від всіх перерахованих вище моделей, здатних перевозити від 1800 до 2800 літрів молока, ця автоцистерна була розрахована на 5250 літрів, а заливання в неї здійснювалось не за допомогою вакуумного трубопроводу, підключеного до двигуна, а за допомогою спеціальної помпи. Цистерни всіх без винятку моделей мали по дві ємності для молока.



Рисунок 3.15 – Приклад молоковоза 1960 року на базі автомобіля МАЗ-200



Рисунок 3.16 – Молоковоз МАЗ-200

ВАТ "Вологодський машинобудівний завод" є провідним підприємством з випуску різноманітного технологічного обладнання для народногосподарського комплексу, в першу чергу для молочної промисловості.

Автопоїзд АПМ-183 складався з автомобіля-тягача МАЗ-504В і переобладнаного двусосного напівпричепа МАЗ-5205А. З напівпричепа демонтовані бокові борти, настил підлоги. Перпендикулярно до поздовжньої осі встановлені 5 молочних ємностей (секцій), закритих зовні загальним кожухом, виготовленим з листової сталі. Зварними косинками ємності кріпляться до поперечок рами напівпричепа.

Також був створений контейнерний напівпричіп-молокозов оригінальної компоновки АПМ-226 (рисунок 3.17) на базі серійного тривісного напівпричепа МАЗ-9389 що працює з сідельним тягачем МАЗ-6422. На напівпричіп встановлюють два переобладнаних 20-футових контейнера, в які вмонтовані по три ємності від напівпричепа АЦПТ-11. Слід зазначити, що висота напівпричепа (3040 мм) не перевищує допустиму габаритну висоту для транспортних засобів відповідно до вимог “Правил дорожнього руху”. Експлуатація автопоїзда показала надійність керування їм у всьому діапазоні швидкостей руху як по вулицях, так і по замських шосе.



Рисунок 3.17 – Напівпричіп-молокозов АПМ-226

Встановлення молочних ємностей перпендикулярно поздовжньої осі напівпричепа на стійкість і керованість автопоїзда не вплинуло. Зняття з напівпричепа і зворотне встановлення контейнерів з вмонтованими в них молочними ємностями, в порожньому стані труднощів не викликають і можуть легко здійснюватись за допомогою

спеціальної траверси автомобільним краном або електротельфером (кран-балкою) в самому АТП. Таким чином, в разі необхідності (при зниженні обсягів перевезень молочної продукції) автопоїзд може використовуватися при перевезеннях різних народногосподарських вантажів в стандартних контейнерах типу ISO.

Більшість молоковозів має ряд конструктивних особливостей, що дозволяють забезпечити зручність і ефективність їх використання.

Молоковози забезпечуються вбудованим насосом, на який встановлюється лічильник. Це дає можливість легко вести облік вантажу, що перевозиться.

Покриття цистерни молоковоза відповідає всім гігієнічним вимогам, і в той же час легко піддається очищенню. В даний час стандарти багатьох європейських країн вимагають обов'язкової наявності в конструкції молоковозів спеціальної системи промивки. Матеріалом для виготовлення внутрішньої поверхні молоковоза служить харчова сталь, гладка поверхня якої дозволяє легко здійснювати якісну очистку резервуара.

Обсяг цистерни молоковоза може становити до 40 тонн, при цьому внутрішня поверхня може бути розділена на кілька відсіків.

Технологія, яка використовується при виробництві харчових цистерн молоковоза, передбачає високий ступінь термоізоляції, що дозволяє гарантувати збереження вантажу молока.

Ще одна область застосування харчових автоцистерн - молоковозів – тимчасове зберігання молока, яке повинно бути попередньо охолоджене до певної температури. Додатково вони забезпечуються контрольно-вимірною апаратурою, механізмами, які дозволяють керувати затворами цистерни. Як устаткування для комплектації подібних харчових автоцистерн

застосовуються також пробовідбірники. Для зручності обслуговування харчової цистерни, є майданчик, до якого ведуть технологічні сходи.

Існують молоковози, виконані на базі автомобілів, у вигляді причепів або напівпричепів в складі автопоїзда.

Автомобіль МАЗ-5350 з автоцистерною АЦІП-8.2 для перевезення молока представлений на рисунку 3.18.



Рисунок 3.18 – Загальний вигляд автомобіля МАЗ-5350 з автоцистерною АЦІП-8.2 для перевезення молока

Технічні характеристики автомобіля

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Тип кабіни | Мала |
| Розмір шин | 315 / 80R22,5 |
| Максимальна швидкість, км / год. | 85 |
| Обсяг паливного бака, л. | 300 |
| База автомобіля, мм | 4850 |
| Потужність двигуна, кВт / к.с. | 240 |
| Коробка передач (число передач) ..... | ..... |
| ..... | ZF 9S1310 TO (ZF 9S1310 TA) / (9) |
| Модель двигуна | ЯМЗ-6363 / Euro-4 |

Автоцистерна АЦІП-8.2 (3 секції, з пристроями «донний клапан», ізотермічна, внутрішня і зовнішня обшивка н / ж сталь AISI 304, оцинкований підрамник.

Злив та залив молока у великі молочні цистерни – справа клопітка і тривала. Це не тільки знижує ефективність перевезень, але і піддає продукт додатковому ризику. На початку 1980-х цю проблему спробували вирішити, звернувшись до перевіреного досвіду перевезення молока в бідонах. Єдиним недоліком було над неефективне використання тари стосовно до великих обсягів молока, тому замість 40-літрових бідонів використовували спеціальні місткі контейнери – свого роду знімні цистерни (рисунок 3.19). На районних приймальних пунктах їх наповнювали до приїзду машини. Порожній контейнер з неї знімали, а наповнений ставили. Те ж саме відбувалося і на молокозаводах, тільки в зворотному порядку. В результаті машини встигали робити по два рейси на день замість одного.



Рисунок 3.19 – Московський молоковоз 1980-х років

Особливою формою перевезень молока в «до-ринкові» часи був збір молока у населення (індивідуальних молокоздавачів). Для цього розроблявся кільцевий збірний маршрут і графік руху. Молоко у флягах розміщували здавачі на збірних пунктах, розташованих уздовж дороги. На водія (рисунок 3.20) (крім збору молока і його зливу в цистерну) покладалися обов'язки реєстрації кількості переданого молока і зняття проб (по кожному молокоздавальному) за допомогою спеціального обладнання, що видається молокопереробним підприємством.



Рисунок 3.20 – Сільський житель здає молоко робітнику молочного заводу

У радянській Прибалтиці процес приймання молока від «приватників» намагалися вдосконалити. На Тартуському заводі вироблялися фургони, всередині яких, крім цистерни, розміщувалося устаткування для експрес-аналізу молока, умивальник і шапка для одягу. Така конструкція дозволяла позбутися метушні з бідонами. Проте поширення прибалтійська розробка не отримала.

У культовій комедії «Джентльмени удачі», яка знімалась режисером Олександром Сірим за сценарієм Вікторії Токаревої і вийшла на екрани країни в 1972 році, «в ролі» цементовоза, на якому герої фільму здійснюють втечу з виправно-трудової колонії, «знімався» колишній молоковоз Урал ЗИС-АЦ11Т-2.2-355М. Так стверджує офіційний сайт м'ясного автомобільного заводу «Урал».

Надалі багато підприємств освоїли масове виробництво великовантажних цистерн-напівпричепів. Автопоїзда-молоковози підвищеної місткості. Для перевезень молока в міжміському сполученні економічно доцільно застосувати спеціалізований рухомий склад великої місткості. Тому в цих умовах експлуатаційники прагнуть максимально використовувати причіпні або напівпричіпні автоцистерни (рисунок 3.21).



Рисунок 3.21 – Автопоїзд для перевезення молока

Автомобільною промисловістю з 1980 року на базі автомобіля КамАЗ-58212 став випускатися автопоїзд-молоковоз Г6-ОПА-15,5 загальної місткістю 15500 літрів. На автомобіль-тягач і причіп ГKB-8352 який зображено на (рисунок 3.22), встановлюють двосекційні цистерни еліптичного перетину, зварені, алюмінієві з термоізоляцією з пінопласту, облицьовані листовою сталлю.

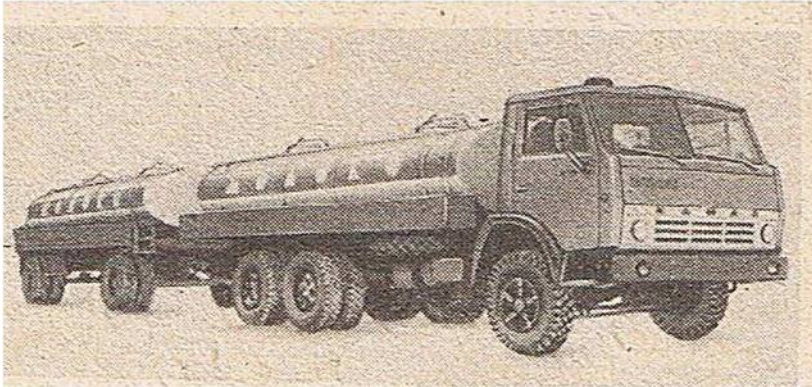


Рисунок 3.22 – Молоковоз Г6-ОПА-15,5

Молокоцистерни автомобіля і причепа заповнюють молоком за допомогою насоса. Злив відбувається самопливом. Обидві цистерни однакової конструкції і місткості. На горловині кожної секції встановлені клапан з краном, що з'єднує внутрішній обсяг цистерни з атмосферою, і датчики систем: сигналізації повного заповнення секції; автоматичного відключення насоса і закриття клапана молокопроводу.

Автоцистерна типу АЦМ-11 призначена для перевезення різних харчових рідин (молоко, питна вода, квас) щільністю не більше $1,03 \text{ кг/дм}^3$. Технічна характеристика автоцистерни типу АЦМ-11 наведена в таблиці 3.1.

Внутрішнє покриття ємності: двокомпонентна епоксидна емаль спеціального призначення не містить токсичних розчинників і пігментів. Емаль призначена для захисту внутрішньої поверхні резервуарів від контакту з харчовими продуктами: питною водою, молоком, квасом.

Таблиця 3.1 – Основні частини молоковоза та їх характеристика

| Найменування | Одиниці вимірювання | Значення |
|--|----------------------|--|
| Повна маса технічно допустима, в тому числі: | кг | 25200 |
| - навантаження на передню вісь | кг | 6200 |
| - навантаження на задній візок | кг | 19000 |
| Маса споряджена | кг | 10110 |
| Номінальна місткість цистерни | м ³ | 15 |
| Вантажопідйомність максимальна | кг | 15000 |
| Тип насоса для перекачування рідини | - | ОНЦс-25-30К5-ГМ, самовсмоктуючий, вибухозахищеного виконання |
| Номінальні обороти насоса для перекачування | об/хв. | 2900 |
| Напір насоса середній | м | 30 |
| Продуктивність насоса середня | м ³ /год. | 25 |
| Діаметр трубопроводів | мм | 50 |
| Довжина рукава для розвантаження / завантаження | м | 4 |
| Кількість рукавів для завантаження / розвантаження | шт. | 2 |
| Довжина роздавального рукава в барабані | м | 20 |
| Діаметр роздавального рукава | мм | 8 |
| Діаметр люка | мм | 500 |
| Конструктивний нахил цистерни назад | градус | 1 |
| Тип коробки відбору потужності базове шасі | - | МП07-4202010-65 КамАЗ-65115-1041 |

Принцип роботи та особливості експлуатації

Рідина, яка транспортується, може бути залита в цистерну декількома способами:

- через люк в передній частині цистерни, зовнішнім насосом або самопливом з заливного пристрою;
- через патрубок з запірним краном в нижній задній частині цистерни (рисунок 3.23), з подачею зовнішнім насосом або за допомогою власного насоса.



Рисунок 3.23 – Зливання молока

Власний самовсмоктувальний насос обертається за допомогою гідромотора, тиск на який надходить від гідронасоса, що приводиться від коробки відбору потужності (КВП), яка встановлена на КПП шасі. За допомогою власного насоса можна залити рідину з глибини до 4 метрів. Видача рідини здійснюється через задній патрубок самопливом або за допомогою власного

насоса. Власний насос дозволяє закачати рідину на висоту до 20 м. Передбачено використання власного насоса для перекачування рідини, минаючи власну цистерну. Подача рідини з цистерни і її заповнення може здійснюватися через два рукави з швидкокороз'ємними замками, які можуть бути з'єднані послідовно разом.

Ємність автоцистерни виконана з низьколегованої вуглецевої сталі. Ємність має циліндричну форму круглого перетину. У середині ємності встановлені дві опуклих переборки – хвилерізи. Переборки мають центральний овальний отвір розміром 650x700 мм. В районі передньої опори всередині цистерни приварене ребро жорсткості. Внутрішні поверхні цистерни мають покриття на епоксидній основі, які призначене для запобігання контакту з харчовими продуктами. У передній верхній частині цистерни встановлено люк з нержавіючої сталі, поблизу якого розташовується віддушину з сіткою-фільтром. На бортах ємності встановлені пенали для зберігання рукавів, що застосовуються для завантаження і розвантаження цистерни.

Для визначення кількості молока, що надходить, у подібних поточних установках монтують індукційні витратоміри, які коштують відносно недорого і забезпечують малу похибку вимірювань (близько 0,25%). Хоча на практиці досить складно отримати таку похибку, що пов'язано з вмістом повітря в молоці. До 6-ти% повітря потрапляє в результаті перекачування продукту відцентровими системними насосами і при зберіганні, а також, транспортуванні в негерметично закупорених резервуарах.

Потокові установки для забору молока можна розділити за наступними конструкційними характеристиками. Для викачування молока за допомогою цього насоса потрібно спочатку вручну заповнити його порожнину. Потрібно простежити, щоб всмоктуючий

патрубок відцентрового насоса розташовувався нижче забірною патрубку молоковоза. Цистерна, що встановлюється на автомобіль, має одну секцію, ємність якої становить близько 1200 літрів. Ця цистерна має еліптичну форму для зміщення центру ваги вниз. Між внутрішньою і зовнішньою оболонками цистерни, що складається з нержавіючої сталі, прокладений утеплювач, товщина якого 40 мм.

Конструктивні особливості та характеристики молоковозів

Автомобіль КамАЗ-56274 з автоцистерною АЦПТ-13 для перевезення молока представлений на рисунку 3.24.



Рисунок 3.24 – Загальний вигляд автомобіля КамАЗ-56274 з автоцистерною АЦПТ-13 для перевезення молока

Автоцистерна АЦПТ-13 (56274) призначена для транспортування і короткочасного зберігання харчових рідин (вода, молоко, спирт, винопродукти) в умовах, призначених для виробів, виготовлених за категорією 1 ГОСТ 15150-69 в кліматичному виконанні «У».

Термоізольована цистерна складається з трьох секцій, корпус яких виконаний з харчової нержавіючої сталі

12X18H10T, основи і відсіку обслуговування, розташованого в задній частині автоцистерни.

Цистерна має три горловини, призначені для наповнення, дезінфекції та огляду внутрішньої поверхні корпусу цистерни. Кожна горловина закривається термоізольованими кришками.

Автоцистерна обладнана бортовою насосною станцією. Заповнення цистерни рідиною здійснюється через горловини цистерни або через трубопроводи наповнення – слива бортовою насосною станцією; злив рідини здійснюється самопливом або за допомогою бортової насосної станції.

Технічні характеристики автоцистерни

| | |
|--|--|
| Форма ємності | еліптична |
| Обсяг цистерни, м ³ | 13 ± 0,13 |
| Кількість відсіків | 3 |
| Кожен відсік оснащений донним клапаном | |
| Керування клапаном | ззаду, з відсіку |
| Внутрішній діаметр горловини, мм | 500 ± 10 |
| У горловині змонтовано повітряний кран | |
| Умовний прохід зливних молокопроводів і приєднувального шланга, мм | 50 |
| Габаритні розміри автоцистерни, д/ш/в, мм | 8400/2500/3120 |
| Маса спорядженої автоцистерни, кг, не більше | 10250 |
| Матеріал корпусу цистерни | |
| ..... | сталь корозійностійка, вуглецева сталь |
| Термоізоляційний матеріал пінопласт | ФРП |
| Товщина термоізоляції, мм | 50 |
| Умовний прохід трубопроводів зливу, мм | 50 |
| Повна маса автомобіля, кг не більше | 22400 |
| Максимальна швидкість, км/год. | 80 |

Двигун

Модель 740.62-280 (Євро-3)
Тип дизельний з турбонаддувом
Максимальна корисна потужність, к.с. (КВт), при 1900
об/хв.280 (206)

На рисунку 3.25 представлений автомобіль цистерна для перевезення молока на базі ЗІЛ-433362.



Рисунок 3.25 – ЗІЛ-433362

Автоцистерна призначена для перевезення харчових рідин (молока, води, виноматеріалів, спирту, спиртотмісних рідин) щільністю не більше $1,03 \text{ г/см}^3$. Цистерна встановлена на шасі автомобіля ЗІЛ-433362, має теплоізоляцію, яка не допускає зміни температури рідини більш ніж на 2°C в продовж 10 годин при різниці температур рідини і навколишнього середовища 30°C .

ЗІЛ-433362 є оновлене сімейство класичних вантажних автомобілів, що належать до середнього класу. Дана модель спроектована в 2003-му році. В цей же період розпочався її випуск. У базовій версії техніка представляла

собою багатфункціональне шасі, на яке передбачалося встановлення обладнання та додаткових надбудов.

Можливість застосування різних варіантів причепів середньої категорії в даній моделі забезпечується за рахунок: системи електроживлення, що має типові роз'ємні; універсальності конструкції зчіпного пристрою; підключення гальм причепа до основної системи автозчеплення.

Технічні характеристики ЗІЛ-433362 (рисунок 3.26):

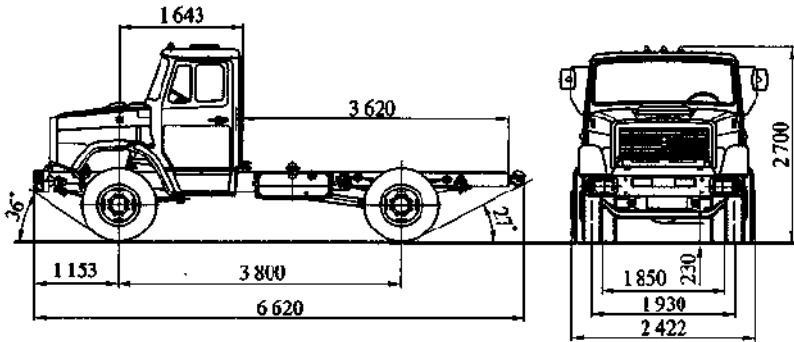


Рисунок 3.26 – Габаритні розміри ЗІЛ-433362

Колісна формула4x2.

Габарити:

довжина, м 6,6

ширина, м, 2,4

висота, м 2,6

Максимальна вага вантажу, кг6830

Маса автомобіля, кг3945

Допустима вага шасі, кг11200

Максимальна вага автопоїзда, кг19200

Допустиме навантаження на полотно від спорядженої маси через шини, Н:

передніх коліс21750

заднього моста17700

Найбільше навантаження на дорожнє полотно від повної ваги автомобіля через шину, Н:

| | |
|------------------------------------|--------|
| передніх коліс | 30 000 |
| заднього моста | 82 000 |
| Радіус повороту становить, м | 6,9 |
| Найбільша швидкість, км/год. | |
| при повній вазі вантажівки | 90 |
| при повній вазі автопоїзда | 80 |
| Обсяг бака для палива, л | 170 |

Двигун

В підкапотному просторі ЗІЛ-433362 розташовується бензинова силова установка моделі «ЗІЛ 508.1» з двокамерним карбюратором.

Агрегат знаходиться перед кабіною і має вісім циліндрів, розміщених V-подібно.

Характеристики двигуна

| | |
|---------------------------------------|------|
| робочий об'єм, л | 6 |
| номінальна потужність, к.с. | 150 |
| частота обертання, об/хв. | 2000 |
| максимальний крутний момент, Нм | 402 |
| ступінь стиснення | 7,1 |

Двигун дозволяє автомобілю розвивати швидкість до 90 км/год.

Витрата палива

Залежно від навантаження споживання палива на ЗІЛ-433362 різниться. На кожні 100 км автомобіль витрачає 26-33 літрів бензину. Стандартний бензобак вантажівки вміщує 170 літрів пального, дозволяючи проїхати без дозаправки 400-700 км.

Трансмісія

Роздавальний механізм забезпечує 5 режимів руху вперед і один – заднього.

Карданний механізм представлений 2 валами і знаходиться між ними проміжною опорою. Для їх зчеплення встановлені шарнірні хрестовини.

Зчеплення однодискове, фрикційне, з периферійним розташуванням натискних пружин.

Діаметр веденого диска, мм 340

Привід гідравлічний з пневмопідсилувачем.

Габаритні параметри, м:

висота 2,7

довжина 6,6

ширина 2,4

Вага шасі, кг 3945

Кліренс, м 0,23

Радіус розвороту, м 6,9

Вантажопідйомність, кг 7000

Колісна база відповідає формулі «4 на 2»

Ведучий міст одноступінчатий

Передавальне число 6,33

Карданна передача

Два карданних вала з трьома шарнірами, проміжною опорою і шліцьовим з'єднанням. Шарніри на голчастих підшипниках.

Гальмівна система

Для більшості моделей ЗІЛ цей вузол однаковий. Він припускає наявність трьох контурів і двох частин: оснащений пневмокеруючою гідравлікою: робоче гальмо; гальмо стоянки і запасне.

Електрообладнання

Електрична система автомобіля однопровідна, напругою 12 В. Запалювання має контактну-транзисторну конструкцію. Напруга стартера 12 В, встановлені дистанційне керування і електромагнітне вантажне реле.

Є акумуляторна батарея напругою 12 В марки 6-СТ-81, ємністю 81 А / ч. Генератор змінного струму серії Г-130

створює постійний струм 28 А і потужність – 350 Вт. На різних обертах підтримується однакову напругу за допомогою електромеханічного реле і електронної схеми регулювання.

Електрообладнання може бути оснащено додатковими опціями: передпусковим підігрівачем, щоб полегшити запуск двигуна на морозі. Може бути встановлена система підігріву спального місця. Встановлюється модернізована схема запалювання з мікропроцесорами. Електросхема забезпечує можливість установки чохла утеплювача і противідкатного бруса.

Рульове керування

Рульовий механізм з гідравлічним підсилювачем.

Робоча пара . гвинт з гайкою на циркулюючих кульках.

Передавальне число20.

Кабіна розташовується позаду двигуна. У ній двоє дверей і три місця, включаючи водія. Суцільногнутое вітрове скло панорамного типу гарантує хороший огляд дороги. Автомобільні дзеркала заднього виду з збільшеними розмірами встановлені на виносних дугах спеціальних кронштейнів. Забезпечується повний контроль будь-якої обстановки: під час руху (одиначного або в складі автопоїзда), роботи спеціального обладнання .

Двері відкриваються під кутом, близьким до 90 градусів, що враховує вимоги зручності і безпеки при посадці і висадці на висоту сидінь більше метра. Цій же меті служать широкі бічні підніжки.

Кабіна шириною 2,4 м (по дугам для дзеркал), висотою даху від поверхні дороги і довжиною, відповідно, 2,7 і 1,65 м, може комплектуватися спальним місцем. Його розміщення в задній частині відображає загальну ідею мультизадачності ЗІЛа-433362.

Рульове керування включає механічну і гідравлічну частини. Перша виконана за класичною схемою що

повертається рульовим колесом гвинта з ковзаючою кульковою гайкою і переміщуються зубчастим сектором.

Гідравлічне посилення (вбудований в колонку розподільник і сам циліндр) полегшує керування автомобілем. Системи вентиляції, обігріву та освітлення обсягу салону кабіни забезпечують досить високий рівень комфорту.

На рисунку 3.27 представлено молоковоз моделі 3621 на шасі ГАЗ-33027 «ГАЗель» Арзамаського машинобудівного заводу, який спеціалізувався на виробництві бронетранспортерів.



Рисунок 3.27 – Молоковоз ГАЗ-33027 “Газель”

Молоковози мають цілий ряд конструктивних особливостей, які забезпечують збереження вантажу молока.

Нова система господарювання породила численних виробників, які щодня оперують саме такими обсягами, коли в рівній мірі неефективно використовувати десятки бідонів та експлуатувати цистерни, розраховані на 3-4 тонни. Шасі вантажного автомобіля ГАЗ-3302 «Газель» (рисунок 3.28), виробництво якого почалося в липні 1994 року, прекрасно підходило для установки порівняно невеликої цистерни.

Для цього шасі було розроблено два варіанти цистерн: ємністю 1200 і 1300 літрів. Обидві версії призначені для транспортування і короткочасного зберігання в умовах помірного клімату не тільки молока, але й інших харчових рідин щільністю не більше $1,03 \text{ г/см}^3$, таких як мінеральна і питна вода, рослинна олія і пиво. Версії для перевезення молока можна впізнати за відповідним написом на боках цистерни.



Рисунок 3.28 – Молоковоз ГАЗ-3302 “Газель”

Одними з перших такі цистерни (модель марки Г6-ОТА-1) (рисунок 3.29) розробили в Україні, на розташованому в Полтавській області Карлівському механічному заводі. Молоковози на шасі «ГАЗелі» зроблені однооб'ємними, тобто цистерна не має окремих осередків.



Рисунок 3.29 – Молоковоз Г6-ОПА-4.2, виготовлений на Далматовському заводі «Старт»

Внутрішня поверхня виготовляється з нержавіючої сталі або харчового алюмінію (молоку все одно, а ось мінералка воліє саме алюміній). Зовнішня оболонка робиться з полірованої нержавіючої сталі або чорної сталі, пофарбованої білою фарбою – для захисту від нагрівання сонячними променями. Простір між ємністю і обшивкою заповнений термоізоляційним матеріалом – фігурно різаним пінопластом (ФРП) або пінополіуретаном товщиною 50 міліметрів. Ізотермічна конструкція цистерни не допускає зміни температури більш ніж на 2°C в продовж 10 годин (при температурі навколишнього середовища від -20 до $+30^{\circ}\text{C}$). Цистерни обладнані герметичними теплоізольованими люками з пилозахисними ковпаками, які

забезпечують виконання спеціальних вимог по збереженню продукту і дозволяють проводити мийку і знезараження цистерн. Заповнення цистерни молоком здійснюється насосом через трубопровід.

Надійна запірна арматура і система зливу виключають присутність молока в трубопроводах під час транспортування. Для зручності обслуговування цистерни, в тому числі мийних і дезінфекційних робіт, її боковини обладнані поручнями, а металеві помости справа і зліва від ємності мають насічку, що запобігає ковзанню взуття. Одним з основних виробників готових автоцистерн для молока є нижегородське підприємство «Пінг-Авто», роль якого зводиться до установки готових Карлівських цистерн Г6-ОТА-1 на шасі ГАЗ-3302. В результаті виходить «автомобіль-цистерна моделі 232540 для перевезення харчових рідин».

Оскільки попит на малотоннажні молоковози дуже великий, виготовленням цистерн і оснащенням ними шасі «Газелей» займаються не тільки великі машинобудівні заводи, а й приватні підприємства, тому існує безліч варіантів виконання, які не дуже відрізняються один від одного. Істотні відмінності є у двох модифікацій. Це автоцистерна 362520 (Г6-ОТА-1,2) – молоковоз на шасі «Газелі», що випускається Вологодським машинобудівним заводом (рисунок 3.30) – із зовнішнім відсіком для роздрібною торгівлі молоком на розлив, і шасі ГАЗ-3302 «Валдай» (рисунок 3.31), оснащені молочними цистернами. Місткість цистерн на довгобазних шасі становить 3200 літрів.



Рисунок 3.30 – Молоковоз моделі 565877 (Г6-ОПА-6303) на шасі МАЗ-6303А5 (Вологодський машинобудівний завод)

У повоєнний час вітчизняна промисловість починає виробництво молоковозів на шасі нових автомобілів ГАЗ-51, ГАЗ-53, ЗІЛ-130, МАЗ-200 і двовісного причепа ІАПЗ-754. Конструкція цих молокоцистерн і їх пристрій був принципово однаковим, і відрізнялися вони в основному, розмірами, тому зупинимося на описі їх конструкції, стосовно до всіх типів. Молокоцистерни склалися з двох скріплених між собою окремих секцій (судин) рівного об'єму, виготовлених з листового алюмінію, в подальшому, з розвитком хімічної промисловості стало можливим виготовлення молокоцистерн з пластичних мас.

Для того, щоб молоко не змінювало своєї температури при транспортуванні, внаслідок чого погіршується його якість, секції цистерн покривалися термоізоляційним матеріалом і дерев'яними дошками, а зверху обшивалися листовим залізом. Термоізоляція цистерн при навколишній

температурі повітря + 30° С, забезпечувала в продовж 10 годин підвищення температури залитого молока не більше ніж на 2-3°С, завдяки чому виключалося зміна його первісної кислотності.



Рисунок 3.31 – Молоковоз ГАЗ-3302 “Валдай”

Секції цистерн наповнювалися молоком за рахунок вакууму, що створюється працюючим на малих обертах двигуном автомобіля, на якому монтувалася цистерна. Вакуумний пристрій складався з приєднаних до горловини кожної секції повітропроводів, з'єднаних з всмоктуючим колектором двигуна. На лінії повітропроводів було кілька пробкових кранів, рідиновідділювач з вакуумманометром, запобіжний і зворотний клапани.

Рідиновідділювач запобігав потраплянню молочної піни та молока у впускний трубопровід двигуна, а зворотний клапан, пропускаючи засмоктуване з секції повітря у впускний трубопровід двигуна, не допускав попадання в секцію цистерни вихлопних газів двигуна. Таким чином, працюючий двигун автомобіля-молоковоза

відкачував із секцій цистерни повітря, завдяки чому там створювалося розрідження і секції наповнювалися молоком. В процесі наповнення розрідження в секції перебувало в межах 300-340 мм рт. ст. Вакуум більше цього значення міг привести до деформації стінок цистерни. Відсутність розрідження в секції (стрілка мановакуумметра абсолютно не відхиляється) вказувало на нещільність з'єднання в молокопроводних або повітропроводних лініях.

У горловині кожної секції на граничному рівні закріплювались електроконтакти обмеження наповнення цистерн, з'єднані з первинним ланцюгом системи запалювання двигуна. У момент коли рівень молока в секції досягав електроконтакту, електричний ланцюг замикався через молоко на масу цистерни, вимикалося запалювання, двигун виключався, а наповнення секції молоком припинялося. При наповненні секції молоком і включеному електроконтакті обмеження наповнення цієї секції, двигун автомобіля запустити було неможливо, так як ланцюг включення запалювання була замкнута на масу. Було потрібно вимкнути електроконтакт наповнення, запустити двигун, а потім знову включити електроконтакт цієї секції, яка повинна заповнюватися.

Поява у рідиновідділювачі піни або молока свідчило про наповнення секції і несправності системи електросигналізації наповнення. При першій появі на оглядовому вікні рідиновідділювача слідів піни або молока потрібно негайно перекрити корковий кран. При справній системі електричної сигналізації обмеження наповнення потрапляння молока в рідиновідділювач виключалося. Час наповнення однієї секції молоком при нормальній роботі вакуумного пристрою і глибині всмоктування більше чотирьох метрів складав 10-25 хвилин. Після заповнення

обох секцій цистерни на кінці молокопроводів наверталися заглушки і відправник пломбував люки та крани.

Після прибуття автомобіля на міський молокозавод, в першу чергу перевірялася цілісність і збереження пломб, встановлених периферійним заводом, якість доставленого молока. Після розвантаження цистерн і їх промивання на кінці молокопроводів знову наверталися заглушки, а люки і крани пломбувалися одержувачем. На периферійному заводі нове наповнення цистерни здійснювалось тільки за умови цілісності пломб міського молочного заводу.

З огляду на нерівномірність перевезень молока за періодами року, тобто сезонність, знижується продуктивність рухомого складу і підвищується собівартість, на автокомбінаті № 18 Главмосавтотранса в 1965-1967 роках була виготовлена партія напівпричепів-молоковозів ємністю 7000-7500 літрів, на базі автомобільного напівпричепа ММЗ-584Б. Застосування для транспортування молока цистерн-напівпричепів дозволило в періоди зменшення обсягу перевезень молока використовувати тягачі з іншими напівпричепами.

Завод виробляє автоцистерни місткістю від 1000 до 16000 літрів на шасі автомобілів ГАЗ, УАЗ, КамАЗ, МАЗ, ЗІЛ, УРАЛ, КіА, Ford, ISUZU, ємністю від 900 до 30000 літрів на шасі причепів і напівпричепів російського, білоруського та імпортного виробництва.

Найбільшою популярністю у покупців користується продукція на шасі:

- молоковоз на базі ГАЗ-3309 (об'єм цистерни 4200 літрів);
- молоковоз на базі МАЗ-4570 (об'єм цистерни 4900 літрів);
- молоковоз на базі МАЗ-5337 (об'єм цистерни 7500 літрів);
- молоковоз на базі МАЗ-6303 (об'єм цистерни 11000 літрів);
- молоковоз на базі причепа МАЗ-8925 (об'єм цистерни 7200 літрів).

У виробництві автоцистерн ВАТ "Вологодський машинобудівний завод" використовує імпортовану харчову нержавіючу сталь. Застосовувана високоякісна корозійностійка сталь марки AISI 304 задовольняє всім вимогам санітарії. Висока чистота поверхні забезпечує надійну мийку цистерни при менших витратах миючих засобів. Виконання внутрішнього корпусу цистерни та зовнішньої обшиви зі сталі AISI 304 дозволяє збільшити нормативний термін експлуатації до 10-12 років. Підтвердженням високої якості цистерн є гарантійний термін - 36 місяців, але не більше 100 000 км пробігу шасі. Оригінальні конструктивні рішення, крім високої надійності, дозволяють споживачеві з меншими матеріальними витратами перевозити умовну одиницю рідини. Конструкція цистерн круглого перетину захищена патентом. На замовлення споживача можливе виготовлення цистерн будь-якого перетину – круглого, еліптичного, "чемоданного".

Автоцистерни працюють як в екстремальних умовах крайньої Півночі, так і в жарких південних регіонах (Туркменія, Узбекистан, Ірак, Сирія). Можлива комплектація цистерн спецнасосами (в тому числі автономними) на закачування і викачування продукту з підбором характеристик за бажанням замовника, насосами, що працюють від коробки відбору потужності.

На весь спектр автоцистерн є сертифікати "Схвалення" типу транспортного засобу. Крім автоцистерн завод спеціалізується на випуску резервуарів-охолоджувачів молока місткістю 1000-10000 літрів, стаціонарного ємнісного обладнання для зберігання та переробки харчових рідин об'ємом від 250 до 50000 літрів.

На рисунку 3.32 представлено мотовоз на шасі УАЗ-452.



Рисунок 3.32 – Молоковоз на базі УАЗ-452

Цистерна для молока ГАЗель (рисунок 3.33) виготовлена з нержавіючої сталі, поверхня якої покрита спеціальним шаром теплоізоляції, що запобігає підвищенню температури всередині відсіку. Зовнішній обшивочний шар молоковоза виготовлений або з високовуглецевої сталі, або з нержавійки, і покритий спеціальним лакофарбовим матеріалом.



Рисунок 3.33 – Молоковоз

Молоковози ГАЗ-3309 можуть бути як одно-, так і двосекційними. Форма самої цистерни виконана у вигляді

еліпса. Зроблено це для того, щоб звести до мінімуму появу крену при поворотах автомобіля. Оскільки центр ваги в еліптичних цистернах молоковозів ГАЗ зміщується вниз, дані машини стають особливо стійкими на дорогах під час перевезення молока та інших рідин.

Для зручності експлуатації, всі молоковози, крім спеціальних колісних арок і «цистерни» борту, мають зручні поручні та простий доступ до горловини. Вони дуже прості в обслуговуванні. При транспортуванні різних рідин абсолютно безпечні. Сама автоцистерна має зручний майданчик для обслуговуючого персоналу, поверхня має спеціальну перфорацію, що запобігає ковзанню.

Найбільш популярними автоцистернами – молоковозами в наш час є автоцистерна марки 473879, 473899 яку зображено на рисунку 3.34, виготовляється на шасі моделі ГАЗ-3307.



Рисунок 3.34 – Автоцистерни 473879, 473899

Молоковози марок 473879 і 473899 мають такі характеристики:

- Ємність цистерни – 3900 літрів.
- Зовнішня обшивка – сталь з ЛКП (нержавіюча сталь).
- Внутрішня ємність виконана з нержавіючої сталі.
- Утеплювач – ФРПІ (товщина 40).
- Кількість внутрішніх ємностей – 2 штуки (в горловинах змонтовані крани-повітряки).

- Форма ємності – еліптична, завдяки чому центр ваги розташовується нижче, ніж в круглих ємностях, що забезпечує безпеку перевезень.

- Для зручності обслуговування цистерна обладнана бортами, що представляють собою зварену конструкцію і мають рифлення-пукли.

- Невелика відстань від бортів до заливних горловин полегшує заливку молока в ємності при заборі дрібними партіями.

- Для безпечної роботи на бортах вздовж верхньої частини цистерни на стійках встановлені поручні.

- Для підйому на борт є сходи.

- В ящику хвостової частини автоцистерни розміщені важелі керування клапанами запірних пристроїв передньої і задньої секції.

Молоковоз – автоцистерна на шасі ГАЗ-3302-1414 комплектується базовим шасі від автомобіля ГАЗ-3302-1414. Має одну внутрішню ємність на 1,3 м³.

Для підприємств, що спеціалізуються на молокопереробній промисловості велике значення має якісна промивка та підготовка до експлуатації цистерн для перевезення молока. Миючий засіб ДМ СІД рекомендовано для видалення забруднень з внутрішніх поверхонь молоковоза. Цей препарат здатний не тільки ефективно очистити поверхні, але також здатний працювати при низьких температурах і низькій вартості, що робить його незамінним в зимові місяці. Так як молоковози мають найбільший попит і транспортують щодня тонни дуже вибагливого в зберіганні продукту, то це накладає певні вимоги до якості обробки цистерн, в яких цей продукт міститься. Згідно з вимогами стандарту, внутрішня поверхня цистерни виготовляється з гігієнічних матеріалів, які легко очищаються і регулярно піддаються дезінфекції. Щоб полегшити працю, пов'язану з необхідністю регулярних промивань, деякі виробники

молоковозів поставляють машини з централізованою системою промивки. У кожному відсіку такої цистерни розташована як мінімум одна миюча головка. Вся система з'єднана загальною магістраллю, по якій подаються під тиском дезінфікуючі і миючі речовини. При цьому очищається не тільки сама цистерна, а й обладнання, яке закачує в неї продукт. Присутня можливість направити миючу рідину саме туди, де вона необхідна.

Молоковоз (водовоз) Г6-ОТА-1.2 на шасі ГАЗ-33021 (рисунок 3.35) використовується в сільському господарстві для перевезення харчових рідин (води, молока, спиртовмісних рідин, квасу і спирту) і складається з одного відсіку. Цистерна складається з двох шарів: внутрішнього – з нержавіючої сталі, і зовнішнього – зі сталі з лакофарбовим покриттям. Простір між шарами заповнене термоізолюючим матеріалом, який дозволяє зберігати нормальну температуру і уникнути передчасного псування продуктів і допускає зміну температури не більше ніж на 2° в продовж 10 годин транспортування. Це особливо важливо для збереження молока при його перевезенні на великі відстані. На замовлення цистерна може бути обладнана відсіком для роздрібної торгівлі.



Рисунок 3.35 – Автомобіль Г6-ОТА-1.2 – «Молоковоз»

Цистерна-молоковоз встановлена на шасі ГАЗ-33021, яке має високу маневреність і економічність в експлуатації. Доступність запчастин і витратних матеріалів для агрегатів шасі робить його дуже простим в обслуговуванні і достатньо економічним, завдяки чому знижується собівартість рідин, яка перевозиться.

Технічні характеристики молоковоза ГАЗ-33021 (Г6-ОТА-1.3)

| | |
|--|----------------|
| Базове шасі | ГАЗ-3302 |
| Довжина / Ширина / Висота, мм | 5020/2100/2120 |
| Робоча місткість цистерни, л | 1300 ± 26 |
| Кількість секцій, шт. | 1 |
| Внутрішній діаметр трубопроводу (умовний), мм | 50 |
| Діаметр горловини, мм | 500 ± 10 |

Матеріал цистерни нержавіюча харчова сталь, зовні облицьована тонколистовою конструкційною, нержавіючою сталлю.

| | |
|---|-------|
| Теплоізоляція | ФРП-1 |
| Маса (споряджена / повна), кг | 1995 |
| Повна маса, кг | 3500 |
| Передня осьова вага від повної маси, кг | 1200 |
| Задня осьова вага від повної маси, кг | 2300 |

Двигун

| | |
|--|----------|
| Характеристика УМЗ-4216 | |
| Кількість циліндрів | 4 |
| Робочий обсяг, л | 2,89 |
| Ступінь стиснення | 8,8 |
| Потужність, к.с. | 106 |
| Тип двигуна | інжектор |
| Витрата палива, л/100 км при 60 км/год. | 10,5 |
| Швидкість тах, км / год. | 106 |

Автомобіль цистерна для перевезення молока на базі автомобіля ГАЗ-3307 представлений на рисунку 3.36.



Рисунок 3.36 – Автомобіль ГАЗ -3307 – Молоковоз

| | |
|---|-----------------------------|
| Базове шасі | ГАЗ-3307 |
| Гарантійний термін | 1 рік або 30 000 км пробігу |
| Виробник | "КМЗ", Україна |
| Довжина / Ширина / Висота, мм | 6200/2380/2660 |
| Колісна база, мм | 3770 |
| Дорожній просвіт, мм | 265 |
| Колія коліс (передня/задня), мм | 1630/1430 |
| Кількість пасажирів, чол. | 1 + 1 |
| Маса (споряджена / повна), кг | 3690/8180 |
| Корисний об'єм, м ³ | 3,9 |
| Колісна формула | 4x2 |
| Коробка передач | 5 |
| Механічна, синхронізована підвіска: | |
| передня ..... | ..... |
| залежна, ресорна з гідравлічними амортизаторами | |
| задня ..... | ..... |
| залежна, ресорна з гідравлічними амортизаторами | |
| Гальма | |
| передні | барабанні |
| задні | барабанні |
| Тип рульового керування | гідропідсилювач |

Колеса

| | |
|-------------|---------|
| диски | 6,0Б-20 |
| шини | 8,25R20 |

Двигун ММЗ Д-245,7

Двигун

Характеристика

| | |
|--|-----------|
| Дизель | ММЗ-245.7 |
| Кількість циліндрів | 4 |
| Робочий обсяг, л | 4,75 |
| Ступінь стиснення | 17 |
| Потужність, к.с. | 117,2 |
| Тип двигуна | дизель |
| Витрата палива, л/100 км при 60 км/год. | 15 |
| Швидкість max, км/год | 95 |

Контрольна витрата палива служить для оцінки технічного стану автомобіля і перевіряється в умовах, регламентованих відповідними стандартами і не є показником експлуатаційних норм витрати палива.

Автоцистерна розроблена і спроектована з урахуванням наявного багатого практичного досвіду і знань особливостей перевезення харчових рідин і продуктів в цистернах. Цистерни мають термоізоляцію 40 – 50 мм. Розроблені конструкції за рахунок технологічних і конструктивних удосконалень дозволяють ефективно використовувати корисний об'єм ємності для перевезення харчових рідин (молока, квасу, води, виноматеріалів, спиртоматеріалів).

Конструктивне рішення молоковозів однотипне. Цистерна для перевезення молока складається з двох-трьох скріплених між собою окремих секцій, виготовлених з алюмінію. Для підтримки постійної температури молока під час транспортування передбачена термоізоляція. Зовні цистерна обшита тонколистовою сталлю. Кожна секція забезпечена люком, через який здійснюються наповнення її молоком, а також миття і огляд внутрішньої порожнини.

У кожній секції вмонтовано по одному зливному крану клапанного типу, керування розташовано вгорі секцій і закрито запобіжними ковпаками. Схема наповнення автомолокоцистерни (рисунок 3.37).

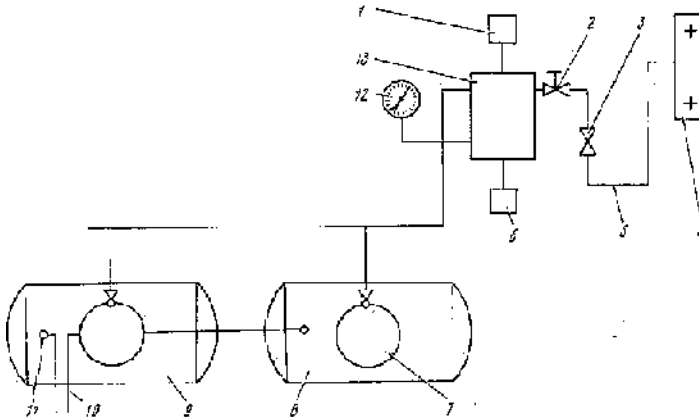


Рисунок 3.37 – Принципова схема наповнення автомолокоцистерни:

- 1 – запобіжний клапан; 2 – зворотній клапан; 3 – корковий кран;
- 4 – впускний трубопровід двигуна; 5 – повітропровід; 6 – заглушка для сливу; 7 – піногаситель; 8 9 – секції; 10 – молокопровід;
- 11 – внутрішній клапан; 12 – манометр; 13 – рідинорозділювач

До кожного крана підведений зливний молокопровід, який приєднаний, в свою чергу, до заднього торця цистерни.

До особливостей конструкції цистерн для перевезення молока слід віднести системи наповнення і регулювання верхнього рівня молока при наповненні (систему сигналізації). У молоковозів АЦПТ-11-62-33-09 і -2Т-09 цистерни наповнюють за допомогою насосів, встановлених у вантажовідправника. В інших моделях застосована вакуумна система наповнення з використанням розрідження, створюваного у впускному трубопроводі двигуна автомобіля.

При роботі двигуна повітря висмоктується з секцій (по черзі) цистерн і в ній створюється розрідження. Можливість

створення розрідження в кожній секції окремо забезпечується наявністю в них спеціальних кранів повітропроводів, що знаходяться біля горловини відповідної секції.

Для запобігання потрапляння парів бензину в секцію в системі встановлений зворотний клапан 2, а для запобігання потрапляння молока в двигун – рідиновідділювач 13. Для перекриття повітропроводу служить корковий кран 3. Величина розрідження контролюється манометром вакуумметра 12. Для запобігання секцій від деформації в системі встановлений запобіжний клапан 1, відрегульований на 004 МПа.

Система сигналізації, що живиться від акумуляторної батареї (рисунок 3.38), регулює верхній рівень молока при заповненні секцій.

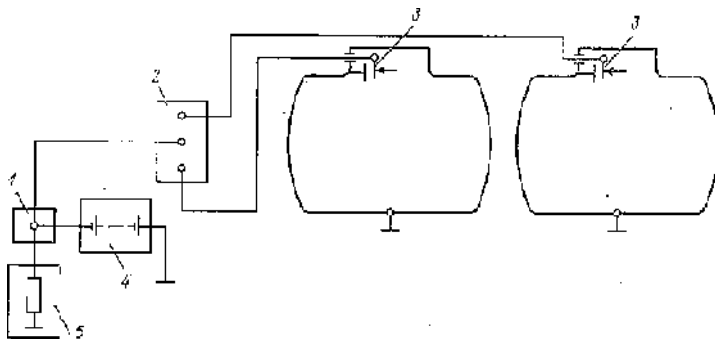


Рисунок 3.38 – Система сигналізації на цистерні для перевезення молока:

- 1 – котушка запалювання; 2 – перемикач; 3 – замкач;
4 – сигналізація; 5 – двигун

У горловині кожної секції встановлено замкач 3, який підключає секції до котушки запалювання 1 через перемикач 2, розташований в кабіні автомобіля. При цьому до заповнення секцій утворюється розімкнутий електричний ланцюг. Перемикач включається на передню або задню секції при заборі молока. Як тільки рівень молока досягає замкача, додатковий ланцюг стає замкнутим, а так як опір

на ділянці замикач - молоко - корпус значно менше, ніж у системи запалювання двигуна 5 то подача енергії на запалювання припиняється і двигун відключається.

При наповненні кожного резервуару цистерни молоком, після досягнення граничного рівня, поплавець вимикає подачу палива в циліндри двигуна і включає сигналізацію 4.

Для пуску двигуна автомобіля необхідно відключити звукову сигналізацію наповненого молоком резервуару. Злив молока з резервуарів цистерни здійснюється самопливно.

Для перевезення молока випускаються автомобілі-цистерни АЦПТ-1,7, АЦПТ-2ЛА, АЦПТ-3,3, АЦПТ-6,2, напівпричіп-цистерна АЦПТ-11 (цифри означають місткість цистерни в кубічних метрах) та інші.

Для перевезення молока використовуються контейнери-цистерни. Напівпричепи можуть перевозити до трьох заповнених контейнерів-цистерн.

Молоковоз ГАЗ 3309 (рисунки 3.39, 3.40) – спеціалізований автомобіль для перевезення харчових рідин, зокрема, молока, питної води, квасу і інших, сумарний обсяг яких може досягати 4 200 літрів. В якості ємності на ньому використовується металева цистерна, сконструйована спеціально для виконання вищевказаних функцій, і відповідає встановленим санітарним нормам, чому є підтвердження у вигляді сертифікатів і свідоцтв.



Рисунок 3.39 – Молоковоз ГАЗ-3309



Рисунок 3.40 – Сучасний молоковоз ГАЗ-3309

Ціна молоковоза ГАЗ 3309 знаходиться в списку найважливіших чинників, які обумовлюють його популярність, а крім того, в ньому складаються такі якості, як дуже висока ремонтпридатність, що поєднується з доступністю комплектуючих і запасних частин, можливість проходження технічного обслуговування в будь-якому регіоні, за рахунок великої кількості офіційних дилерів і СТО, а також чудова пристосованість до суворих умов експлуатації, властивим для нашої країни.

Технічні характеристики молоковоза ГАЗ-3309 оптимальні для його використання в сфері виїзної торгівлі молочними продуктами та іншими харчовими рідинами. Ходові якості даної вантажівки дозволяють успішно переміщатися як по міських дорогах, так і по сільській місцевості, не дивлячись на відсутність приводу передніх коліс. Таким чином, завдяки поєднанню всіх цих факторів, цей автомобіль здатний приносити велику комерційну вигоду.

Цистерна молоковоза ГАЗ 3309 це ємність еліптичного перетину, що забезпечує зниження центру ваги і як наслідок, підвищення керованості. Внутрішня поверхня

бочки, виготовлена з харчової сталі, розділена на 2 ізольованих герметичною перегородкою відсіки, сумарний обсяг яких, в залежності від модифікації, становить 3900-4200 літрів, що дозволяє перевозити в них одночасно 2 різні за властивостями рідини (наприклад, молоко різної жирності або молоко і питну воду, і т.д.). Для забезпечення найкращої збереження перевезеної рідини, цистерна обладнана теплоізоляційним шаром у вигляді 40-міліметрової пінопластового листа марки ФРП-1, який укладається між внутрішньою і зовнішньою оболонкою бочки. Зовнішня обшивка ємності виготовляється з нержавіючої оцинкованої сталі, пофарбованої в білий колір, що відбиває значну частину сонячного світла, що також є частиною теплового захисту. Якщо вантаж необхідно транспортувати на велику відстань, розумним рішенням буде установка холодильного обладнання. Кожна з внутрішніх ємностей молоковоза обладнана власним теплоізолюваним люком з пілозахисним ковпаком, на якому застосовується якісна фурнітура зарубіжного виробництва, а зливні отвори оснащені довговічною запірною арматурою, повністю виключає витік рідини. Для зручності обслуговування, з боків бочки на зовнішній поверхні встановлені поручні, а на раму автомобіля змонтована платформа з рифленим металевим покриттям.

Даний автомобіль є – молоковоз ГАЗ 3309 з об'ємом цистерни 3,9 м³.

Цистерна буває двох видів:

Внутрішня обшивка – нержавіюча корозійностійка сталь і зовнішня обшивка з того ж матеріалу.

Внутрішня обшивка – нержавіюча корозійностійка сталь і зовнішня обшивка – сталь з лакофарбовим покриттям.

У просторі між корпусами знаходиться теплоізоляційний матеріал – утеплювач ФРП-1 40 мм.

В таблиці 3.2 наведені технічні характеристики молоковоза ГАЗ-3309

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики молоковоза ГАЗ-3309

| Модель | | ГАЗ 3309 борт/шасі |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <p>ГАЗ 3309 Газон – рамна конструкція з суцільнометалевою кабіною (2-місцева, 2-дверна), і металевою платформою з трьома відкидними бортами для прискороного і полегшеного навантаження і розвантаження. Кабіна ГАЗ 3309 має системи опалення та вентиляції, які забезпечують комфорт водієві при різних погодних умовах і кліматичних зонах. Роздільні сидіння для пасажирів і водія з ремнями безпеки. Даний вантажівка призначений для перевезення будь-яких вантажів по будь-яких дорогах, навіть ґрунтовим.</p> | | |
| Габаритні розміри, мм | довжина | 6435/6330 |
| | ширина | 2380 |
| | висота | 2350 |
| Дорожній просвіт, мм | | 265 |
| Колісна база, мм | | 3770 |
| Колісна формула | | 4*2 |
| Габаритні розміри вантажної платформи, мм | довжина | 3490 |
| | ширина | 2170 |
| | висота | 510 |
| Вантажопідйомність, кг | | 4350/4500 |
| Споряджена маса, кг | | 3530/3680 |
| Повна маса, кг | | 8180/7850 |
| Маса на вісь, кг | передню | 1850 |
| | задню | 6000 |
| Тип двигуна | Рядний, 4-х циліндровий, 4-х тактний дизельний двигун з рідинним охолодженням, з турбонаддувом і охолоджувачем, з безпосереднім уприскуванням палива. | Рядний, 4-х циліндровий, система харчування - Common Rail Bosch система запалювання – мікропроцесорна |

Закінчення табл. 3.2

| 1 | 2 | 3 |
|---|---------------------|-------------------|
| Робочий об'єм, л | 4,75 | 3,80 |
| Ступінь стиснення | 15,1 (17±1*) | |
| Потужність, к.с. (КВт) / об / хв. | 117,2 (86,2) / 2400 | 82,5 (112) / 2600 |
| Максимальний крутний момент, кгс * м (Н * м) / об / хв. | 42,1 (413) / 1500 | 491 / 1200—1900 |
| Паливо | дизельне | |
| Екологічний клас | Євро-3 | |
| Максимальна швидкість, км / год. | 95 | 105 |
| Час розгону до 80 км/ год., с | 55/40 | |
| Витрата палива, л/100 км при 60 км/год. | 14 | 13,3 |
| Витрата палива, л/100 км при 80 км/год. | 19 | 18 |
| Максимальний підйом, який може здолати автомобіль, %, не менше | 25 | |
| Запас ходу по контрольному витраті палива при русі з постійною швидкістю 60 км/год., км | 750 | |

На рисунку 3.41 представлено молоковоз фірми Volvo FH12.



Рисунок 3.41 – Volvo FH12

Паливні баки, що встановлюються по обидва боки від рами, і можуть мати обсяг: 560 + 420, 610 + 530, 800 + 400.

Для сідельного тягача в базовій комплектації основні параметри виглядають наступним чином:

| | |
|---|-----------------------------------|
| Довжина, мм | 5865 |
| Ширина, мм | 2467 |
| Висота, мм | 3199 |
| Колісна база, мм | 3500 |
| Власна маса автомобіля, кг | 6480 |
| Максимально допустима маса тягача, кг | 19700 |
| Тип двигуна | рядний, дизельний з турбонаддувом |
| Кількість передач механічною КПП | 14 |
| Тип підвіски: | |

 передня

ресорна

 задня

пневматична

Гальмівні механізми

передні і задні дискові

Розмірність шин

315 / 70R22,5

Крім установки простої механічної коробки передач, передбачена система автоматизованого перемикання швидкостей I-Shift яка позбавляє водія приблизно від двох тисяч перемикань в день. Крім того, Volvo FH12 оснащується автоматичною трансмісією Powertronic.

Двигун

Вантажівка оснащується дизельними, економічними, продуктивними і надійними силовими агрегатами. При цьому вони досить вимогливі до якості палива, тому варто заливати тільки якісну солярку, в іншому випадку ресурс мотора Volvo FH12 сильно скоротиться. Лінійка силових агрегатів F12 включає в себе 9 двигунів. Найбільшу популярність (в тому числі і в нашій країні) придбав 12-літровий двигун D12A, силою в 460 «коней» з наявністю проміжного охолоджувача який дає можливість наростити таку високу потужність.

З таким мотором вантажівка в завантаженому стані здатна розігнатися до 90 кілометрів на годину. Середнє споживання палива в міському режимі складає 42 літри на 100 км пробігу, а на трасі на 6 літрів менше. Обсяг паливного бака досягає майже 700 літрів. Баки виконані у формі літери D. Розглянемо 13-літровий агрегат, який оснащується турбонагнітачем. Апарат пропонується в 4 різних варіантах потужності. Максимальний крутний момент становить від 1800 до 2400 Н м.

Характеристики

Максимальна швидкість, км/год. 90

Середня витрата палива на вільній трасі, л 36/100км

Ємність основного паливного бака, л 690

Ємність додаткового паливного бака, л 490

Робочий об'єм двигуна, см³ 12130

Обидва представлених мотора FH12 рядні, мають шість циліндрів і турбінний надув. Вони відповідають екологічним стандартам Euro-4 і викидають низька кількість CO₂.

Трансмісія

Трансмісія – механічна КПП на 9 або 14 швидкостей. Крім того вантажівка оснащується механікою на 12 ступенів з системою «I-Shift», яка має електронне керування і джойстиком з 5 положеннями перемикача. Саме така коробка передач отримала найбільшу популярність. Її специфіка в дистанційному блоці керування, яка вносить зміни в роботу пневматичної системи, що здійснює контроль над роботою зчеплення.

Блок керування постійно отримує інформацію про характеристики руху машини. Він її обробляє і потім перемикає швидкості. Функціонує блок спільно з апаратом, який відповідає за регулювання частоти обертів. Передачі перемикаються автоматично завдяки сучасному програмному оснащенню. При необхідності можна самому

вибирати передачі клавішами на селекторі. Для такої трансмісії передбачено кілька режимів водіння. Наприклад, якщо включити економ-режим, КПП почне здійснювати перемикання ступенів дуже точно, підбираючи найкращий діапазон функціонування двигуна Volvo FH12.

Варто відзначити досить цікаву функцію «I-Roll», яка самостійно відключає мотор під час спуску по схилу. Це дозволяє скоротити споживання пального майже на 2%. При переході на потужний режим, автомобіль помітно додає в динаміці і різкості, правда і витрачає набагато більше дизельного пального. Під час обгону краще скористатися режимом кік-даун, активізується натисканням відповідної клавіші. Це режим, при якому машина швидко набирає максимально можливу швидкість.

Шасі (рисунки 3.42, 3.43).

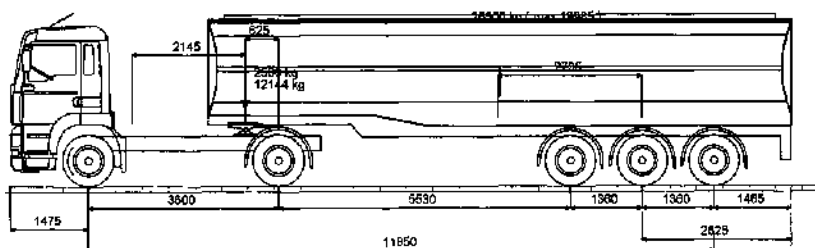


Рисунок 3.42 – Габаритні розміри Volvo FH12

Шасі моделі має модульну конструкцію з найбільш простим підключенням кузова. Задній міст автомобіля має одноступінчатий редуктор. Спереду встановлена незалежна підвіска, а ззаду стоїть залежна пневматична конструкція. Надбудови підключаються оригінальним електронним модулем. Всі осі машини оснащені дисковими гальмівними механізмами, що істотно поліпшило ефективність гальмування. Версія останнього покоління навіть в найдешевшій комплектації передбачає

наявність антиблокувальної системи, що забезпечує надійний контроль в екстремній ситуації.

Також присутній у Volvo FH12 електронний контроль стійкості, який дозволяє запобігти заносу за допомогою керування комп'ютером моменту сили однієї або декількох осей. Подібні електронні помічники грають велику роль в безпеці руху, зменшуючи число аварій. Рульове керування влаштовано традиційно з наявністю гідравлічного підсилювача, який істотно полегшує поворот рульового колеса. Автомобіль відмінно тримається на дорозі, майже не боїться колії, крен кузовної частини відсутній. Елементи ходової частини ефективно поглинають вібрації і поштовхи, що виникають під час водіння, що забезпечує комфорт при їзді по низькоякісним дорожнім покриттям.



Рисунок 3.43 – Автоцистерна для молочних продуктів БЦМ-138 підмосковного заводу «Бецема», яка встановлена на шасі VOLVO FH12

Вантажний молоковоз серії FM от Volvo представлений на рисунку 3.44.



Рисунок 3.44 – Volvo модель FM

Новий молоковоз серії FM від Volvo призначений для збору молока з фермерських господарств та подальшого транспортування його на завод для переробки. Ємність машини 16000 літрів, складається з 3 відсіків і оснащена високоефективним насосом, а також тестерами і холодильником для проб молока. Для зручності водіїв автомобіль оснащений комфортною кабіною з кондиціонером.

Молоковоз – RENAULT Premium 430 dxi представлений на рисунках 3.45 та 3.46.



Рисунок 3.45 – RENAULT Premium 430 dxi

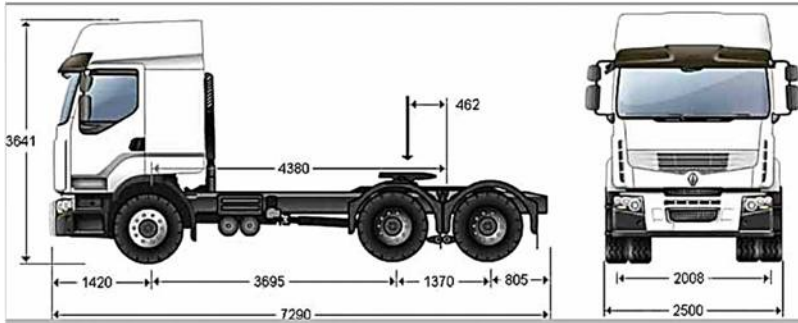


Рисунок 3.46 – Габаритні розміри RENAULT Premium 430 dxi

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Кузов | сідельний тягачі |
| Довжина, мм | 5905 |
| Ширина, мм | 2045 |
| Висота, мм | 3750 |
| Колісна база, мм | 4110 |
| Споряджена маса, кг | 11400 |
| Кількість місць | 2 + спальне |
| Кількість дверей | 2 |
| Двигун | DCI 11C |
| Об'єм двигуна, см ³ | 10800 |
| Тип двигуна | дизельний, L6, 24-клапанний |
| Система газорозподілу | DOHC |
| Крутний момент, Н • м / об/хв. | 2140 / 1300 |
| Трансмісія | |
| Привід | на задні колеса |
| Коробка передач | МКП |
| Кількість передач | 16 |
| Рульове керування | |
| Тип рульового..... | керування шестерня-рейка |
| Підсилювач керма | гідравлічний |
| Гальма | |
| передні | дискові |
| задні | дискові |
| Системи | - |

Розмір шин 315/60 R22,5
Обсяг паливного бака, л 610
Тип палива дизпаливо

На тягач встановлюється мотор власного виробництва потужністю 420 кінських сил. Шестициліндрова модель DCI 11C об'ємом 12 л обладнана системою прямої подачі палива Common Rail. Вона забезпечує високий крутний момент (до 1870 Нм) при невеликій кількості оборотів валу. Крім того, вона позитивно впливає на низькошумність і підвищує технічні якості авто. За змістом шкідливих речовин у вихлопі двигун Рено Преміум 420 відноситься до стандарту Євро-3.

Витрата палива

Витрата палива Рено Преміум 420 становить 35 л на 100 км шляху. Для можливості пересування в продовж тривалого часу без необхідності дозаправки передбачені два бака об'ємом 500 л і 800 л. Швидкість руху обмежена 90 км/год.

КПП

Базова комплектація передбачає установку механічної КПП в складі з ефективною системою охолодження. Вона функціонує спільно з регулятором ходу Рено 420, що покращує керованість і плавність руху.

12 ступенів дозволяють розвивати високу швидкість. До складу коробки входять дві задні передачі, вона є синхронізованою. Педаль зчеплення використовується при запуску силової установки та іноді при гальмуванні.

Шасі

Передній міст встановлюється на параболічні ресори. У конструкції стабілізатора поперечної стійкості тягача Рено Преміум 420 присутній стрижень, який взаємодіє з рамою. Стандартно монтується система налагодження рівня шасі. Заміна шин здійснюється при пробігу 300 тис. км на керованій осі та 350 тис. км – на провідній.

Гальмівна система

Гальмівні агрегати встановлюються дискові на всі колеса, також авто оснащується системами ABS, EBS, WCS (контроль зносу колодок). Оптимальне гальмування забезпечується системою CECS, а передаються дані щодо зносу гальмівних механізмів за допомогою WMS. Потужність гальмування мотором тягача Рено Преміум 420 становить 220 кВт. На КПП монтується гідравлічний сповільнювач потужністю 500 кВт. Він характеризується надійністю і стійкістю до нагрівання, що забезпечує збереження ефективності при русі по трасі будь-якої складності.

Рульове керування та панель приладів

Покриття рульового колеса перешкоджає зісковзуванню рук, забезпечуючи безпеку. Частина моторного тунелю знаходиться в салоні, але він не заважає водієві. На панелі приладів є датчики і елементи контролю над станом Renault Premium 420 DCI: цифровий монітор; покажчики; перемикачі; лампи; бортовий комп'ютер. Цифровий спідометр дозволяє визначати швидкість, незалежно від яскравості освітлення.

Новий українсько-польський проект з виробництва молоковозів

У лютому 2017 року розпочався новий спільний проект «Everlast» з польською компанією «Romex» з виробництва молоковозів.

За три місяці плідної роботи було відвантажено чотири автоцистерни 10 м³ для питної води на шасі Mercedes для компанії Unicef, автоцистерну молоковоз 10 м³ на шасі MAZ в зчепці з причепом-цистерною 10 м³, два напівпричепа-молоковоза «Everlast» з насосною установкою Romex RX-24 і датчиками рівня наливу.



Рисунок 3.47 – Сучасні молоковози



Рисунок 3.48 – Сучасний молоковоз на базі Mercedes-Benz Actros

Компанія АМАКО запропонувала виробникам молочної продукції сучасні молоковози на базі автомобілів IVECO Daily 70C15 (рисунок 3.49) обсягом до 4000 літрів.



Рисунок 3.49 – Молоковоз IVECO Daily 70C15

«Молоковоз IVECO Daily 70C15 – це компактний, швидкий автомобіль з мінімальними у своєму класі експлуатаційними витратами», – відзначили в АМАКО.

Робочий об'єм двигуна – 2998 см³, максимальна потужність – 146 к. с.

Цистерни молоковоза є можливість замовити різного об'єму – від 1 до 16 м³, вони мають два резервуари, що дозволить транспортувати два різних продукти.

Додатково цистерна може бути обладнана гідравлічним насосом для закачування.

Обладнання для молоковозів і приймальних пунктів (рисунок 3.50).



Рисунок 3.50 – Обладнання для молоковозів та приймальних пунктів

Завод «Авто-Холдинг», м. Кременчук, запустив у виробництво новий автомобіль спеціалізованого призначення – Автоцистерна (Молоковоз) (рисунки 3.51, 3.52).

Новий молоковоз українського виробництва призначений для транспортування молока, питної води і харчових рідин щільністю не більше $1,03 \text{ кг/дм}^3$. Потенційними покупцями нового автомобіля є – спеціалізовані підприємства, які займаються транспортуванням і / або переробкою харчових рідин.

Як базове шасі для виробництва нового молоковоза можуть використовуватися вантажні автомобілі виробництва країн СНД, Китаю та інших країн вантажопідйомністю від 4,0 т до 5,0 т.



Рисунок 3.51 – Молоковоз

Автоцистерна виготовляється відповідно до державних стандартів України (ДСТУ 15150-69 у виконанні «У»). Розрахована на експлуатацію при температурах навколишнього повітря від -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$, і відносній вологості повітря до 80% при температурі $+15^{\circ}\text{C}$. Заповнення цистерни здійснюється сторонніми засобами (насосами), які встановлені в місцях забору продукту.

Цистерна має об'єм $4,2\text{ м}^3$ та складається з внутрішнього двохсекційного корпусу, виконаного з нержавіючої харчової сталі, яка має властивість легко очищатися і не вступає в хімічні реакції з продукцією, яка перевозиться. Завдяки наявності двох секцій, новий молоковоз може одночасно перевозити два види рідин.

Зовні, цистерна, облицьовується тонколистовою конструкційною, низьковуглецевої або нержавіючою (за бажанням клієнта) сталлю. Простір між корпусами заповнюється теплоізоляційним матеріалом, що не допускає зміну температури рідини більш ніж на 2°C в продовж 10 годин (при різниці температур рідини і навколишнього середовища $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$).

Внутрішній корпус – це дві, жорстко пов'язані між собою, секції, еліптичної форми, які мають горловини і фланці. У горловинах змонтовані сапуни. У нижній частині секції – запірні пристрої.

За бажанням клієнта цистерна може бути виконана з використанням засобів вимірювання об'єму рідини або без.



Рисунок 3.52 – Молоковоз

На рисунку 3.53 представлено причеп-молоковоз.



Рисунок 3.53 – Молоковоз-причеп

На рисунку 3.54 представлено молоковоз, який зображено на поштовій марці.



Рисунок 3.54 – Молоковоз на поштовій марці

У Києві 8 жовтня 2015 року на Набережному шосе пройшла презентація автомобілів, спеціально розроблених для харчової промисловості і сільського господарства на базі шасі Isuzu. Криза кризою, але життя триває, і народ як і раніше потребує продуктів харчування. Тому сегмент, пов'язаний з їх перевезеннями, сьогодні залишається досить перспективним.

«Ця презентація, – сказав генеральний директор ЗАТ «Автомобільна компанія Ісузу, Україна» Михайло Литвінець – показала всім, що ми живі, працюємо і здаватися не збираємося. Щоб вижити в нинішніх економічних умовах, потрібно наполегливо працювати і шукати нові шляхи в бізнесі. У 2015 році ми плануємо вивести на український ринок всю лінійку вантажівок Isuzu - повною масою 3,5; 5,5; 7,0; 8,0; 16,0 і 27,0 тонн. Вони будуть обладнані різними видами надбудов. Сьогодні наші сервісні станції є в 15 містах України, працюють 27 дилерських центрів. Найближчим часом відкриються сервісні станції в Луганську і Кривому Розі». Запрошені на

презентацію виявили велику зацікавленість, зокрема, до молоковозу Г6-ОГА-4.2 на 4200 літрів (рисунок 3.55). Його представив Карлівський механічний завод, що в Полтавській області. Це велике промислове підприємство з більш ніж піввіковий історією. Тут випускаються практично всі види цистерн та інших спеціальних надбудов, що встановлюються на шасі різних марок. Вони поставляються в країни СНД і ближнього зарубіжжя.



Рисунок 3.55 – Молоковоз Г6-ОГА-4.2 на 4200 літрів



Рисунок 3.56 – Молоковоз



Рисунок 3.57 – Молоковоз

ПИВО, КВАС

Цистерни для перевезення рідких харчових продуктів (питна вода, молоко, квас, пиво, вино, спирт, фруктові соки та ін.) виготовляються з корозійностійкої сталі, алюмінієвих сплавів або пластмас і мають круглий, еліптичний або прямокутний перерізи. При цьому металеві цистерни оснащені термоізоляцією. Для наповнення цистерн рідиною і її зливу застосовуються вакуумні пристрої, які використовують вакуум у впускному трубопроводі двигуна автомобіля, а також автономні і стаціонарні насоси.

Квасна бочка – спеціалізована пересувна посудина великої місткості, призначена для перевезення квасу і роздрібного його продажу. За допомогою квасних бочок забезпечується належне збереження квасу і оперативна його поставка споживачам.

На рисунку 4.1 представлено перші спроби перевезення пива на автотранспорті.



Рисунок 4.1 – Перша спроба доставляти пиво на автотранспорті

*Історія розвитку автомобілів цистерн
для перевезення пива, квасу*

До середини 1960-х років минулого століття розливне пиво та квас в торговельну мережу доставлялося в бочках. Перевезення і торгівля пивом в такій тарі призводила до зниження його смакових якостей, порушення правил охорони праці і техніки безпеки, нераціональної витраті праці та часу на завантаження і розвантаження бочок. Крім того, постачальники пива – пивоварні заводи, несли великі витрати, пов'язані з утриманням тарного господарства. Тому “Главмосавтотрансом” був запропонований найбільш раціональний спосіб безтарної доставки розливного пива в автомобільних цистернах зі зливом в резервуари, які встановлені в організованих торгових кіосках. Спочатку цистерни для транспортування пива виготовлялися на автокомбінаті “Главмосавтотранса”, їх переобладнали з молоковозів. Найбільшого поширення набули цистерни Т-331 і Т-322 на шасі ГАЗ-51, і, крім того, молочні цистерни АЦПТ-2,8 на шасі ЗІЛ-164 (рисунок 4.2) були перероблені в пивні.



Рисунок 4.2 – АЦПТ-28 на базі ЗІЛ-164

Цистерна та причеп для перевезення пива на шасі ГАЗ-51А (рисунок 4.3) виїждить з пивзаводу імені Бадаєва (1973 рік).



Рисунок 4.3 – Пивовоз на базі ГАЗ-51А

На рисунку 4.4 представлений автомобіль ГАЗ-53 з автоцистерною АЦПТ-1,7 для перевезення пива або квасу.



Рисунок 4.4 – Загальний вигляд автомобіля ГАЗ-53 з автоцистерною АЦПТ-1,7 для перевезення пива або квасу

Конструктивні особливості та характеристики пивовозів

Технічні характеристики автомобіля

Двигун: ЗМЗ-53-11 /120 к.с / 3200 об./ хв.

V8, 4-тактний, карбюраторний, 4254 см³.

діаметр циліндра / хід поршня, мм 92/80

Коробка передач 4 вперед + 1 задня

Габаритні розміри, мм:

довжина 6395

ширина 2280

висота 2190

База, мм 3700

дорожній просвіт, мм 265

Споряджена маса, кг 3200

Вантажопідйомність, кг 4500

Розмір шин, мм 240-508

Ємність паливного баку, л 90

Максимальна швидкість з повним навантаженням

по шосе, км/год. 90

Контрольна витрата палива при швидкості 40 км/год. ..

..... 24 л/100 км

Місткість цистерни, л 3800

Кількість секцій, шт. 2

Донні клапана, шт. 2

Внутрішній діаметр утеплення горловини, мм 500

Внутрішній діаметр зливних трубопроводів, мм 50

Перетин цистерн овал/коло.

На рисунках 4.5 та 4.6 представлений автомобіль ЗІЛ-130 з автоцистерною АЦПТ-4,1.



Рисунок 4.5 – Загальний вигляд автомобіля ЗІЛ-130 з автоцистерною АЦПТ-4,1



Рисунок 4.6 – Пивовоз на базі ЗІЛ-130 (карикатура)

Технічні характеристики:

Двигун
ЗІЛ-130, карбюраторний, V-подібний верхньо-клапанний
Максимальна потужність двигуна, к.с. 150

| | |
|--|---------|
| Максимальна швидкість з повним навантаженням по шосе, км/год. | 90 |
| Споряджена маса, кг | 4300 |
| Повна маса, кг | 10435 |
| База, мм | 3800 |
| Допустиме навантаження на: | |
| – передня вісь, кг | 2625 |
| – задня вісь, кг | 7900 |
| Довжина, мм | 6675 |
| Ширина, мм | 2500 |
| Висота, мм | 2400 |
| Ємність паливного баку, л | 170 |
| Вантажопідйомність, кг | 6000 |
| Дорожній просвіт, мм | 275 |
| Коробка передач | МККП 5 |
| Витрата палива, л/км | 30/100 |
| Місткість цистерни, л | 2800 |
| Кількість секцій, шт. | 2 |
| Розмір шин | 260-508 |

З середини 1970-х років для транспортування пива з заводів в торгову мережу машинобудівний завод імені Карла Лібкнехта почав виробництво автомобіля РЗ-ВЦП-3,3 на шасі ГАЗ-53А, загальною місткістю 3000 літрів (рисунок 4.7).

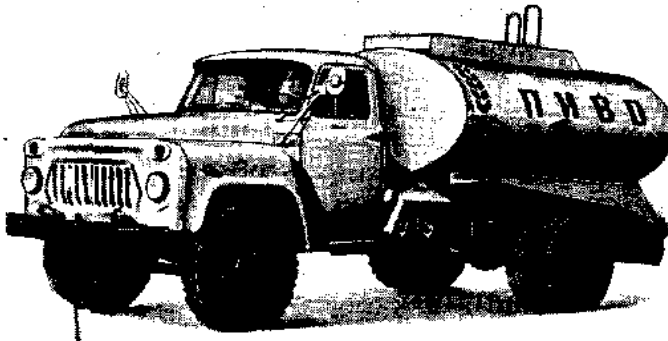


Рисунок 4.7 – Характеристика пивовоза РЗ-ВЦП-3,3

Цистерна – еліптичного перерізу, некалібрована зварена з нержавіючої сталі, з термоізоляцією (пінопласт, міпора). Зливання та наповнення пива здійснюється під тиском вуглекислого газу. Використовується тиск вуглекислого газу з балонів, які встановлені на автомобілі.

Автомобіль-цистерна РЗ-ВЦП-3,3 для перевезення пива.

| | |
|--|-------|
| Експлуатаційний об'єм, л | 3300 |
| Власна маса, кг | 4020 |
| В тому числі на передню вісь | 1520 |
| задню | 2500 |
| Повна маса, кг | 7400 |
| В тому числі на передню вісь | 1800 |
| задню | 5600 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| довжина | 6150 |
| ширина | 2380 |
| висота | 2450 |
| Внутрішні розміри цистерни, мм: | |
| довжина | 2460 |
| ширина | 1785 |
| висота | 1005 |
| Число горловин, шт. | 2 |
| Діаметр горловини, мм | 400 |
| Число хвилерізів в середині цистерни, шт. | 1 |
| Число секцій, шт. | 1 |
| Робочий тиск в цистерні, кгс/см ² | 0,7 |
| Час наповнення (зливу), не більше, хв. | 30 |
| Зміна температури пива в продовж 10 год. при температурі зовнішнього повітря $\pm 30^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}$ | 2 – 4 |
| Початкова температура пива, $^{\circ}\text{C}$ | 4 – 8 |

Цистерна цієї машини складалася з двох секцій еліптичної форми, виготовлених з нержавіючої сталі,

кожна місткістю 1500 літрів, які розташовані під загальною термоізоляцією уздовж шасі автомобіля. Заповнення цистерни та зливання пива та квасу на підприємствах торгівлі здійснювалось через трубопроводи під тиском вуглекислого газу до $0,7 \text{ кгс/см}^3$. При заповненні на пивоварному заводі вуглекислий газ подавався із заводської магістралі, а при зливів пива в торгівельній мережі – з двох балонів, які розміщені в бортових ящиках цистерни.

Для запобігання цистерни від пошкоджень при підвищенні тиску вище допустимого, кожна секція обладнувалася манометром і запобіжним клапаном.

Зміна температури пива протягом 10 годин при температурі навколишнього середовища $+30^\circ \text{C}$ коливалась в межах 2°C . Оскільки цистерни та резервуари перебували під тиском, їх експлуатація потребувала санкції органів Держтехнагляду. Особлива увага зверталася на утримання цистерн і резервуарів в чистоті. Цистерни описаного типу використовувалися не тільки для транспортування пива, але і хлібного квасу.

На рисунку 4.8 представлений пивовоз РЗ-ВЦП-11. Напівпричеп-цистерна виготовлялась машинобудівельним заводом імені Карла Лібкнехта з 1979 року. Була пристосована для роботи з автомобілем-тягачем МАЗ-5429.

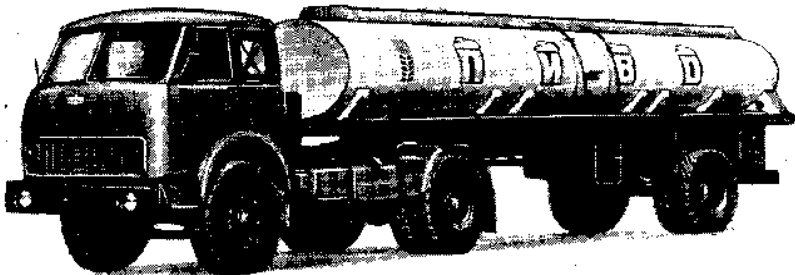


Рисунок 4.8 – Характеристика пивовоза РЗ-ВЦП-11

Цистерна – еліптичного перерізу, трисекційна, некалібрована зварена з нержавіючої сталі. Термоізоляційний матеріал – пінопласт, міпора. Зливання та наповнення пива здійснюється під тиском вуглекислого газу через трубопровід. Балони з вуглекислим газом встановлені під рамою напівпричепа.

| | |
|--|-------|
| Експлуатаційний об'єм, л | 11000 |
| Власна маса, кг | 6960 |
| В тому числі на: | |
| сидільно-зчіплювальний пристрій | 2510 |
| вісь напівпричепа | 4450 |
| Повна маса, кг | 17610 |
| В тому числі на: | |
| сидільно-зчіплювальний пристрій | 7610 |
| вісь напівпричепа | 10000 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| довжина | 6496 |
| ширина | 2500 |
| висота | 2750 |
| Внутрішні розміри секції, мм: | |
| довжина | 2700 |
| ширина | 1785 |
| висота | 1005 |
| Число горловин, шт. | 6 |
| Діаметр горловини, мм | 400 |
| Число хвилерізів секції, шт. | 1 |
| Робочий тиск в цистерні, кгс/см ² | 0,7 |
| Час наповнення (зливу), не більше, хв. | 60 |
| Зміна температури пива в продовж 10 год. при температурі зовнішнього повітря $\pm 30^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}$ | 2 – 4 |
| Початкова температура пива, $^{\circ}\text{C}$ | 4 – 8 |

На рисунку 4.9 представлений автомобіль ГАЗ-3302 з автоцистерною АЦПТ-1,3.



Рисунок 4.9 – Загальний вигляд автомобіля ГАЗ-3302 з автоцистерною АЦПТ-1,3

Технічні характеристики автомобіля

| | |
|---|---------------------------------|
| Двигун | ЗМЗ-405, 4-тактний, інжекторний |
| Робочий об'єм двигуна, см ³ | 2500 |
| Максимальна потужність двигуна, кВт/л.с. | 103/140 |
| Максимальна швидкість, км/год. | 130 |
| Споряджена маса, кг | 1840 |
| Повна маса, кг | 3500 |
| – передня вісь, кг | 1200 |
| – задній візок, кг | 2300 |
| База, мм | 2900 |
| Довжина, мм | 5230 |
| Ширина, мм | 2040 |
| Висота, мм | 2120 |
| Кількість секцій, шт. | 2 |
| Внутрішній діаметр зливних трубопроводів, мм | 50 |
| Дорожній просвіт, мм | 170 |
| Вантажопідйомність, кг | 1500 |
| Витрата палива, л/100 км при 60 км/год. | 10,5 |

Починаючи з 1967 року потреби країни в квасних бочках забезпечували два підприємства: Новотроїцький

машинобудівний завод в селищі Краснооктябрський Сокулукського району Киргизької РСР (пізніше підприємство було перейменовано в Сокулукський завод торгового машинобудування) і Карлівський механічний завод в місті Карлівка Полтавської області Української РСР.

Причепи-цистерни АЦПТ-0,9 (рисунки 4.10, 4.11) («автоцистерна харчова теплоізольована»; 0,9 – експлуатаційна ємність в тис. літрів), призначені для перевезення квасу і роздрібної його продажу, виготовлялися з листового алюмінію, покривалися термоізоляційним шаром і обшивалися зовні листовою сталлю. При температурі зовнішнього повітря $\pm 30^\circ$ за 10 годин допускалося зміна температури напою на 2° .



Рисунок 4.10 – Причеп-цистерна АЦПТ-0,9

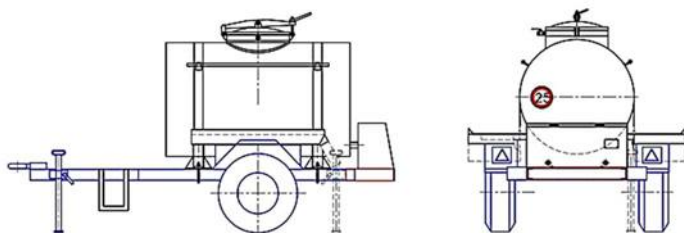


Рисунок 4.11 – Конструкція причепа-цистерни АЦПТ-0,9

Характеристики АЦПТ-0,9
Радянські (1982 рік, Сокулукський завод «Торгмаш»)
Виготовлена з алюмінію з термоізоляцією, облицьована сталлю

| | |
|--|--------------|
| Шасі причепа | ТАПЗ-755А |
| Місткість, л | 900 |
| Внутрішній діаметр патрубкa наповнення-спорожнення, мм | 45 |
| Діаметр горловини, мм | 498 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| довжина | 3 370 |
| ширина | 1 800 |
| висота | 2 200 |
| Повна маса, кг | 1 750 |
| Зміна температури квасу в градусах Цельсія за 10 годин при температурі навколишнього повітря + -30 гр. Цельсія: 2-4 | |
| Шасі причепа | ІАПЗ-8019-01 |
| Місткість, л | 900 |
| Внутрішній діаметр патрубкa наповнення- спорожнення, мм | 50 |
| Діаметр горловини, мм | 500 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| довжина | 3 800 |
| ширина | 2 150 |
| висота | 2 200 |
| Повна маса, кг | 2 560 |
| При транспортуванні можливе послідовне з'єднання АЦПТ-0,9 (рисунок 4.12). | |



Рисунок 4.12 – Бочка для перевезення квасу

На рисунках 4.13 та 4.14 зображена бочка в дії. Продаж пива та квасу відбувався безпосередньо на вулицях. У СРСР дана бочка була основним засобом для продажу квасу, пива, молока.



Рисунок 4.13 – Бочка для перевезення квасу



Рисунок 4.14 – Бочка для перевезення квасу

Цікаво, що причіп-цистерна АЦПТ-0,9 для перевезення молока виготовлялася з 1957 року. У варіанті початку 1970-х років в передній частині бочки (з боку продавця) в її верхній частині був бачок для води ємністю 30 літрів. Крім того, деякі характеристики цистерн АЦПТ-0,9 залежали від заводу-виготовлювача, але в цілому змінювалися незначно. Квасна бочка являє собою герметичний посудину, що виготовляється з харчової нержавіючої сталі або алюмінію харчового (в моделі 1975 року) і має в нижній частині вушка, призначені для кріплення її до візка для перевезення. Візок для перевезення квасний бочки має два колеса, раму, виготовлену із сталевих швелерів, і зчіпний пристрій з фаркопом для зчіпки візки з транспортним засобом. Сама посудина бочки герметична і має заливну горловину і зливний кран для розливу напою і продажу. Також в нижній частині бочки розташована зливна пробка або кульовий кран, призначений для зливу залишків кислого квасу в кінці робочої зміни. Для збереження

температурних умов квасні бочки часто покривають спеціальною теплоізоляційної піною. Для зручності торгівлі квасом у розливній частині квасної бочки прибудовано пристрій для розливу і оперативного миття склянок і кухлів і пристрій для подачі водопровідної води до мийного пристрою. На рисунку 4.15 представлено причіп-цистерну ПЦ-1.2.

Конструкція машин для перевозки пива

Для перевезення квасу випускаються автомобілі-цистерни АЦПТ-0,9, АЦПТ-1,3, АЦПТ-1,7 (цифри означають місткість цистернах в кубічних метрах) та інші.

Спеціалізована автоцистерна, Foden DG6 (рисунок 4.16) призначена для перевозки пива. Має 5 ізолюваних резервуарів.

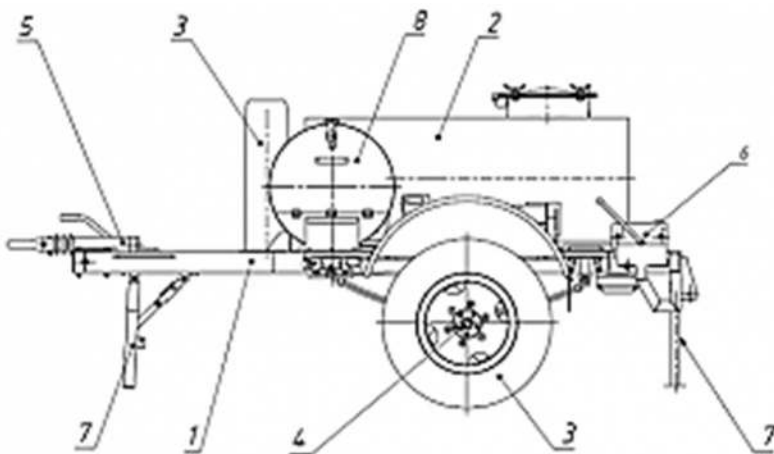


Рисунок 4.15 – Причеп-цистерни ПЦ-1.2:

- 1 – рама причепа-цистерни ПЦ-1.2; 2 – цистерна харчова 1200 літрів;
- 3 – колесо в зборі 8.25R20 (колісний диск 6 × 222.25); 4 – ресорна вісь в зборі з гальмівними маточинами; 5 – зчіпний пристрій - механічна інерційна гальмі на система з петлею 76 мм; 6 – насос РПН 1.3 / 30;
- 7 – опорні стійки складні; 8 – ящик ЗІП

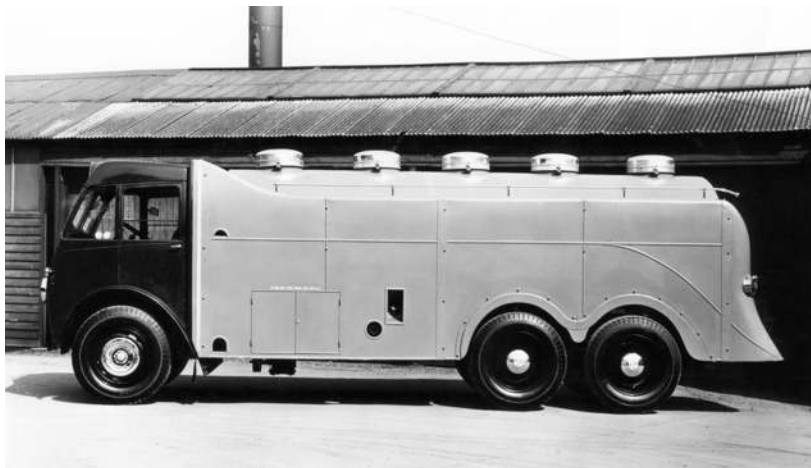


Рисунок 4.16 – Foden DG6 автоцистерна для перевозки пива

Призначена для перевезення і реалізації в розлив рідких харчових продуктів (пива, квасу і т.п.) щільністю не більше $1,038 \text{ г/см}^3$. Цистерна виконана на одноосьовому шасі з ресорною підвіскою для буксирування автомобілем, обладнаним фаркопом (тягово-зчіпним пристроєм кульового типу), куля діаметром 50 мм. За запитом можливе виготовлення інших варіантів зчіпки.

Теплоізоляція не допускає зміни температури рідини більш ніж на $2...3^\circ \text{C}$ в продовж 8 годин при різниці температур рідини і навколишнього середовища $25...30^\circ \text{C}$. Внутрішня поверхня виготовлена з харчової нержавіючої сталі AISI-304, зовнішня обшивка з нержавіючої сталі марки AISI-304/430 або з пофарбованого сталевого листа. Миття й санітарна обробка ємності проводиться через горловину, яка закривається термоізолюваною кришкою з дихальним клапаном. Можлива установка м'якої головки для механічної обробки ємності.

На рисунку 4.17 представлено пивовоз на базі автомобіля Hyundai. В таблиці 4.1 наведено технічні характеристики цієї автоцистерни.



Рисунок 4.17 – Загальний вигляд пивовоза (на базі Hyundai)

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика автомобіля Hyundai

| Технічні характеристики | Комплектація |
|--------------------------------|--|
| 1 | 2 |
| Обсяг (л) | 3900-6000 |
| Перетин цистерни | Овал |
| Кількість секцій (од.) | 1-2 |
| Матеріал внутрішнього корпусу | Нержавіюча сталь AISI-304 |
| Матеріал зовнішньої обшивки | Нержавіюча сталь AISI-304 |
| Майданчик обслуговування | З просічно-профільованого настилу з драбинами |
| Термоізоляція (100 мм) | Забезпечує зміну температури продукту $\pm 2^{\circ}\text{C}$ за 10 годин при різниці температур продукту і навколишнього повітря в 30°C |
| Горловина | З запірної відкидною кришкою, миючою головкою, краном для підведення вуглекислоти Ду15 газовідвідної трубкою Ду15 |
| Запірна | Відкидна |

Закінчення табл. 4.1

| 1 | 2 |
|----------------------|--|
| Утеплення | Посиленого виконання газовідвідними трубка проходить під обшивкою і виходить в термоізований відсік, розташований в задній частині цистерни, і закінчується запобіжним клапаном з манометром, налаштованим на надлишковий тиск 0,7 кгс/см ² . |
| Миюча головка | Закінчується різьбовим патрубком DN40, на який встановлюється дисковий затвор DN40. |
| Зливний трубопровід | Проходить між внутрішньою колбою і обшивкою, закінчується дисковим затвором, що знаходяться в технологічному відсіку |
| Додатковий відсік | Розташовується між кабіною і цистерною для розміщення двох вуглекислотних балонів |
| Технологічний відсік | Термоізований, з нержавіючої сталі, розташовується ззаду цистерни |

Розподільник (рисунок 4.18) встановлюють на кожну горловину цистерни з лівого боку. Він має: хрестовину з харчової бронзи, манометр, запобіжний клапан, корковий кран з ніпелем і трубопровід кріплення. Хрестовина для підведення вуглекислого газу до секцій цистерни через розподільники встановлюється на середньому обручі цистерни з лівого боку. Виконана вона також з бронзи. Три штуцера хрестовини служать для приєднання гумових рукавів діаметром 18 мм для підводки вуглекислого газу.

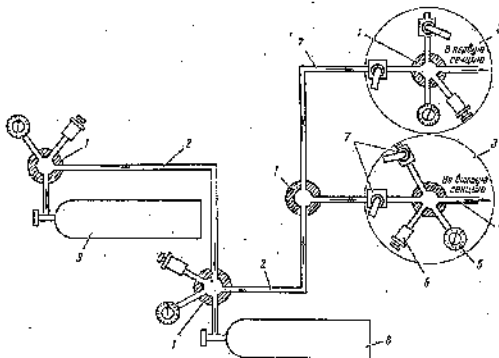


Рисунок 4.18 – Схема конструкції розподільника

Підсилювач люка, який представляє собою сталевий обруч з привареними вушками під відкидні болти, встановлюють на кожному люку цистерни. Призначений він для забезпечення герметичності цистерни при внутрішньому надлишковому тиску 0,05...0,07 МПа. Як показала практика перевезень, застосування такого обладнання на рухомому складі дає значний економічний ефект.

Перспективи розвитку автомобілів цистерн для перевезення пива, квасу

Сьогодні даний вид причепу для продажу не використовується оскільки усі перейшли на тару з пінопласту і пет пляшок але зараз використовують напівпричепи з цистерною об'ємом 20 тонн (рисунок 4.19).



Рисунок 4.19 – Бочка для перевезення квасу, пива

Дана цистерна напівпричіп обладнана всередині хвилерізами з різною віссю. Вони не дають змогу рідкому вантажу розхитувати напівпричіп. Також є системи зливу рідини, системи циркуляції газів (для окремих видів транспорту).

На рисунку 4.20 представлено сучасну цистерну для перевезення пива та квасу.

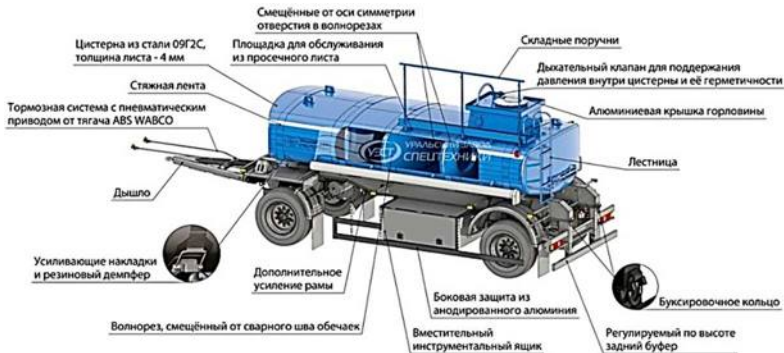


Рисунок 4.20 – Бочка для перевезення квасу

Сьогодні подібна практика доставки пива споживачам уже забута, тому що на пивоварних заводах пиво розливають по пляшках і банкам. В даний час пиво зазвичай розливають в скляні або пластикові пляшки, а також в бляшані банки. Потім його упаковують в картонні коробки або ставлять на картонні піддони і затягують спеціальної термозбіжною плівкою. Слідом вантаж розміщується на палетах або навалом в ящиках для перевезення в машинах або в контейнерах.

Для перевезення пива наливом в цистернах (що в наш час використовується все рідше) вони повинні належати до класу харчових (використовуватися тільки для перевезення харчових продуктів), мати сертифікат мийки (кожна цистерна повинна бути промита і очищена перед завантаженням згідно зі спеціальною процедурою, про що на навантаженні надається сертифікат) і відповідні специфікації заводів перепускні клапани, що дозволяють заливати, зливати продукцію під тиском.

На рисунках 4.21, 4.22, 4.23 представлені причепи-цистерни для перевезення та реалізації квасу.



Рисунок 4.21 – Бочка для перевезення квасу



Рисунок 4.22 – Бочка для перевезення квасу



Рисунок 4.23 – Бочка для перевезення квасу

На рисунку 4.24 представлена причеп-цистерна для перевезення та реалізації пива.



Рисунок 4.24 – Бочка для перевезення квасу

ХІМІЧНІ РІДИНИ (КИСЛОТА, ЛУГА ТА ІНШЕ)

Вантажоперевезення автоцистернами дозволяють вирішувати транспортні завдання по переміщенню наливних вантажів. перевезення вантажів цистернами має ряд особливостей. Для кожного з наливних вантажів, навіть однотипних, потрібні окремі, спеціально для них модифіковані напівпричепи-цистерни. В даний час існує ряд модифікацій цистерн, спеціально пристосованих для перевезення світлих і темних нафтопродуктів, хімічних і харчових різновидів рідких вантажів.

Автомобілі-цистерни виготовлюються на базі шасі основних моделей вантажних автомобілів, причепів і напівпричепів. Цистерни можуть бути з термоізоляцією, підігрівом і охолодженням. Вони відрізняються лише вантажним кузовом, виготовленим у вигляді цистерни, і оснащені спеціальним обладнанням (компресор, насоси, крани, клапани та інше), яке призначене для виконання відповідних робіт. Застосування цистерн-напівпричепів дозволяє різко збільшити вантажопідйомність рухомого складу і знизити собівартість перевезень.

Автомобілі та автопоїзда цистерни отримують все більш широке поширення, хоча собівартість перевезень в автоцистернах в середньому трохи вище в порівнянні зі звичайними вантажними автомобілями. Проте при їх використанні виключаються витрати на тару, забезпечується краще збереження вантажу при навантаженні, перевезенні, розвантаженні і зменшуються витрати на вантажно-розвантажувальні роботи (скорочення часу, виняток ручної праці).

Перевезення азотної кислоти

Найважливішою сировиною промислового виробництва в хімічній галузі залишається азотна кислота. Необхідна

складова багатьох реакцій вимагає створення особливих умов до зберігання, обігу та транспортуванні.

Перевезення азотної кислоти автомобільним транспортом – найбільш популярний спосіб забезпечити потужності необхідною сировиною. На рисунку 5.1 представлені автоцистерни для перевезення азотної кислоти. Проте самостійно утримувати спеціалізовані транспортні засоби тільки для доставки конкретного вантажу можуть дозволити далеко не кожен суб'єкт. Перевезення такого матеріалу строго регламентовано низкою положень і норм, які обов'язково варто враховувати, щоб не отримати серйозні штрафні санкції.



Рисунок 5.1 – Автоцистерна для перевезення азотної кислоти

Складність перевезення азотної кислоти, незважаючи на її поширене застосування у виробничому процесі, полягає в необхідності:

- використання цистерн спеціальної конструкції для перевезення їдких рідин;
- ретельного узгодження маршруту прямування, який не повинен включати великі населені пункти, заповідні місця або рекреаційні зони;
- проведення спеціального маркування, яке дозволить ідентифікувати небезпечний вантаж;
- наявності у конкретних виконавців переміщення спеціальних дозвільних документів.

Зазначені правила є далеко не вичерпним переліком. Ось чому доставка азотної кислоти звичайним автомобільним транспортом не тільки категорично заборонена, але і небезпечна.

Основні вимоги до транспортування сірчаної кислоти

Сірчана кислота являє собою небезпечну хімічну речовину, тому вимагає дотримання цілого ряду вимог в процесі перевезення. На рисунках 5.2, 5.3 наведені автоцистерни для перевезення сітчастої кислоти.



Рисунок 5.2 – Автоцистерна для перевезення сірчистої кислоти



Рисунок 5.3 – Автоцистерна для перевезення сірчистої кислоти

Транспортування рідини здійснюється спеціальними цистернами з міцних матеріалів, стійких до впливу кислотних речовин. Зазвичай застосовують вуглепластикові ємності. На відміну від багатьох інших хімічних речовин, для сірчаної кислоти передбачені цистерни з більш високими характеристиками міцності, оскільки середовище має підвищену щільність.

Ємності повинні відповідати встановленим вимогам. Сучасні перевізники використовують знімні автоцистерни, що дозволяють вивантажувати хімічну речовину під тиском. Крім ємностей з вуглепластику, транспортування кислоти часто здійснюється в гумованих цистернах. Вибір тари для автоперевезення залежить від концентрації сірчаної кислоти (рішення приймають фахівці).

Автоцистерни, які транспортують агресивні хімічні рідини мають написи про це (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 – Автоцистерна для хімічних рідин

Конструкції кислотозовів

Напівпричіп-цистерна модель 96331-030 (ППЦК-11) (рисунок 5.5) призначена для транспортування концентрованої 93% сірчистої кислоти, щільністю $1,87 \text{ т/м}^3$, що відноситься до небезпечних вантажів.



Рисунок 5.5 – Напівпричіп-цистерна модель 96331-030 (ППЦК-11) на платформі КамАЗ-65116

Напівпричіп-цистерна виготовляється за першою категорією розміщення ГОСТ 15150-69 в кліматичному виконанні "У".

Цистерна круглого перетину складається з ємності, в середині якої встановлені дві гофровані перегородки з отворами, і відсіку обслуговування. Злив рідини проводиться самопливом через трубопровід, кінець якого виведений в відсік обслуговування. Корпус цистерни виготовлений із товстолистової конструкційної сталі із захисним покриттям зовні.

Напівпричіп-цистерна обладнана звуковою сигналізацією попередження наповнення і світловою сигналізацією верхнього рівня.

Для безпечного обслуговування люка і запобіжного клапана на цистерні змонтовано зручний майданчик обслуговування зі сходами і поручнями.

Технічні характеристики напівпричіп-цистерни

| | |
|---|-------------------|
| Базове шасі | СЗАП-9905 |
| - кількість осей / коліс | 2-8 |
| Робоча місткість, м ³ | 11 |
| Кількість секцій | 1 |
| Матеріал секцій | вуглецева сталь |
| Умовний прохід трубопроводу зливу, мм | 80 |
| Габаритні розміри, мм | 7 000-2 500-3 080 |
| Споряджена маса, кг | 6 076 |
| Повна маса, кг | 27 000 |
| - на сидельно-зчіпний пристрій, кг | 11 000 |
| - на задній візок, кг | 16 000 |
| Висота зчіпного пристрою, мм | 1 250 |
| Рекомендований сидельний тягач | КамАЗ-65116 |
| Характеристики цистерни: | |
| Місткість цистерни, л | 3000 |
| Матеріал цистерни | синтетична сталь |

| | |
|--|----------------|
| Перетин цистерни | коло |
| Кількість відсіків | 1 |
| Насос (рисунок 5.6) | |
| Характеристики насоса | КМХ-65Д-40-200 |
| Подача, м ³ | 24 |
| Напір, м | 50 |
| Потужність двигуна, кВт | 15 |
| Максимальна щільність перекачуваних рідин, кг/м ³ | 1850 |



Рисунок 5.6 – Насос КМХ-65Д-40-200

| | |
|--|-------------|
| Характеристики шасі | КамАЗ-43253 |
| Колісна формула | 4 × 2 |
| Вантажопідйомність (навантаження на сидло), кг . | 9300 |
| Максимально допустима маса а / м, кг | 15500 |
| Тип кабіни | До |
| Двигун | CUMMINS |
| Число передач КП | 6 |
| База, мм | 4200 |
| Довжина, мм | 7485 |
| Вагові параметри і навантаження | |
| Споряджена маса шасі, кг | 6050 |
| - навантаження на передню вісь, кг | 3800 |
| - навантаження на задній міст, кг | 2250 |

| | |
|---|---|
| Допустима маса надбудови з вантажем, кг | 9300 |
| Повна маса а / м з надбудовою, кг | 15500 |
| - навантаження на передню вісь, кг | |
| (повна маса) | 6000 |
| - навантаження на задній міст, кг (повна маса) .. | 9500 |
| двигун | |
| Модель | CUMMINS 6 ISBe 210 (Євро-3) |
| Тип дизельний з турбонадувом, з проміжним охолодженням наддувочного повітря | |
| Максимальна корисна | |
| потужність, кВт (к.с.) | 149,3 (203) |
| Номинальна потужність, брутто, кВт (к.с.) | 155 (210) |
| - при частоті обертання колінчастого вала, об/хв. | 2500 |
| Максимальний корисний крутний | |
| момент, Нм (кг см) | 773 (79) |
| - при частоті обертання колінвала, об/хв. | 1700 |
| Розташування і число циліндрів | рядне, 6 |
| Робочий об'єм, л | 6,7 |
| Система живлення | |
| Місткість паливного бака, л | 350 |
| Електрообладнання | |
| Напруга, В | 24 |
| Акумулятори, В/А год. | 2 × 12/190 |
| Генератор, В/Вт | 28/2000 |
| Зчеплення | |
| Тип | дифрагментне, однодискове |
| Привід | гідравлічний з пневмопідсиленням гальма |
| Розміри: діаметр барабана, мм | 400 |
| Ширина гальмівних накладок, мм | 140 |
| Сумарна площа гальмівних накладок, см ² | 4100 |
| Привід | пневматичний |

Коробка передач

Тип механічна, 5- або 6-ступінчаста
Керування механічне, дистанційне

Головна передача

Передавальне відношення 4,98 або 6,53

Колеса і шини

Тип коліс дискові

Тип шин пневматичні, камерні

Розмір обода 7,5-20 (190-508)

Розмір шин 10,00 R20 або 11,00 R20 (300 R508)

Кабіна

Тип
розташована над двигуном, з високою або низькою дахом

Виконання без спального місця

Характеристика а / м повною масою

Максимальна швидкість, не менше, км/год. 90

Кут подоланого підйому, не менш, % (град) 25

Зовнішній габаритний радіус повороту, м 10

Особливості при перевезенні соляної кислоти

Кислотовоз КП-6,5 (рисунок 5.7) призначений для перевезення розчину інгібірованої соляної кислоти (концентрацією 8...21%) і подачі її на прийом насосної установки або в інші резервуари в районах з помірним кліматом.

Кислотовоз включає в себе цистерну, відцентровий насос, вакуумну систему, маніфольд і трансмісію, змонтовані на автошасі. Цистерна – синтетична, розділена на два відсіки по 3 м³ кожен, оснащена поплавцевим покажчиком рівня. Відцентровий насос приводиться від тягового двигуна автомобіля через коробку відбору потужності, карданну передачу та редуктор. Вакуумна система складається з газоструйного ежектора, вакуумного клапана, а також

механізму керування. Вона призначена для заповнення насоса рідиною, що перекачується перед початком роботи.

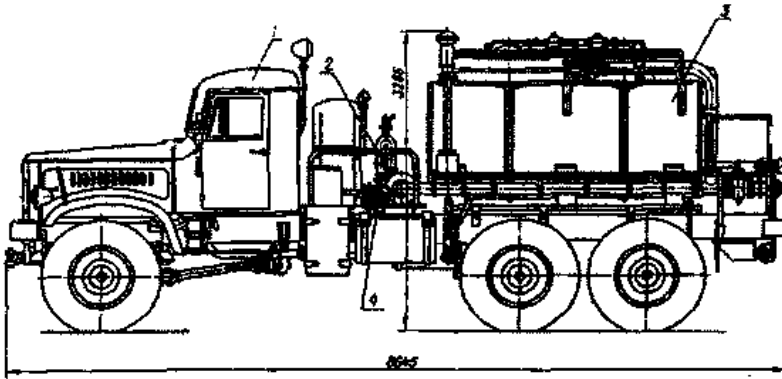


Рисунок 5.7 – Кислотовоз КП-6,5:

1 – автошасі КрАЗ-255Б; 2 – відцентровий насос;
3 – цистерна; 4 – маніфольд

Кислотовоз обладнаний причепом ЦПК-6 з цистерною.

Блоки маніфольда 1БМ-700 та 1БМ-700С призначені для обв'язки насосних установок між собою і з гирловим обладнанням при нагнітанні рідини в свердловину в районах з помірним кліматом (блок маніфольда 1БМ-700) і з помірним і холодним кліматом (при температурі до -50°C , район 1 «б») (блок маніфольда 1БМ-700С).

Кожен блок маніфольда складається з напірного і приймально-роздавального колекторів, комплекту труб з шарнірними з'єднаннями і підйомної стріли.

В даний час для автомобільних цистерн характерні наступні тенденції:

- зниження власної маси (застосування легких сплавів, пластмас і несучих конструкцій причіпного складу);
- збільшення місткості напівпричепа цистерни;
- доробка і вдосконалення конструкції;
- підвищення продуктивності обладнання для наповнення та розвантаження цистерн.

Напівпричепи-цистерни (НПЦ) (рисунок 5.8) мають ряд модифікацій, відповідно для інертних і агресивних речовин, в залежності від фізичного стану подібних вантажів, і т.д. Так само різноманітні і матеріали, з яких виготовляються НПЦ. Перевезення вантажів здійснюється цистернами, спеціально призначеними для окремих видів вантажу.



Рисунок 5.8 – Сучасні цистерни для агресивних речовин

Цистерни для транспортування промислової наливної хімії призначені для перевезення продуктів хімічної промисловості, як легкої, так і агресивної. Для перевезення агресивної хімії, як правило використовується нержавіюча сталь марки АС-316. Інша назва, цієї марки стали AISI 316, що представляє собою марку AISI 304, поліпшену за рахунок додавання молібдену. Завдяки молібдену сталь цієї марки особливо стійка до корозії, високих температур і агресивних середовищ.

Гумовані цистерни використовуються в перевезеннях і тимчасовому зберіганні агресивних кислотно-лужних

вантажів, так як внутрішня поверхня покрита мастикою на основі бітумних смол та інших додаткових захисних засобів, які за своїми властивостями забезпечують надійний захист внутрішніх поверхонь напівпричепа цистерни від її роз'їдання. Додатково піддають гумування внутрішні поверхні НПЦ. Гуміровці також підлягають всі трубопроводи, пристрої запірної арматури і елементи, які мають прямий контакт з рідким агресивним середовищем хімічної речовини налитого в автоцистерну.

Кислотовоз АЦК-10М КамАЗ-43118 (рисунок 5.9).



Рисунок 5.9 – Кислотовоз АЦК-10М на шасі КамАЗ-43118

Кислотовоз АЦК-10М на шасі КамАЗ-43118 призначений для перевезення, короткочасного зберігання і перекачування соляних розчинів, розчину інгібірованої соляної кислоти (8-21% концентрації), сірчаної кислоти (10-38% концентрації), а також сумішей, що містять плавикову (5 % від обсягу соляної кислоти) і оцтову (2% в перерахунку на 100% соляну кислоту) кислоти.

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Місткість цистерни, л | 10 000 |
| Матеріал цистерни | кислототривкий пластик |
| Перетин цистерни | коло |
| Кількість відсіків | 1 |
| Характеристики насоса | КМХ-65Д-40-200 |

| | |
|--|--|
| Подача, м ³ | 24 |
| Напір, м | 50 |
| Потужність двигуна, кВт | 15 |
| Максимальна щільність перекачуваних рідин, кг/м ³ | 1850 |
| Матеріали, з яких виготовлений насос | проточна частина насоса виконана з хімічно стійкої пластмаси – АРМЛИТ. |

Ущільнення валу торцеве (силіційований графіт).
Кліматичне виконання насоса ... В2 за ГОСТ 15150-69.
Допускається експлуатація насоса при від'ємних температурах до -50° С.

Розшифрування позначень насоса

КМХ тип насоса – консольний моноблочний хімічний
65 – діаметр вхідного патрубку, мм
40 – діаметр вихідного патрубку, мм
200 – умовний діаметр робочого колеса, мм

Характеристики шасі КамАЗ-43118

двигун

| | |
|---|--|
| КамАЗ-740.662-300 | КамАЗ-740.622-280 |
| Діаметр циліндра і хід поршня, мм | 120/130 |
| Макс. корисний крутний момент, Нм (кгсм) при частоті обертання колінвала, об/хв. | 1275 (130) 1300 |
| Максимальна корисна потужність, кВт (к.с.) | 221 (300) 205.94 (280) |
| при частоті обертання колінчастого вала, об/хв. ... | 1900 |
| Робочий об'єм, л | 11,76 |
| Розташування і число циліндрів | V-подібне, 8 |
| Система подачі палива | Common Rail |
| Ступінь стиснення | 17 |
| Тип двигуна | дизельний з турбонаддувом, з проміжним охолодженням наддувочного повітря |

Кабіна

| | |
|--|--|
| Виконання ..... | ..... |
| ..... | без спального місця або зі спальним місцем |
| Тип кабіни ..... | ..... |
| розташована над двигуном, з високим або низьким дахом) | |
| Колеса і шини | |
| Розмір обода | 10.00-20 або 12.2-20,9 |
| Розмір шин | 390/95 R20 або 425/85 R21 |
| Тип коліс | дискові |
| Тип шин | пневматичні, з регулюванням тиску |
| Коробка передач | |
| Модель | КП ZF 9S1310 |
| Передавальні числа на передачах ..... | ..... |
| 1-9,48; 2-6,58; 3-4,68; 4-3,48; 5-2,62; 6-1,89; 7-1,35; 8-1,00; 9-0,75; 3х-8,97 | |
| Тип | механічна, 9-ти ступенева |
| Керування | механічне, дистанційне |
| Число передач | КП 9 |
| Роздавальна коробка | |
| Тип ..... | ..... |
| ..... | механічна, двоступенева з міжосьовим диференціалом |
| Керування | пневматичне |
| Система живлення | |
| Місткість паливного бака, ..... | ..... |
| ..... | л 210 або 350 або 210 + 210 або 350 + 210 |
| Зчеплення | |
| Привід | гідравлічний з пневмопідсилювача |
| Тип | діафрагментне, однодискове |
| Модель | ZF & SACHS MFZ 430 |
| Гальма | привід пневматичний |
| Розміри діаметр барабана, мм | 400 |
| Ширина гальмівних накладок, мм | 140 |
| Характеристики а / м повної маси | |

| | |
|--|---------------|
| Зовнішній габаритний радіус повороту, м .. | 11,5 ... 12,9 |
| Максимальна швидкість, не менше, км/год. | 90 |
| Кут подоланого підйому, не менш,% (град) | 31 |
| Електрообладнання | |
| Акумулятори, В / А • ч | 2 × 12/190 |
| Генератор, В/Вт | 28/3000 |
| Напруга, В | 24 |

Автоцистерни для перевезення небезпечних хімічних вантажів ADR

Кожна автоцистерна обладнується дихальними клапанами і різними сучасними системами вентиляції, відстійником зі спусковим пристроєм, покажчиком рівня рідини, пристроями верхнього і нижнього зливу, спеціальними хімічно-стійкими шлангами, засобами пожежогасіння, насосами і помпами з механічним приводом, поперечними хвилерізами у відсіках для запобігання виникнення динамічних хвиль і розгойдування завантаженої автоцистерни в процесі перевезення небезпечних хімічних вантажів.

Для транспортування, перевезення легкої (побутовий) хімії, в залежності від сезонних вимог до перевезення, можуть використовуватися додаткові опції, такі як, термоізоляція для збереження вантажу від зовнішніх температурних чинників, вбудоване насосне обладнання, різні системи підігріву вантажу для запобігання загусання і т.д.

Автоцистерна ізотермічна з автономним підігрівом

Цей клас автомобільних цистерн оснащений спеціальним обладнанням, яке служить для підтримки необхідного температурного режиму під час транспортування рідкого наливного вантажу. Такі автоцистерни мають спеціальний автономний теплогенератор, який не пов'язаний з двигуном тягача. Працює ця система в такий спосіб. За рахунок спеціального пристрою теплоносії нагрівається до необ-

хідної температури і циркулює по спеціальних внутрішніх каналах напівпричепа-цистерни.

Система автономного підігріву має можливість підтримувати необхідну для вантажу температуру за рахунок попередніх налаштувань реле-контролера. Тим самим в умовах зимового транспортування автоцистерна ізотермічна з автономним підігрівом має найбільшу кількість переваг націлених на збереження і стабільність властивостей різних рідких вантажів в процесі їх сезонного транспортування.

Цистерни повинні задовольняти вимогам інструкції МВС про порядок перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом. В цьому випадку автотранспортні засоби (в т.ч. цистерни) повинні виконувати наступні додаткові вимоги:

- випускна труба з глушником повинна бути винесена в сторону радіатора з нахилом випускного отвору вниз. Якщо розташування двигуна не дозволяє встановлювати випускну трубу перед радіатором, допускається її виводити в праву сторону поза зоною цистерни і паливних комунікацій;

- паливний бак повинен розміщуватися на найбільшій відстані від двигуна, випускної труби і електричних проводів, захищатися з боку передньої і задньої стінок металевими щитками, а з боку днища металевою сіткою з розміром осередку 10x10 мм;

- в електромережі обов'язково наявність плавких запобіжників або автоматичних вимикачів, електропроводка монтується в металевих трубках;

- транспортний засіб заземлюється металевим ланцюгом і повинен мати два вогнегасники, що встановлюються поза кабіною водія.

Новий вид рамних напівпричепів-цистерн з ємністю зі склопластику, що дозволяють перевозити агресивні рідини. Склопластик це композиційний матеріал, що складається в

основному з скловолокнистого наповнювача і полімерної матриці, що об'єднує наповнювач в єдину однорідну композицію. Автоцистерни з композитних матеріалів призначені для транспортування і тимчасового зберігання будь-яких видів рідин (в тому числі – хімічно агресивних середовищ: кислот, лугів, нафтопродуктів та іншого).

Використовуваний склопластик товщиною 10 мм на основі поліефірних, вініл ефірних смол стійкий до багатьох агресивних рідин. Склопластики є конструкційними матеріалами здатними витримувати всі види навантажень, включаючи ударні та вібраційні. Склопластики нерозчинні та не схильні до плавлення. Склопластики мають високу хімічну стійкість, низьке водопоглинання, екологічну чистоту кінцевого продукту. Форма цистерни циліндрична, постійного перетину з внутрішніми елементами жорсткості (хвилерізами), які підсилюють надійність всієї конструкції цистерни і перешкоджають виникненню гідрударів.

Переваги напівпричепів-цистерн зі склопластику:

- висока питома механічна міцність;
- висока стійкість до впливу агресивних засобів;
- висока ремонтопридатність;
- в разі необхідності ремонт або реконструкцію можливо провести на місці експлуатації;
- склопластик не схильний до біообрастання мохом і цвіллю;
- висока стійкість до впливу ультрафіолетового опромінення.

НАФТОПРОДУКТИ

Загальні відомості

Коли з'явилися автомобілі, їх двигунам потрібен був рідкий продукт переробки нафти – бензин. І його потрібно було доставляти до споживачів. Оскільки автомобілізація поширювалася вибуховими темпами, серед автоцистерн головними стали ті, що були призначені для рідкого автомобільного палива. Простіше кажучи, того, що в просторіччі називають «бензовозами».

Цистерни для перевезення нафтопродуктів (рисунок 6.1) служать головним чином для доставки палива з нафтобаз до паливо-роздавальних колонок і проміжним паливосховищ, а також для заправки паливом різних транспортних засобів (літаки, автомобілі, трактори та інше). У цих цистернах можуть перевозитися також масла, мазут і більш в'язкі нафтопродукти (гудрон, асфальт, бітум та інше).

За призначенням цистерни для перевезення нафтопродуктів поділяються на транспортні та паливороздавальні.

Цистерни для перевезення палива виготовляються з вуглецевої сталі і всередині покриваються цинком. Поперечний перетин їх зазвичай еліптичної форми. Цистерни мають горловини, оглядові вікна, покажчики рівня палива і дихальні клапани для сполучення з навколишнім повітрям. Горловини не тільки служать для заповнення цистерн паливом, але і є додатковими резервуарами, які заповнюються при розширенні палива внаслідок його нагрівання. Цистерни калібрують (тарирують), і їх обсяг вказується на тарирувальній пластині, яка закріплена всередині горловини. Цистерни оснащені насосами для заповнення, зливу і перекачування палива, які мають привід від двигуна рухомого складу через коробку відбору потужності і карданну передачу. Для безпеки цистерни обладнані заземлюючими

пристроями і вогнегасниками, а глушник двигуна закріплений знизу переднього бампера автомобіля.

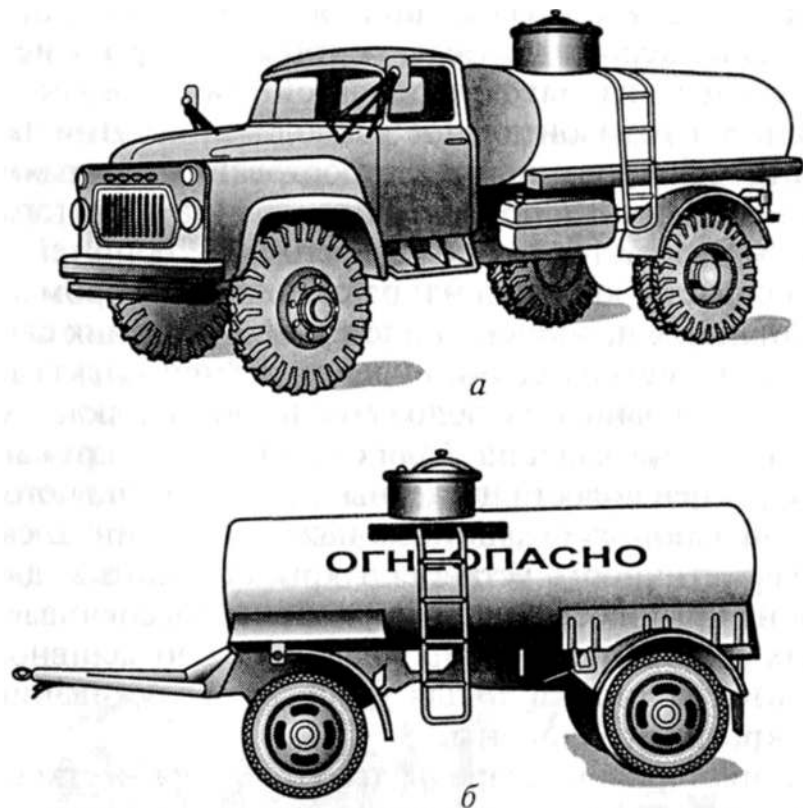


Рисунок 6.1 – Цистерни для перевезення нафтопродуктів:
а – автомобіль-цистерна; *б* – причіп-цистерна

Цистерни для перевезення бітуму мають термоізоляційний шар і підігрівачі, оскільки бітум необхідно перевозити при температурі 190...260° С.

Вони виготовляються зварними з листової сталі, мають еліптичне перетин і термоізоляцію зі скловати. Система підігріву включає в себе П-подібну жаровочну трубу, що проходить уздовж цистерни, підігрівач і паливні бачки.

Бітумні насоси механічні або об'ємні і мають привід від коробки передач автомобіля.

На рисунку 6.2 показана цистерна для перевезення нафтопродуктів (бензин, гас, дизельне паливо та інше). Цистерна зварна, виготовлена з маловуглецевої сталі, має еліптичне перетин і горизонтальне розташування. Днища цистерни виконані гофрованими з відбортованими краями.

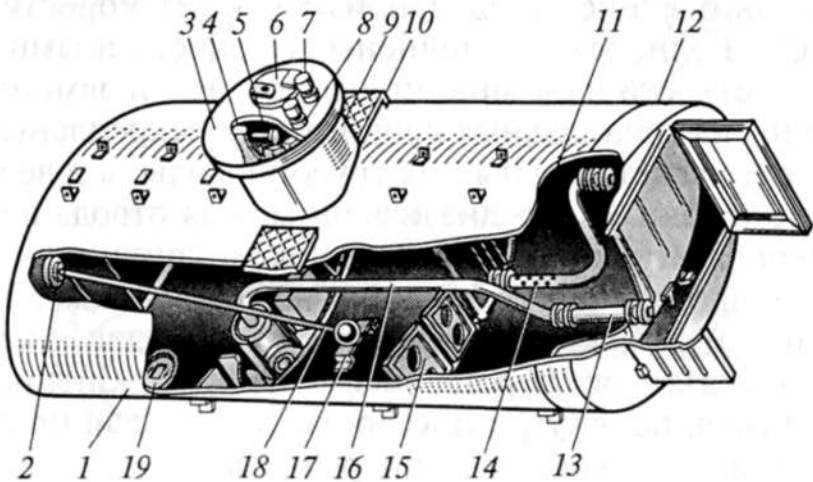


Рисунок 6.2 – Конструкція цистерни для перевезення нафтопродуктів:

- 1 – цистерна; 2 – патрубок; 3, 6 – кришки; 4 – косинець;
- 5 – кронштейн; 7 – клапан; 8 – поплавок; 9 – горловина; 10 – підніжка;
- 11 – трубка; 12 – шафа; 13, 14, 16 – трубопроводи; 15 – хвилеріз;
- 17, 19 – опори; 18 – покажчик рівня нафтопродукту

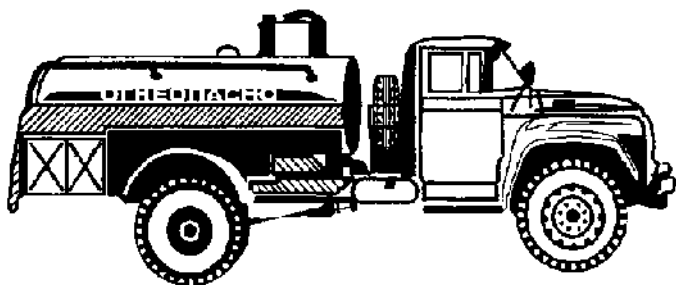
У верхній частині цистерни 1 приварена горловина 9, яка закрита кришкою 3. Усередині горловини закріплені кронштейн 5 і косинець 4. Кронштейн є направляючою і упором для поплавка 8 обмежувача наповнення цистерни, а косинець слугує показником верхнього максимального рівня нафтопродукту в цистерні. На кришці горловини розташовані наливний люк з кришкою 6 і два дихальних

клапани 7 для сполучення з навколишнім повітрям внутрішньої порожнини цистерни. Кришка наливного люка має гвинтовий запор, що складається з натискного гвинта, скоби і маховика. Герметичність установки кришки люка і дихальних клапанів на кришці заливної горловини забезпечується за рахунок гумових прокладок ущільнювачів. Близько заливної горловини знаходиться підніжка 10 для зручності обслуговування обладнання на кришці горловини.

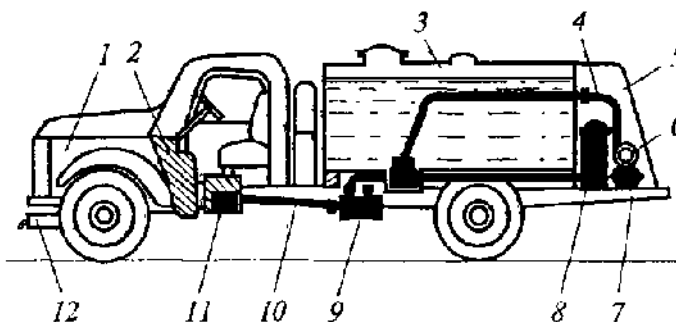
У середині цистерни приварені два кутника жорсткості, до яких прикріплені спеціальні хвилерізи 15, що зменшують навантаження на днище цистерни при зміні швидкості руху автомобіля. Хвилерізи виконані гофрованими для збільшення їх жорсткості і знімними для монтажу і демонтажу. У середині цистерни на спеціальних кронштейнах закріплені всмоктувачі 13, 16 і нагнітальний 14 трубопроводи, а у верхній частині повітряні трубки 11, призначені для відводу повітря і випарів нафтопродуктів з простору близько днища при заповненні цистерни і поздовжніх її нахилах під час руху. До переднього днища цистерни приварений патрубок 2 для кріплення поплавкового показчика 18 рівня нафтопродукту. Спеціальна опора 17, приварена всередині цистерни, служить для запобігання поплавця показчика рівня від пошкоджень.

До заднього днища цистерни приварена спеціальна шафа 12 для розміщення апаратури і трубопроводів гідросистеми цистерни. У нижній частині цистерни знаходиться відстійник, призначений для збору механічних домішок і води, слив яких здійснюється через спеціальний патрубок у відстійнику. У нижній частині цистерни приварені чотири опори 19, якими цистерна кріпиться до рами.

На рисунку 6.3 представлена автоцистерна-заправник.



а



б

Рисунок 6.3 – Автоцистерна-заправник:

а – загальний вигляд; *б* – схема та обладнання;

1 – автомобіль; 2 – двигун; 3 – цистерна; 4 – трубопровід; 5 – кабіна керування; 6 – прилади; 7 – рама; 8 – фільтр; 9 – насос; 10 – карданна передача; 11 – коробка відбору потужності; 12 – глушник

Цистерна 3 виконана з маловуглецевої сталі, має еліптичне перетин і розташована горизонтально. На крищі заливної горловини цистерни розміщений наливний люк з проти вибуховим пристроїв-фільтром, дихальний клапан для зв'язку з навколишнім повітрям і оглядовий люк. Цистерна обладнана відцентровим насосом 9, фільтром тонкого очищення 8 і кабіною керування 5. Насос приводиться від коробки відбору потужності 11 за допомогою карданної передачі 10. У кабіні керування розміщені пульт керування (насосом, двигуном, вентилями) і контрольно-вимірвальні

прилади 6. З боків цистерни розташовані ящики, в яких знаходяться всмоктуючий і роздавальний рукава, інструмент та запасні частини. У кабіні водія, ззаду по обом сторонам, розміщені вогнегасники.

Історія автоцистерн бензовозів

Перші цистерни для перевезення нафтопродуктів з'явилися з самого початку поширення автомобіля. У царській Росії широко використовувалися бензоцистерни, змонтовані на американських вантажівках «Уайт». У 1920-х роках бензоцистерни встановлювали на імпорتنі, в основному німецькі, шасі – «Мерседес», «Бюссинг» та інші. Але поступово цистерни перебираються на вітчизняні шасі: АМО-3, ГАЗ-АА і Я-3. Першим радянським промисловим виробником автоцистерн для рідкого палива став Ленінградський завод «Промет» (рисунки 6.4 та 6.5). Його цистерни монтувалися на шасі ЗІС-5, мали ємність 3000 літрів та могли використовуватися як для транспортування бензину до споживачів, так і гасу для продажу населенню. Газифіковані були тільки великі міста, а велика частина населення користувалася для приготування їжі керосинками, що відійшли в історію лише в 1970-му. Та й електролампочка була не скрізь, тому класична гасова лампа була незамінна в темний час доби.



Рисунок 6.4 – Автоцистерна на шасі ЗІС-5 Ленінградського заводу «Промет» 1935-1937 років випуску

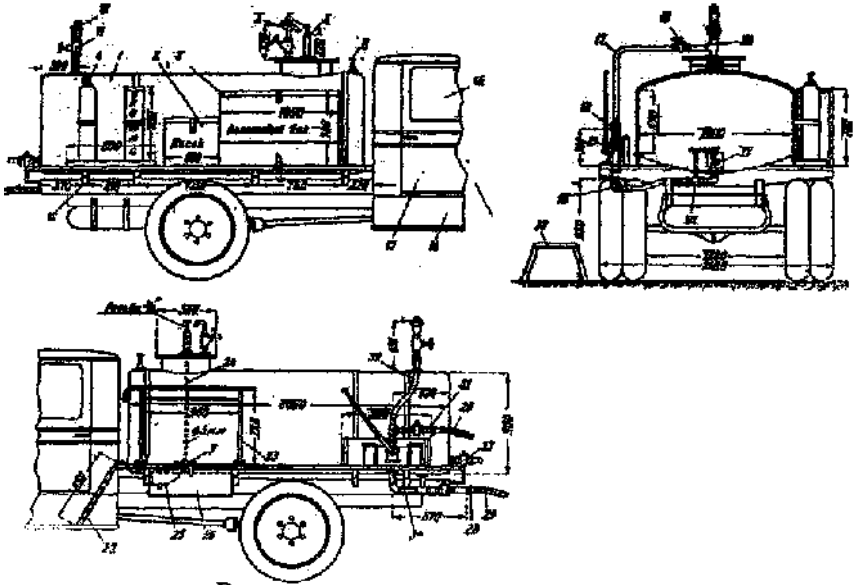


Рисунок 6.5 – Автоцистерна (1938 р.)

- 1 – еліптична цистерна ємністю 3201 літрів; 2 – ящик для піску;
 3 – паливний бак для бензину; 4 – вогнегасник; 5 – 1 1/2 "патрубок
 вимірювача; 6 – головка стержня вимірювача палива; 7 – повітряна
 трубка; 8 – повітряний вентиль; 9 – поплавок вимірювача;
 10 – подушка рами; 11 – 2" вентиль заливної труби; 12 – кришка
 американського 2 "з'єднання; 13 – пломба на герметично закритому
 люку; 14 – кабіна авто ЗІС; 15 – дверцята авто ЗІС; 16 – вікно авто ЗІС;
 17 – 1 3/4" труба; 18 – 1 3/4"крани; 19 – фільтр приймальної труби;
 20 – 2" труба з фільтром; 21 – насос Гард 4 - 1 3/4 "; 22 – драбинка;
 23 – перила; 24 – поплавок № 9; 25 – грязевик-відстійник; 26 – ящик
 для інструменту; 27 – додатковий спускний 2" кран; 28 – американське
 з'єднання шланга з трубою; 29 – 2 "гумовий шланг; 30 – 1 3/4" труба
 спускна (вона ж приймальня); 31 – труба спускна; 32 – труба
 для заливки цистерни; 33 – лава для працюючого
 з насосом (350x400x900 мм); 34 – рівень

Продаж газу здійснювався прямо з цистерни, його наливали в ємності та бідони покупців. Перша вітчизняна серійна автоцистерна складалася з залізного резервуара, який

був встановлений на рамі з поздовжніх і поперечних брусів, прикріплених до рами автомобіля хомутами і пов'язаної з шасі залізними стяжками. Для роботи цистерна мала спеціальну арматуру, що складалась з наливної горловини, забезпеченою запобіжником від вибуху парів бензину або газу; фільтром-сіткою для очищення палива, центрального вентиля; спускного трубопроводу, також оснащеного запобіжним клапаном. Крім того, цистерна заводу «Промет» забезпечувалася двома запірними вентилями для спуску вмісту самопливом з різьбовими переходами для накручення подовжувальних рукавів і поплавковим покажчиком для визначення ступеня наповненості цистерни. Більшість цистерн «Промет» поставлялися споживачам з механічними насосами з приводом від двигуна автомобіля через спеціальний редуктор з карданним валом, який з'єднував його з коробкою передач.

Насос монтувався на спеціальній рамі, яка була прикріплена до основної рами автомобіля. Проте на випадок поломки двигуна або насоса цистерни за бажанням замовників мали ще й ручний насос «Гард». В обов'язкове обладнання лєнінградських бензоцистерн входили додаткові прийомні та роздавальні рукава, закріплені скобами і замками на цистерні. Цистерни мали також протипожежні пристрої і вогнегасники, розміщені в легкодоступних місцях, глушник автомобіля переносили вперед і встановлювали під радіатором. Для гасіння гідравлічних ударів при русі неповної цистерни у неї всередині була перегородка, яка дещо не доходила до дна. За спеціальними замовленнями цистерни «Промет» мали два відділення – для пального велике, для масла – менше. Для одночасного перевезення разом з бензином мастильних матеріалів з обох боків цистерни були спеціальні полиці під 12 бідонів або каністр для масла і двох бідонів для змащення – тавоту, солідолу і т.д.

У таблиці 6.1 наведені дані місткості рідини в автоцистерну на шасі ЗІС-5 (рисунок 6.6).

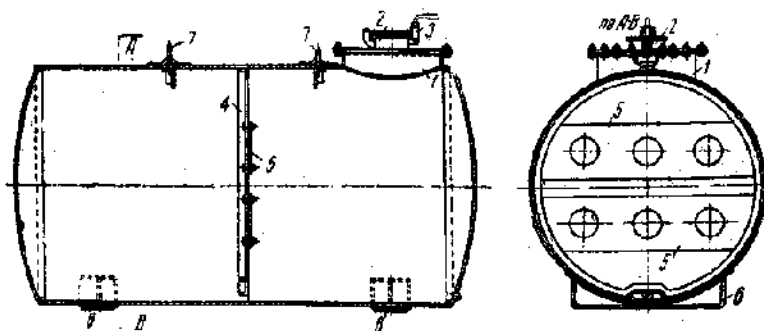


Рисунок 6.6 – Контейнер для перевезення пального в автомашинах:

1 – люк; 2 – заливна горловина; 3 – відкидний болт; 4 – ребро жорсткості; 5 – хвилеріз; 6 – опори; 7 – кільця для розвантаження

Цистерна встановлювалася на поперечні дерев'яні бруси автомашини. Для стійкості в поперечних брусах робилися поглиблення по радіусу еліптичної цистерни.

Таблиця 6.1 – Місткість рідини в автоцистерні

| Найменування рідини | Умовна вага | Кількість, літрів (приблизно) | Кількість, кг (приблизно) |
|---------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------|
| Вода | 1,00 | 3000 | 3000 |
| Гас | 0,83 | 3000 | 2490 |
| Бензин 1 сорту | 0,73 | 3000 | 2190 |
| Бензин 2 сорту | 0,75 | 3000 | 2550 |
| Автол | 0,915 | 3000 | 2745 |
| Мазут | 0,940 | 3000 | 2870 |

Цистерна кріпилася до рами автомашини трьома поясами з смугового заліза перерізом 6x50 мм. Виступаюча частина поперечних брусів після установки автоцистерни оббивалася дошками, що утворюють панель з обох сторін автоцистерни. Ця панель (борта) охороняла арматуру і цистерну від попадання на них бруду в дощову погоду і до

того ж давала можливість зручно обслужити пристосування, які знаходяться на ній. Для входу на панель з лівого боку автомашини влаштовані драбинка і перила.

Люк цистерни герметично закритий. Прокладним матеріалом для люка може служити клінгер, просочений касторовою олією або гліцерином. Кришка люка пломбується.

На люку встановлений вимірник кількості пального в цистерні, що представляє собою металевий шток з поплавком на нижній частині і з головкою на верхній. З метою уникнення вигинання штока він ходить в направляючу, яка виготовлена з 1½"труби з двома 5-мм отворами в денцях (верхньому і нижньому), що служать для направлення штока. Усередині напрямної труби знаходиться сальникова набивка з льону, на касторовій олії. У верхній кришці нарізується різьба, верхня частина штока має відповідну нарізку. Після заповнення цистерни поплавков затоплюється, і кінець штока ввертається в нарізку.

Всі місця з'єднань металевих труб повинні були бути запаяні чистим оловом. Набивання сальників у насоса належало робити з милом або гліцерином. Вартість обладнання автоцистерни становила близько 500 руб.

При отриманні пального з нафтоскладу за обсягом необхідно було дотримуватись наступних вимог:

- 1) автоцистерну встановлювали горизонтально;
- 2) після наливання чекали 5-8 хвилин, поки спливають бульбашки повітря, які утворилися під час наливання, що знаходяться в пальному і займають обсяг до 25-30 літрів.

Ці ж машини застосовувалися і в роки II світової війни.

Автоцистерна на шасі ГАЗ-АА (рисунок 6.7). Паливна автоцистерна подвійного призначення, для зберігання, транспортування роздачі самопливом світлих нафтопродуктів. Автоцистерна на шасі ГАЗ-АА для

перевезення нафтопродуктів, зроблена в умовах автогосподарства.

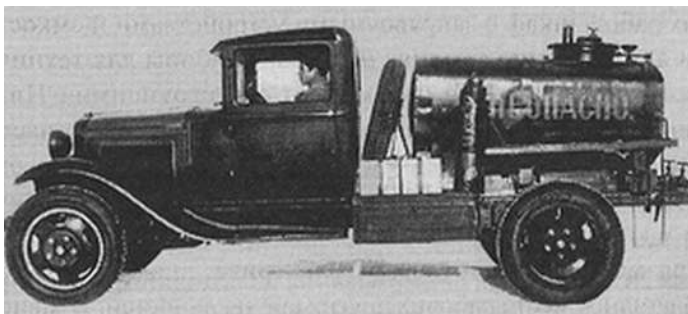


Рисунок 6.7 – ГАЗ-АА. Паливовоз на базі американських вантажівок «Уайт»

На рисунку 6.8 показаний загальний вигляд бензоцистерни, змонтованої на автомобілі ЗІС-5. Ємність цієї цистерни становить 3000 літрів, а на рисунку 6.9 бензоцистерна на автопричепі.

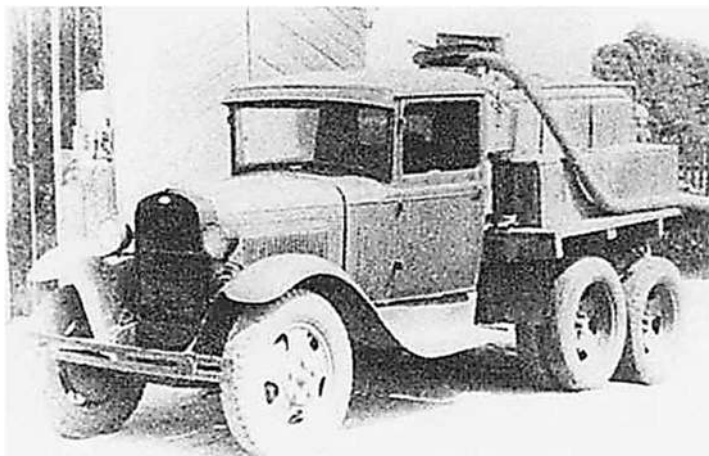


Рисунок 6.8 – Автоцистерна на шасі ГАЗ-АА

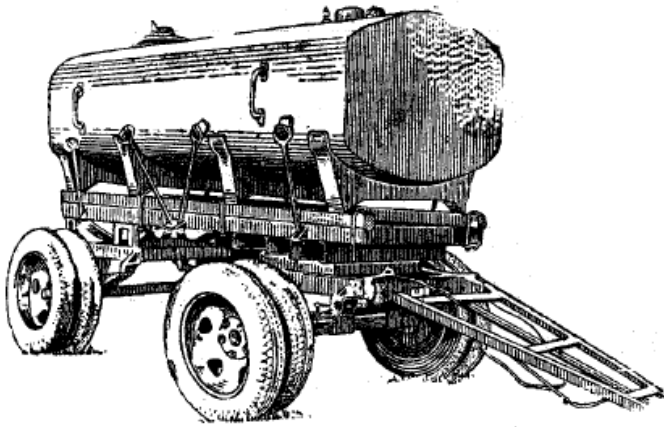


Рисунок 6.9 – Бензоцистерна на автопричепі

Цистерна була знімною, що давало можливість швидко встановити її на автомашині або причепі або демонтувати.

Існувала велика кількість найрізноманітніших цистерн інших типів і форм, що вмонтовуються на автомашинах. Для всіх типів цистерн повинні строго дотримуватись основних правил:

1) цистерни повинні забезпечувати надійну міцність і мати герметичність, що виключає розлив пального при перевезенні;

2) цистерни повинні бути обладнані зливово-наливними пристроями (горловинами), які щільно закриваються кришками на відповідних прокладках;

3) всі нижні отвори цистерни (зливні-спускні патрубки) повинні мати надійні запірні пристрої;

4) цистерни для бензину повинні забезпечуватися запобіжними клапанами (дихальні клапани) і ланцюгом для заземлення під час зливання та наливання;

5) кріплення цистерн до шасі автомашини і причепів повинно гарантувати їх безпеку при пересуванні.

- Основні завдання централізованих перевезень зводилися:
- до ліквідації нераціонального пробігу автотранспорту; зменшення його кількості;
 - до здешевлення вартості перевезень нафтопродуктів автомобільним транспортом;
 - до скорочення транспортних витрат на утримання обслуговуючого персоналу, зайнятого постачанням нафтопродуктів;
 - до своєчасного забезпечення нафтопродуктами підприємств, установ і організацій.

Розвиток авіації в середині 1930-х років вимагав створення спеціального виду автоцистерн, здатних перекачувати вміст в паливні баки літаків, для чого було потрібно спеціальне обладнання. Перший радянський автомобіль, що призначався для заправки наземної і авіаційної техніки в польових умовах, був створений в 1935 році на базі тривісного ЗІС-6, тому йому присвоїли індекс БЗ-35 (рисунки 6.10– 6.13).

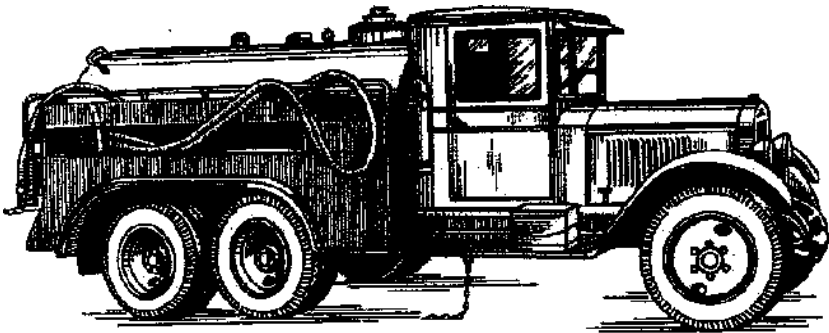


Рисунок 6.10 – Бензозаправник БЗ-35



Рисунок 6.11 – БЗ-35 використовується для заправки літака

Сталева цистерна мала еліптичну форму, внутрішня поверхня якої була оцинкована для підвищення корозійної стійкості. Шестеренний насос типу СКБ приводився в дію від коробки відбору потужності, прикріпленою до демультіплікаторів. Його продуктивність становила 400 л/хв. На задній стінці цистерни була змонтована так звана кабіна керування – ніша, яка закривається дверцятами, в якій знаходилися усмоктувальна і нагнітальна колонки, манометри всмоктуючої і нагнітальної магістралей, лічильник-літромір, показчик рівня пального. Тут же були змонтовані важелі зчеплення, керування дросельною заслінкою і включення муфти насоса.



Рисунок 6.12 – БЗ-35 використовується для заправки танків

Машина БЗ-35 комплектувалася одним прийомним шлангом, двома роздавальними та одним для перекачування. У похідному положенні вони укладалися в спеціальні ящики. Незважаючи на прогресивну для свого часу конструкцію і обладнання, багатосерійне виробництво бензозаправників БЗ-35 налагоджено не було, і такі машини застосовувалися тільки на важливих стратегічних аеродромах. З початком війни спрощені бензозаправники монтувалися на шасі військових ЗІС-5В і деяким чином вирішували проблеми забезпечення паливом танків і літаків.



Рисунок 6.13 – Автомобіль-паливозаправник БЗ-35

Велика вітчизняна війна виявила проблему постачання літакам, танкам та іншій військовій техніці паливо-мастильних матеріалів. Почалося термінове виготовлення спрощених автоцистерн для перевезення бензину і масла, які забезпечуються, в основному, ручними насосами і монтувати на спрощені шасі ГАЗ-ММ і ЗІС-5В. Подібні цистерни виготовлялися дуже багатьма оборонними заводами і їх конструкції могли відрізнятися дуже сильно. За ленд-лізом приходили бензовози на шасі «Студебекерів», але їх було дуже мало, тому багато таких шасі отримали цистерни, виготовлені на радянських підприємствах. Вони експлуатувалися до початку 1960-х років.

Незважаючи на всі зусилля, виробництво автоцистерн для нафтопродуктів в роки перших п'ятирічок було незначним, їх місткість в основному не перевищувала 3000 літрів, хоча експлуатація та техобслуговування було нескладним через відсутність складних насосних установок і автоматизованих систем контролю та керування зливними операціями.

Більш простими стали і самі цистерни. Їх внутрішня поверхня вже не оцинковувалась, облицювання не ставилось. На базі ЗІС-5В випускали заправник БЗ-43 з цистерною підвищеної ємності – 3200 літрів. На базі полуторки ГАЗ-ММ був створений бензозаправник БЗ-42 з цистерною ємністю 1500 літрів.

Автопаливозаправник виконував наступні операції:

- заповнював свою цистерну паливом з резервуара;
- заправляв машини фільтрованим паливом зі своєї цистерни або резервуара;
- перекачував паливо з одного резервуара в інший, минаючи свою цистерну;
- перемішував компоненти палива усередині своєї цистерни для готування сумішей.

Автоцистерна на шасі ЗІС-5В для транспортування бензину в 1941-1945 роках представлена на рисунку 6.14.

На рисунку 6.15 представлена бензоперекачувальна станція БПС-4-АД-90 для заправки літаків.

Автоцистерна на шасі ЗІС-5 для транспортування бензину 1946-1949 роки випуску представлена на рисунку 6.16.

У післявоєнний період автомобільний транспорт в основному забезпечував завезення нафтопродуктів в глибинні МТС, радгоспи, а також для внутрішньо перекидання нафтопродуктів від нафтобаз до місць споживання.

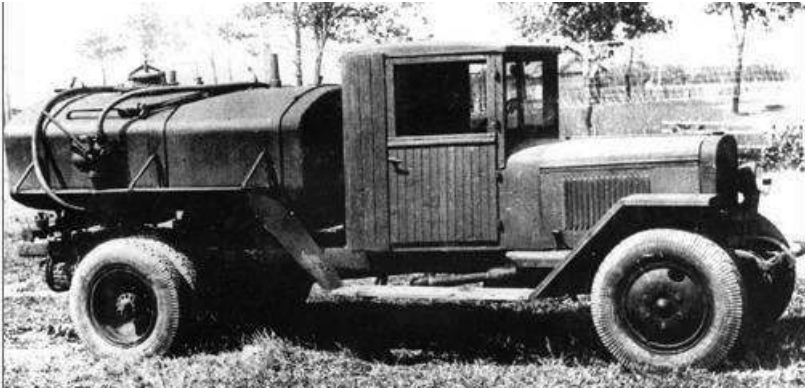


Рисунок 6.14 – Автоцистерна для транспортування бензину на шасі ЗІС-5В 1945 років випуску

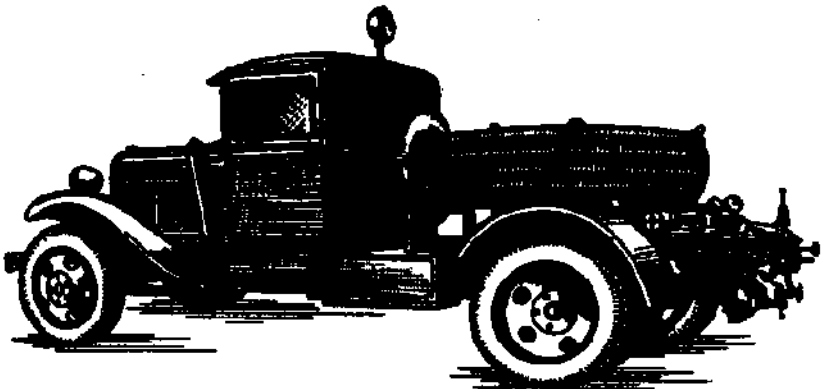


Рисунок 6.15 – Бензоперекачувальна станція БПС-4-АД-90

Під час II світової війни спрощені бензозаправники монтувалися на шасі військових ЗІС-5В і деяким чином вирішували проблеми забезпечення паливом танків і літаків. Після війни до проблеми механізованої заправки паливом в польових умовах військової та цивільної техніки підійшли більш ґрунтовно.



Рисунок 6.16 – Автоцистерна для транспортування бензину на шасі ЗІС-5 1946-1949 років випуску

Що призвело до появи сучасних паливозаправників ТЗМ-150, АТЗ-3-151 і потужного аеродромного паливозаправника ТЗ-200.

Автоцистерна на шасі ЯГ-10 (рисунок 6.17) мала об'єм 8000 літрів.

Зростання виробництва вантажних і легкових автомобілів, а також зростання обсягів перевезень нафтопродуктів привели до створення в 1946-1960 роках декількох десятків типів автоцистерн для нафтопродуктів на базі автомобілів середньої і великої вантажопідйомності, напівпричепів і причепів. Одночасно ускладнювалося устаткування автоцистерн.

Найбільш відомими і поширеними післявоєнними автоцистернами для нафтопродуктів стали: АЦ2-51 Одеського заводу «Сільгоспагрегат», АЦМ-2,6-355М на шасі Урал-355М Уральського механічного заводу, АЦ-3,8-150 і АЦМ- 4-150 Квасилівського машинобудівного заводу і Грабовського заводу протипожежного обладнання, АЦМ-4-151 Московського заводу «Котлострой».

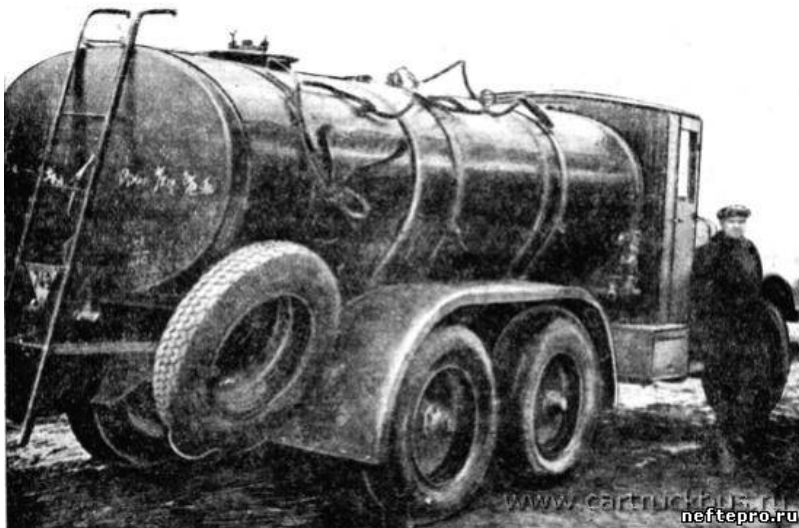


Рисунок 6.17 – 8000-літрові цистерни на шасі ЯГ-10 виробництва заводу «Промет» (Ленінград)

І звичайно, тут не можна не згадати автомобіль-цистерну великої вантажопідйомності АЦ-8-200, що випускався з 1954 року Київським заводом «Будшляхмаш» на шасі МАЗ-200.

Бензоцистерн АЦ2-51 (рисунок 6.18) ємністю 2000 літрів на шасі ГАЗ-51 пішла в серійне виробництво в 1950 році та призначалася для перевезення і короткочасного зберігання бензину, гасу, лігроїну. Корпус цистерни мав напівеліптичну форму і встановлювався на трьох опорах. Між опорами і лонжеронами рами

автомобіля прокладалися дерев'яні бруси. Цистерна прикріплювалася до опор за допомогою кронштейнів, притягнутих до них болтами. У передній частині цистерни був відстійник, а в задній – зливний трубопровід. У середині корпусу були хвилерізи.



Рисунок 6.18 – Автоцистерна АЦ2-51 на шасі ГАЗ -51

З боків цистерни кріпилися металеві ящики для укладання шлангів та шанцевого інструменту, у задніх торців ящиків закріплена драбини, а на корпусі цистерни монтувалися поручні. Заповнювали цистерну за допомогою відцентрового двоступеневого насоса СЦЛ, а спорожнити її можна було як за допомогою насоса, так і самопливом. Цистерна мала фіксовану ціну на протязі всіх років випуску до 1965 року в 14 740 дореформених рублів.

Автоцистерни АЦ2-51 в основному використовувалися в сільській місцевості для підвезення пального на МТС. Виробництво бензоцистерни збільшеною до 2600 літрів ємності на важчому шасі Урал-355 почалося в 1950 році на Уральському механічному заводі, а з 1956 року цистерни АЦМ-2,6-355М (рисунок 6.19) почав виробляти так само і Еманжелінський механічний завод.

Корпус цистерни складався з трьох обичайок, що утворюють її стінки, і двох днищ. Обичайки виконувались із сталевих листів товщиною 3 мм, а днище – з листів товщиною 4 мм.



Рисунок 6.19 – АЦ-2,6-355М на шасі Урал-355М
«Уральського механічного заводу»

Усередині корпусу цистерни були два кільця жорсткості, до яких приварювалися сталеві пластини, які виконували функції поперечних хвилерізів, уздовж корпусу цистерни також передбачалися три поздовжніх хвилерізи. Обладнання, встановлене на цистерні, включало в себе вертикальну циліндричну заливну горловину, показчик рівня наливу, оглядове вікно, а також повітрявідводящий пристрій, що не допускало створення повітряних мішків при заповненні цистерни. Цистерна заповнювалася рідким паливом через горловину засобами заправної станції, а зливалися самопливом, через зливний шланг. Також пальне могло перекачуватися в сторонні ємності за допомогою механічного відцентрового насоса СЦЛ, встановленого на автоцистерні. Оптова відпускна ціна АЦМ-2,6-355М становила 21 050 рублів.

Найбільш відомими і поширеними післявоєнними автоцистернами для перевезення світлих нафтопродуктів стали: АЦ-3,8-150 і АЦ-4-150 «Квасилівський машинобудівний завод» (рисунок 6.20), АЦ-4-151 Московського заводу «Котлострой» (рисунок 6.21).



Рисунок 6.20 – АЦ-3,8-150 і АЦ-4-150 «Квасилівський машинобудівний завод»



Рисунок 6.21 – АЦ-4-151 Московського заводу «Котлострой»

У 1960-1970 роки виробництво автоцистерн в країні значно зростає. Вони стали встановлюватися на нові автомобільні шасі – ГАЗ-52, ГАЗ-53, ЗІЛ-130, ЗІЛ-131, МАЗ-500 (рисунок 6.22), що дозволило набагато поліпшити їх експлуатаційні показники, але перші радянські машини для транспортування нафтопродуктів поклали початок цього виду спеціалізованих автомобілів.



Рисунок 6.22 – Бензовоз МАЗ-500

АЦ-2-51А на шасі ГАЗ-51А для транспортування, короткочасного зберігання і продажу гасу населенню, що випускалася з 1960 по 1964 роки Одеським заводом «Сільгоспагрегат» представлена на рисунку 6.23.

АЦ-3,8-150 на шасі ЗІС-150 для транспортування нафтопродуктів, що випускалася з 1950 по 1956 роки представлена на рисунку 6.24.



Рисунок 6.23 – АЦ-2-51А на шасі ГАЗ-51А



Рисунок 6.24 – АЦ-3,8-150 на шасі ЗІС-150

Автоцистерни бензовози АЦ-3,8-150 і АЦ-4-150 Красилівського і Грабовського заводів були наймасовішими і найпоширенішими бензовозами з 1950 по 1970 роки. АЦ-4-150 на шасі ЗІС-150 для транспортування і тимчасового зберігання нафтопродуктів 1952 року представлена на рисунку 6.25.



Рисунок 6.25 – АЦ-4-150 на шасі ЗІС-150

АЦ-4-150 на шасі ЗІС-150 (рисунок 6.26) для перевезення нафтопродуктів випускалася з 1956 по 1959 роки Квасилівським механічним заводом.



Рисунок 6.26 – Автоцистерна АЦ-4-150 на шасі ЗІС-150

Ці машини постачали паливом більше половини автомобільного парку країни і відрізнялися невибагливістю і простотою експлуатації. Обидві цистерни калібровані, типу 799. Їх корпусу складаються з обичайок,

зроблених із сталевих листів товщиною 3 мм, і двох днищ товщиною 4 мм; корпус спирається на три поперечних опори, закріплених на лонжеронах рами. Між лонжеронами і опорами прокладені дерев'яні бруси. У середині цистерн є поперечні і поздовжні хвилерізи.

Автоцистерни виготовлялися в двох модифікаціях з ручним насосом і без насоса. Насос монтували на цистерні з лівого боку автомобіля.

Автоцистерни могли, крім перевезення палива, ще й виконувати заповнення цистерни до обсягу, встановленого під час калібрування, через заливну горловину; злив рідкого палива самопливом через зливний шланг в підземну ємність або наземні резервуари; перекачування палива через зливний шланг за допомогою бензоперекачуючих засобів заправної станції або бензозаправника, а також з однієї сторонньої ємності в іншу, минаючи власну ємність, за допомогою ручного насоса; роздачу палива в цистерни та сторонні ємності, через роздавальний шланг за допомогою ручного насоса.

На рисунку 6.27 представлена автоцистерна АЦ-3,8-164А спрощеної конструкції на шасі ЗІЛ-164А для транспортування нафтопродуктів, що випускалася з 1963 по 1966 роки Квасилівський машинобудівним заводом.

Автоцистерна АЦМ-4-151 (рисунок 6.28) випускалася з 1957 року і спочатку монтувалася на шасі автомобіля підвищеної прохідності ЗІС-151, потім ЗІЛ-157. Цистерна в основному призначалася для механізованої заправки машин профільтрованим паливом в польових умовах і заправки з виміром палива, яка видається, а також для перемішування пального в своїй цистерні для приготування паливних сумішей.



Рисунок 6.27 – Автоцистерна АЦ-3,8-164А



Рисунок 6.28 – Автоцистерна АЦ-4-151

Корпус АЦМ-4-151 виготовлявся зі сталі, всередині цистерни були три поздовжніх і два поперечних хвилерізи. До нижньої частини цистерни приварювалися вісім опор з кронштейнами, якими цистерна кріпилася до рами автомобіля. Зовні вздовж цистерни встановлювалися поручні для зручності входу на бічні площадки при її обслуговуванні. У порівнянні з базовим шасі ЗІС-151 у шасі під автоцистерни АЦМ-4-151 змінено розташування і

кріплення запасного колеса, а також паливного бака і ресиверів пневмосистеми, а глушник виведений вперед і закріплений під переднім бампером. Важка автоцистерна АЦ-8-200 ємністю 8000 літрів також призначалася для перевезення і короточасного зберігання рідкого палива. Вона мала конструкцію, подібну цистерн на шасі ЗІС-150 і ЗІС-151. Але зовні до цистерни приварювалися скоби для кріплення сходів-драбин, які давали можливість добиратися до заливної горловини, через яку цистерна заповнювалася паливом перекачувальними засобами нафтобаз і нафтосховищ. Паливо з цистерни зливалось самопливом через зливний трубопровід.

На рисунку 6.29 представлено автомобіль паливозаправник ТЗ-63 на шасі ГАЗ-63, що випускався з 1956 по 1962 роки Квасилівським механічним заводом.



Рисунок 6.29 – Автомобіль паливозаправник ТЗ-63 на шасі ГАЗ-63

На рисунку 6.30 представлено цистерна для нафтопродуктів АМЦ-4-15 на шасі ЗІС-150, 1952 року.

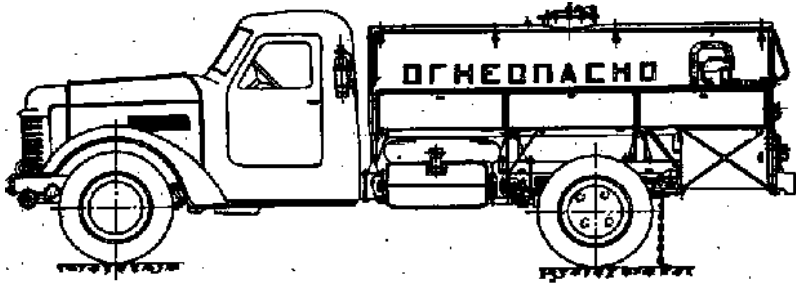


Рисунок 6.30 – Цистерна для нафтопродуктів АМЦ-4-15 на шасі ЗІС-150, 1952 року

Автомобіль-паливозаправник ТЗМ-150 (рисунок 6.31) будувався з 1950 року Курганським заводом «Строймашина» в Росії і Прилуцьким заводом протипожежного обладнання в Україні.



Рисунок 6.31 – Паливозаправник ТЗМ-150

Він став найпоширенішим. Його головним призначенням, крім перевезення і короткочасного зберігання рідкого палива, була механізована заправка профільованим паливом машин в польових умовах.

У стандартне шасі ЗІС-150 для ТЗМ-150 вносилися такі зміни: подовжувалися на 320 мм задні кінці поздовжніх

лонжеронів рами, вихлопна труба виводилася під підніжку кабіни водія, глушник зміцнювався за допомогою кронштейнів до правого лонжерона рами, а повітряний ресивер монтувався на подовжених кронштейнах. Сталева напівеліптична цистерна мала таку ж конструкцію, як і звичайні бензоцистерни на шасі ЗІС-150. ТЗМ-150 забезпечувався типовим для бензозаправників того періоду обладнанням: відстійник мав водовіддільник, а нагнітальний трубопровід – редукційний клапан для підтримки в системі тиску, що не перевищує 3,5 атмосфери, для запобігання шлангів і ущільнювачів від передчасного руйнування. Обладнання, встановлене на ТМЗ-150, дозволяло наповнювати цистерну паливом з сторонньої ємності як розташованої на поверхні землі, так і заглибленою до 4,5 м, за допомогою насоса, а якщо потрібно, вручну через заливну горловину; виробляти циркуляцію (перемішування) палива в цистерні або сторонньої ємності для приготування горючих сумішей, заправляти техніку профільтованим паливом за допомогою одного або одночасно двох роздавальних пістолетів з цистерни або з сторонньої ємності, викачувати паливо з цистерни, минаючи фільтр, перекачувати паливо з однієї ємності в іншу, минаючи і саму цистерну, і фільтр, причому паливозаправник міг працювати як пересувна насосна станція, а після закінчення роботи відсмоктувати і продувати паливо з роздавальних шлангів. Автопаливозаправник АТЗ-3-151, що випускався з 1956 по 1970 роки Грозненським заводом «Червоний Молот», призначався виключно для заправки сільськогосподарської техніки в умовах розробки цілинних і перелогових земель, тому виконувався на шасі високої прохідності. Він був оснащений каліброваною ємністю і забезпечувався чотирма шлангами для перекачування палива. Корпус цистерни АТЗ-3-151 був зварним, всередині був хвилеріз, і

розміщувалася усмоктувальна труба. Хвилеріз поділяв цистерну на два сполучених відсіки. Усмоктувальна труба була з'єднана з водороздільником, встановленим в відстійнику внизу цистерни. Цистерна мала три опори, до яких приварювалися кронштейни, призначені для бічних ящиків. Паливозаправник міг заправляти профільтованим паливом одночасно до чотирьох тракторів або комбайнів як зі своєї, так і з сторонньої цистерни.

Автопаливозаправник ТЗ-200 (рисунки 6.32 – 6.34), що випускався з 1959 по 1965 роки Тихорецьким машинобудівним заводом «Червоний Молот» на шасі автомобіля МАЗ-200, призначався і в основному застосовувався для механізованої заправки паливом літаків. Він мав цистерну ємністю в 7000 літрів, зварену з листової сталі товщиною 3 мм з гофрованим днищем з відбортовкою товщиною 4 мм. Усередині цистерни встановлювалися поперечні хвилерізи, які розділяли цистерну на три сполучених відсіки, поздовжні хвилерізи, а також труба, призначена для викачування пального з цистерни, була поєднана з водороздільником.

Зовні з боків цистерни приварювалися кронштейни для кріплення трьох прийомних шлангів, гаки для роздавальних шлангів і вушка для кріплення драбини. Цистерна забезпечувалася пневматичним обмежувачем наповнення, а керування операціями здійснювалося з задньої кабіни, в якій розміщувалися приймально-роздавальна апаратура і щиток з контрольно-вимірювальними приладами.



Рисунок 6.32 – Паливозаправник ТЗ-200 на шасі МАЗ-200
випускався з 1957 року



Рисунок 6.33 – Паливозаправник ТЗ-200 на шасі МАЗ-200



Рисунок 6.34 – Паливозаправник Т3-200

На рисунку 6.35 представлена авторозливальна станція АРС-12Д з бічними бачками для спец рідин 1958 року.



Рисунок 6.35 – Авторозливальна станція АРС-12Д з бічними бачками для спец рідин

На паливозаправник Т3-200 встановлена некалібрований еліптична односекційна цистерна об'ємом 7800 літрів,

забезпечена пневматичним обмежувачем наповнення (для автоматичного припинення надходження пального в ємність), розташованим на нагнітальному трубопроводі в кабіні керування біля заднього днища. Її заповнення і спорожнення здійснюється за допомогою самовсмоктуючого відцентрово-лопатевого насоса СЦЛ-20-24 лівого обертання продуктивністю 500 л/ хв. при 1450 об/хв.

ТЗ-500 (рисунки 6.36 та 6.37) призначався для механізованої заправки літальних апаратів авіаційним паливом на аеродромах з твердим покриттям, а також для заправки наземної техніки і транспортування палива. Застосовувався разом з причепом-цистерною ПЦ-6,7. Випускався з 1964 до 1993 року на Тихорецькому заводі хімічного машинобудування «Червоний молот».



Рисунок 6.36 – Виробництво паливозаправників ТЗ-500 на Тихорецькому заводі «Червоний молот» в 1964 році



Рисунок 6.37 – Паливозаправник ТЗ-500

На рисунку 6.38 представлена заправна автоцистерна АЦ 4,0 131 на шасі ЗІЛ 131 з насосним обладнанням 1971 року.



Рисунок 6.38 – Заправна автоцистерна АЦ 4,0 131 на шасі ЗІЛ-131 з насосним обладнанням

На рисунку 6.39 представлено аеродромний паливозаправник ТЗ-22.



Рисунок 6.39 – Аеродромний паливозаправник ТЗ-22

Як тягача застосовується КрАЗ-258, КрАЗ-258Б1. Колісна формула тягача-напівпричепа 10х4.

Напівпричіп-паливозаправник може виконувати наступні операції:

- наповнювати цистерну паливом своїм насосом;
- перемішувати паливо в своїй цистерні;
- заправляти літаки фільтрованим паливом зі своєї цистерни;
- заправляти літаки фільтрованим паливом з сторонньої ємності;
- перекачувати паливо з одного резервуара в інший, минаючи свою цистерну;
- відкачувати паливо з роздавальних рукавів;
- зливати паливо з цистерни самопливом.

Технологічне обладнання паливозаправника складається з цистерни, насосної установки, фільтрів тонкого очищення, лічильників рідини, системи трубопроводів з арматурою, напірно-всмоктувальних і роздавальних рукавів з кранами і наконечниками, контрольно-вимірювальних приладів, розміщених в кабіні керування, засобів пожежогашіння і заземлювального пристрою.

Цистерна з листової сталі, рамної конструкції. Усередині цистерни встановлені хвилерізи, обмежувач наливу, трубопроводи. У верхній частині цистерни розташовані дві горловини, в нижній – відстійник з вологовідділювачем. На кришці горловини є дихальні клапани. Для захисту лічильників рідини від пошкодження при гідрудару встановлені спеціальні демпферні пристрої. Привід насоса здійснюється від автономного двигуна через коробку передач, редуктор і карданний вал. Керування виконуваними операціями здійснюється з кабіни, яка розміщена позаду цистерни.

На рисунку 6.40 представлено паливовоз ТСВ-6.



Рисунок 6.40 – Паливовоз ТСВ-6

Перспективи такого виду транспортування палива великі. Поки не винайшли більш безпечний та швидший

спосіб доставки ПММ від виробництва до споживача то цей буде займати перше місце. Так як є різні види цистерн на автомобілі, причепі, потязі, збільшуються обсяги транспортування рідини до великих міст, також можна невеликими вантажівками доставляти до маленьких містечок та сіл необхідні об'єми ПММ.

І звичайно, тут не можна не згадати автомобіль-цистерну великої вантажопідйомності АЦ-8-200 (рисунки 6.41, 6.42) на шасі МАЗ-200, що випускався з 1954 року Київським заводом «Будшляхмаш». Важка автоцистерна АЦ-8-200 ємністю 8000 літрів також призначалася для перевезення і короткочасного зберігання рідкого палива.



Рисунок 6.41 – АЦ-8-200 на шасі МАЗ-200

Вона мала конструкцію, подібну цистерн на шасі ЗІС-150 і ЗІС-151. Але зовні до цистерні приварювалися скоби для кріплення сходів-драбин, які давали можливість добиратися до заливної горловини, через яку цистерна заповнювалася паливом перекачувальними засобами нафтобаз і нафтосховищ. Паливо з цистерни зливалося самопливом через зливний трубопровід.



Рисунок 6.42 – АЦ-8-200 на шасі МАЗ-200

Автомобіль-цистерна АЦ-4,2-130 і паливовоз ТСВ-6 АЦ-4,2-130 (рисунок 6.43) та ТСВ-6 (рисунок 6.44) змонтовані на шасі автомобіля ЗІЛ-130. Призначення і область використання аналогічні АЦ-4,2-53А. Відмітна особливість паливовоза полягає в тому, що він призначений для транспортування нафтопродуктів по дорогах з удосконаленим покриттям.

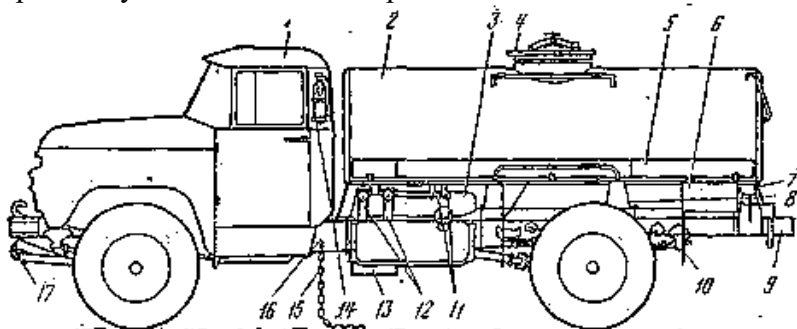


Рисунок 6.43 – Автомобіль-цистерна АЦ-4,2-130:

- 1 – шасі автомобіля ЗІЛ-130; 2 – цистерна; 3 – запасне колесо;
- 4 – кришка горловини; 5 – пенал для рукава; 6 – ящик;
- 7 – електрообладнання; 8 – вузли кріплення цистерни; 9 – буфер;
- 10 – брызговики; 11 – маховики засувки; 12 – трубопроводи гідравлічної системи; 13 – насос СВН-80; 14 – вогнегасник;
- 15 – ланцюг заземлення; 16 – болт кріплення заземлення; 17 – глушник

На АЦ-4-2-130 і ТСВ-6 встановлено самовсмоктувальний вихровий насос СВН-180. Коробка відбору потужності встановлена на фланці правого по ходу люка коробки передач. Важіль керування виведений в кабінку водія. Пенали для бензостійких рукавів розташовані по обидва боки вздовж цистерни і закриті кришками за допомогою засувок.

Ящик для інвентарю і запчастин на АЦ-4,2-130 розташований зліва по ходу в задній частині цистерни, а на ТСВ-6 – справа по ходу в передній частині цистерни. На АЦ-4,2-130 і ТСВ-6 використано електрообладнання автомобіля ЗІЛ-130. Провода укладені в металевих трубах, що оберігає їх від механічних пошкоджень і сприяє підвищенню безпеки експлуатації автомобілів-цистерн.

Гідравлічні системи автомобіля-цистерни АЦ-4,2-130 і паливовоза ТСВ-6 близькі в основних рішеннях як між собою, так і з системою АЦ-4,2-53А. Тому розглянемо тільки їх основні відмінності.

Розташування насосів, трубопроводів і арматури систем показано на рисунках 6.44 та 6.45. Насос встановлений на спеціальному кронштейні, закріпленому на рамі автомобіля.

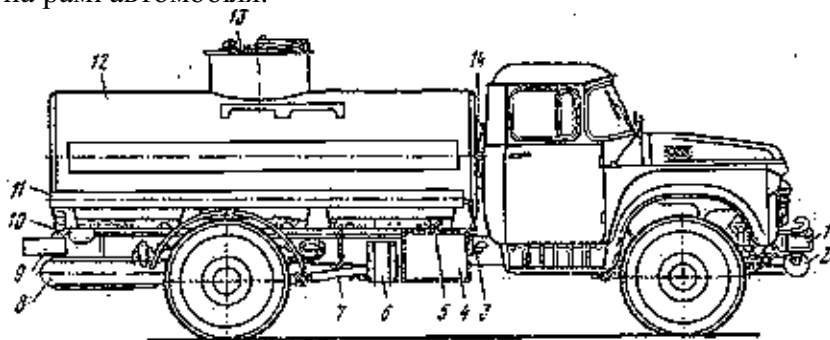


Рисунок 6.44 – Паливовоз ТСВ-6:

- 1 – шасі автомобіля ЗІЛ-130; 2 – глушник; 3 – вузли кріплення цистерни; 4 – ящик; 5 – трубопровід гідравлічної системи; 6 – насос СВН-80; 7 – трубопровід відстійника; 8 – запасне колесо; 9 – буфера; 10 – електрообладнання; 11 – пенал; 12 – цистерна; 13 – кришка горловини; 14 – вогнегасник

Труби систем закріплені безпосередньо на патрубках насоса за допомогою фланців без гнучких проміжних шлангів і на рамі автомобіля – стрічковими хомутами. Засувки закріплені за допомогою фланців на обечайці цистерни.

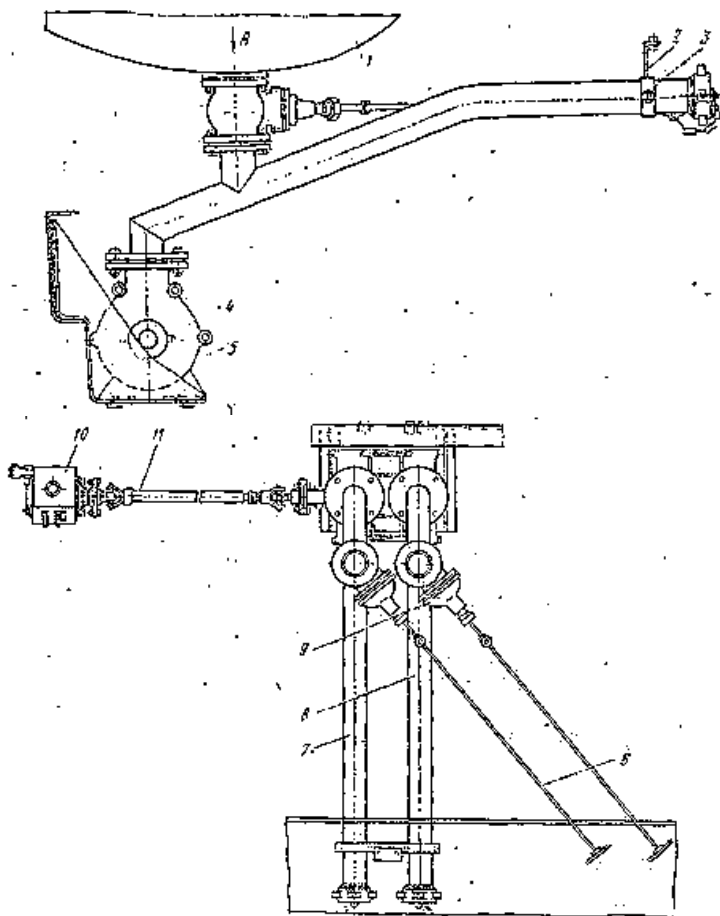


Рисунок 6.45 – Гідравлічна система
автомобіля-цистерни АЦ-4,2-130:

- 1 – цистерна; 2 – кронштейн; 3 – хомут; 4 – насос СВН-80;
5 – кронштейн насоса; 6 – подовжувач шпинделя; 7 – трубопровід
всмоктуєчий; 8 – трубопровід напірний; 9 – засувка Ду-70 мм;
10 – коробка відбору потужності; 11 – вал карданний

Для зручності керування шпинделями на засувки поставлені подовжувачі, маховики яких виведені на ліву сторону автомобіля-цистерни. У цю ж сторону виведені приєднувальні штуцери приймального і напірного трубопроводів. Операції, що виконуються обладнанням АЦ-4,2-130 і ТСВ-6, аналогічні АЦ-4,2-53А.

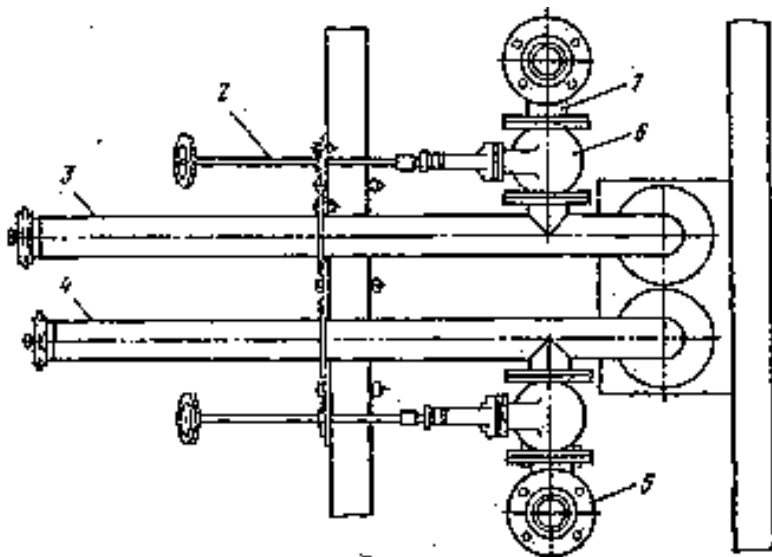


Рисунок 6.46 – Гідравлічна система автомобіля-паливовоза ТСВ-6:

- 1 – цистерна; 2 – подовжувач; 3 – трубопровід всмоктуючий;
 4 – трубопровід напірний; 5 і 7 – трубопроводи;
 6 – засувка Ду-70 мм; 8 – насос

Обладнання:

Форма цистерни: постійного еліптичного перетину

Матеріал 09Г2С / Алюміній АМГ5М (ALCOA)

Обсяг цистерни/кількість секцій (Україна): 4-22 м³ / 1-4

Заливні горловини:

розмір горловини:

ремонтна – Ø 660 мм;

заливна – Ø 420 мм;

дихальний клапан;
вимірювальна планка в секції
запірна арматура донний кульовий кран, керування
механічне;

зливний кульової кран, керування механічне;
швидкороз'ємні з'єднання «Unimat» з кришками
забарвлення механічна підготовка поверхні під
фарбування;

поліуретан акрилові емалі, гравітекс, лак

Комплектація:

- зливний рукав 4 м – 2 шт.;
- пенал зливної рукава 4 м – 2 шт.;
- запобіжний короб у верхній частині цистерни;
- трап у верхній частині цистерни;
- технологічний ящик, каркасна конструкція з обшивкою алюмінієвим листом;
 - вогнегасник в пластиковому ящику – 2 шт.;
 - конверт небезпечного вантажу – 6 шт.;
 - стаціонарні сходи;
 - підйомний поручень;
 - дренажні трубопроводи для стоку води з верхньої частини ППЦ;
 - інформаційні наклейки;
 - ящик для піску (25 кг) – 1 шт.;
 - контур заземлення (котушка з тросом 15м, 4 точки заземлення по корпусу);
 - лоток в технологічному ящику для збору палива – 1 шт.

Додаткові опції:

- зливний колектор
- оцинковані кришки горловин Normec (Італія), розмір горловини:

- ремонтна – Ø 500мм;
- заливна – Ø 250 мм.
- пневматичні донні клапана Normec (Італія);
- каністра для води;
- додатковий пенал 4 м;
- додатковий рукав 4 м;
- система рекуперації газів;
- система нижнього наливу і рекуперації газів;
- бічний захист. відповідно до ДСТУ UN / ECE R73-00: 2002;
- додаткова верхні трисекційні ліхтарі;
- насосна установка (гідропривід), продуктивність – 30 м³/год.;
- індикатори палива;
- лебідка запасного колеса.

Для виконання цих операцій застосовують різні технологічні схеми обладнання залежно від об'єму виконуваних операцій. Наприклад, обладнання АЦ-4.2-53А доволі просте (рисунок 6.47).

Обладнання АЦЗ-4,4-131 складніше і дозволяє виконувати ще і заправку техніки.

Коротко про будову і роботу обладнання:

1. Обмежувач наповнення - поплавок, спливаючи, замикає електричне коло (герметичні контакти) або переміщає золотник відключення коробки відбору потужності.

2. Дихальний клапан за призначенням і принципом дії аналогічний клапанам пробки радіатора і служить для скорочення втрат пари нафтопродукту.

3. Відстійник призначений для збору підтоварної води і забезпечений поплавком з густиною (щільністю) меншою, ніж у води, але більшою, ніж у нафтопродукту. Таким чином, в чистому нафтопродукті поплавок тоне, а у воді,

що скупчилася, спливає і перекриває розташований над ним вхід у всмоктуючий трубопровід.

4. Трубопровідні комунікації виконані із сталевих або алюмінієвих труб і сполучають вузли і агрегати технологічної схеми, забезпечуючи виконання перерахованих вище операцій.

5. У всмоктуючому трубопроводі встановлений фільтр грубого очищення (сітчастий), а в напірному – тонкого очищення і лічильник для виміру кількості виданого нафтопродукту. Роздавальні рукави обладнані роздавальними кранами, а інші – швидкороз'ємними з'єднаннями із заглушками.

6. Рівнемір поплавкового типу. Поплавок, спливаючи, повертає вісь із стрілкою. Точність виміру незначна, з похибкою до 200 літрів. Рівнемір призначений для орієнтовного визначення заповнення резервуару.

7. Хвилерізи призначені для запобігання швидкому переміщенню маси продукту уздовж цистерни при частковому заповненні. Інакше можливі гідравлічні удари в днища і різке зміщення центру тяжіння. Хвилерізи є хвилястими (для жорсткості) перегородками з отворами, складеними з декількох полотен (листів). Кріпляться хвилерізи вертикально, впоперек цистерни до приварених зсередини кілець жорсткості, виготовленим з кутника.

8. Рукави укладаються в пенали або шафи, приварені справа і ліворуч цистерни. Роздавальні рукави у деяких автоцистерн намотуються на барабан.

9. Насоси на автоцистернах, як правило, самовсмоктуючі (не вимагаючи заповнення перед перекачуванням). Для перекачування пального застосовують відцентрові насоси з додатковим вихровим колесом для забезпечення самовсмоктування і вихрові насоси. Для перекачування олів – шестеренчасті. При експлуатації шестеренчастих (об'ємних) насосів необхідно пам'ятати,

що вони здатні розвивати великий напір (тиск), обмежуваний тільки потужністю приводу і міцністю деталей. Тому дуже важливо стежити за справністю і роботою редукційного клапана і включати насос при відкритті засувці напірної магістралі.

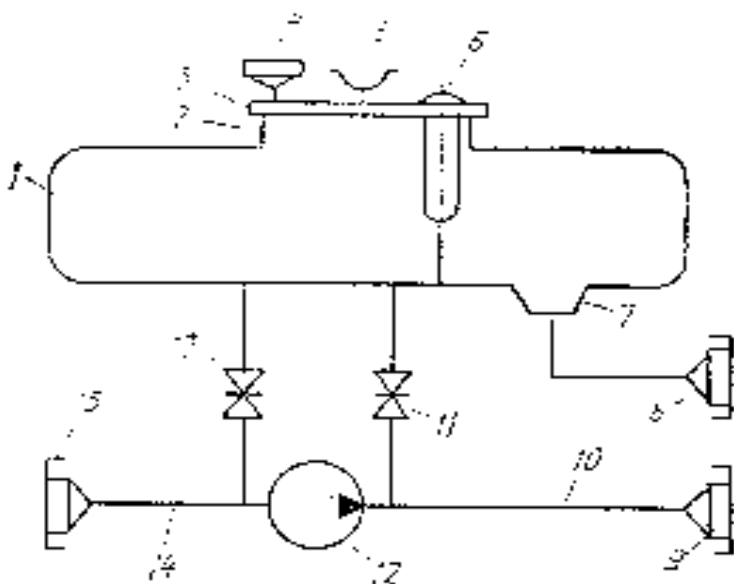


Рисунок 6.47 – Схема технологічного обладнання автомобілів-цистерн АЦ-42-53А і АЦ-4,2-130:

- 1 – цистерна; 2 – горловина; 3 – кришка горловини; 4 – наливна горловина; 5 – дихальний клапан; 6 – рівнемір; 7 – відстійник; 8 – зливний штуцер; 9 – штуцер напірного патрубку; 10 – напірний патрубок; 11, 13 – засувки; 12 – насос; 14 – всмоктуючий патрубок; 15 – штуцер всмоктуючого патрубку

АЦ-3,8-164А (рисунок 6.48, 6.49) спрощеної конструкції на шасі ЗІЛ-164А для транспортування нафтопродуктів, що випускалася з 1963 по 1966 роки Квасилівський машинобудівним заводом.



Рисунок 6.48 – АЦ на шасі ЗІЛ-130 паливна автоцистерна загального призначення



Рисунок 6.49 – Паливовоз

ПЦ-4,2-754В (рисунок 6.50). Причип-цистерна випускався в період 1963-1967 років на шасі причепа ІАПЗ-754В. Цистерна призначалася для перевезення нафтопродуктів щільністю не більше $0,86 \text{ г/см}^3$, має еліптичну перетин, виготовлена зі сталі.



Рисунок 6.50 – Причіп-цистерна ПЦ-4,2-754В

На рисунку 6.51 представлена АЦ-8-5334 на шасі МАЗ-5334 (паливна автоцистерна з насосним обладнанням).



Рисунок 6.51 – АЦ-8-5334 на шасі МАЗ-5334 (паливна автоцистерна з насосним обладнанням)

На рисунку 6.52 представлена причіп-цистерна для перевезення світлих ПММ об'ємом 5600 літрів виготовлялась Грабовським заводом з 1976 року.

На рисунку 6.53 представлена АЦ-9-5320 на шасі КамАЗ-5320 для перевезення і роздачі палива 1980 року.



Рисунок 6.52 – Причіп-цистерна для перевезення світлих ПММ об'ємом 5600 літрів



Рисунок 6.53 – АЦ-9-5320 на шасі КамАЗ-5320 для перевезення і роздачі палива, 1980 рік

Автомобілі-цистерни для перевезення нафтопродуктів та їх особливості

В наш час від нафтобаз до споживача нафтопродукти перевозяться в основному в автомобільних цистернах, що,

як правило, мають цільове призначення і використовуються постійно для перевезення нафтопродукту того самого виду (автомобільних бензинів, дизельних палив, олив, бітумів). Це дозволяє механізувати процес наливу і зливу нафтопродуктів, а також зберігати їхню якість. У той же час для механізованого заправлення гусеничних і колісних машин у польових умовах застосовуються автоцистерни, що дозволяють перевозити кілька видів нафтопродуктів (автомобільний бензин і дизельне паливо, автомобільний бензин і олію і т.п.).

Автоцистерни для перевезення палива.

Незважаючи на різні місткість і тип базового шасі, вони мають багато загального в конструктивних рішеннях. Тому розглянемо тільки кілька типів таких автоцистерн.

Автомобіль-цистерна АЦ-4,2-53А (рисунок 6.54) призначений для перевезення палива щільністю не більш 860 кг/м^3 з нафтобаз на склади автотранспортних підприємств, сільськогосподарських підприємств і інших господарств і короткочасного його збереження. Технологічне устаткування змонтоване на шасі автомобіля ГАЗ-53А.

Цистерна калібрована (є мірою місткості) з перерізом еліптичної форми. Вона має горловину з кришкою, відстійник і задній відсік, що закривається дверцятами. На кришці горловини розташований наливний люк, два дихальних клапани, патрубок зі штуцером для рукава «газової обв'язки» і показчика рівня рейкового типу. Наливний люк у транспортному положенні закривається герметично кришкою.

Його розміри забезпечують підключення наливних пристроїв автоматичних систем наливу на нафтобазах. Автоцистерна обладнана двома пінами для збереження і транспортування напірно-всмоктувальних рукавів ДУ-65 довжиною 3 м, протипожежними і заземлювальними засобами, кріпленнями в задньому відсіку цистерни для

шанцевого інструмента і принадлежностей, металевою площадкою і сходами.

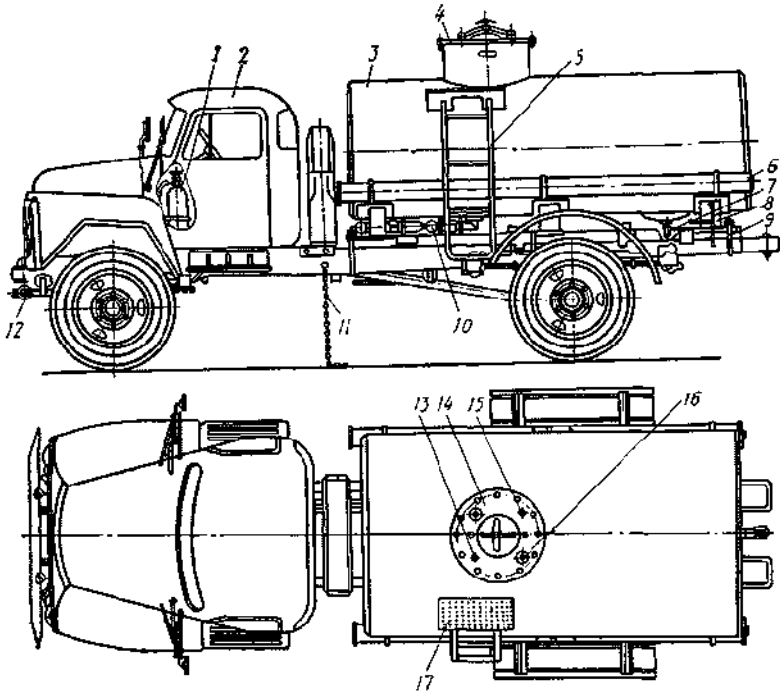


Рисунок 6.54 – Автомобіль-цистерна АЦ-4, 2-53А:

- 1 – вогнегасник; 2 – шасі автомобіля; 3 – цистерна; 4 – кришка горловини; 5 – сходи; 6 – піни для рукавів; 7 – відстійник із трубопроводом; 8-електроустаткування; 9 – елементи кріплення цистерни; 10 – трубопроводи гідравлічної системи; 11 – ланцюг заземлення; 12 – глушник; 13 – штуцер «газової обв'язки»;
- 14 – пломба; 15 – рейковий показчик рівня;
- 16 – дихальний клапан; 17 – площадка

Привод насоса СЦЛ-00 здійснюється від коробки відбору потужності (КВП) через карданний вал. Важіль керування КВП розташований у кабіні водія.

Проводи електроустаткування покладені в металевих трубах, що сприяє запобіганню їх від механічних ушкоджень і підвищенню безпеки експлуатації автоцис-

терни. Патрубки насоса з'єднані з всмоктувальним і нагнітальним патрубками гнучкими гумовими шлангами, закріпленими стрічковими хомутами. Всмоктувальний і нагнітальний патрубки мають штуцери для приєднання напірно-всмоктувальних рукавів. Штуцери усмоктувального і напірного рукавів у транспортному положенні автомобіля закриті заглушками, прикріпленими до труб ланцюжками. У всмоктувальному патрубку встановлена сітка-фільтр, що перешкоджає попаданню в насос сторонніх предметів при його роботі. Рознімні з'єднання ущільнені прокладками з маслобензостійкої гуми. Прокладки і гумові шланги ущільнені герметиком. Штуцера всмоктувального і напірного патрубків виведені на ліву сторону автомобіля, що дозволяє водію-оператору виконувати монтажні роботи з приєднання напірно-всмоктувальних рукавів і керувати засувками з одного робочого місця. Для зручності керування на маховиках засувки виконані написи «у цистерну» і «з цистерни».

Причип-цистерна ПЦ-6,7-8925 (рисунок 6.55) призначений для перевезення палива щільністю не більш 860 кг/м³ і короткочасного його збереження. Причип-цистерна буксирується автомобілями-цистернами АЦ-8,5-255Б, АЦ-8-500А і автомобілем-паливозаправником ТЗ-8-255Б.

Технологічне устаткування, змонтоване на шасі причепа МАЗ-8925, складається з цистерни, трубопроводів з арматурою, трубопроводів пневмосистеми, електричного і протипожежного устаткування. Цистерна виконана з листової сталі, калібрована, внутрішня поверхня її оцинкована. У цистерні установлений хвилеріз, поплавковий показчик рівня палива, обмежник наповнення. У верхній частині цистерни розташована горловина, у нижній – відстійник. У кришці горловини розміщені оглядовий і наливний люки. Керування

запірною арматурою здійснюється із шафи, розташованої в задній частині цистерни.

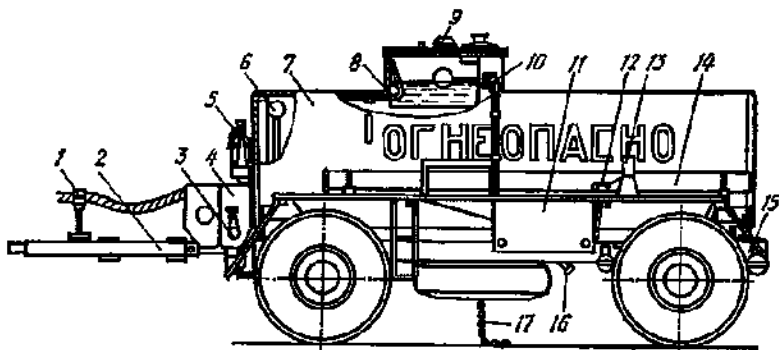


Рисунок 6.55 – Причіп-цистерна ПЦ-6,7-8925:

- 1 – опора кріплення рукава; 2 – дишель причепа; 3 – трубопровід для прийому і видачі нафтопродукту; 4 – ящик засувки Ду-70;
- 5 – вогнегасник; 6 – поплавковий показчик рівня; 7 – цистерна;
- 8 – горловина; 9 – дихальний клапан; 10 – обмежник наповнення;
- 11 – бічний ящик; 12 – клин заземлення; 13 – пристрій, що заземлює;
- 14 – піна для рукава; 15 – шасі; 16 – трубопровід зливу відстою;
- 17 – ланцюг заземлення

Технологічне устаткування автоцистерн. Воно в загальному випадку включає цистерну з заливною горловиною, дихальний клапан, насос, гідравлічну систему трубопроводів, напірновсмоктувальні рукави, систему керування, контрольно-вимірювальні прилади, електричне і протипожежне устаткування. Автомобілі-паливо-заправники як обов'язкове устаткування мають також фільтри тонкого очищення і лічильники витрати палива, самонамотувальні барабани для роздавальних рукавів з наконечниками і кранами. Автомобілі-заправники оливами можуть мати підігрівники.

У загальному випадку технологічне устаткування автоцистерн дозволяє виконувати такі операції: наповняти цистерну нафтопродуктами (у тому числі за допомогою насоса, що не входить в устаткування цистерни); видавати

нафтопродукти з цистерни за допомогою насоса чи самопливом; перемішувати нафтопродукт у цистерні; робити відкачування нафтопродукту з роздавальних і прийомних рукавів у цистерну; перекачувати нафтопродукти з одного резервуара в інший, минаючи цистерну. Технологічне устаткування цистерн вибирається в залежності від операцій, що повинні виконуватися, особливостей шасі автомобіля, на якому монтується устаткування, і відрізняється великою різноманітністю.

Обладнання напівпричепа-цистерни ПЦ-6,7-8925 (рисунок 6.56) дозволяє відкачувати паливо через штуцер наливу 10 чи штуцер постійної пристиковки 8 за допомогою насоса цистерни чи іншого перекачувального засобу.

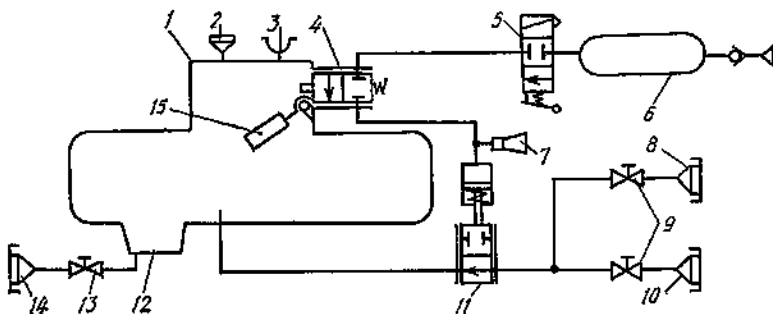


Рисунок 6.56 – Схема технологічного обладнання причепа-цистерни ПЦ6,7-8925:

- 1 – цистерна; 2 – наливна горловина; 3 – дихальний клапан;
- 4 – клапан обмеження наливу; 5 – кран ручного керування; 6 – ресивер для стиснутого повітря; 7 – звуковий сигнал; 8 – штуцер постійного пристикання; 9, 13 – вентилі; 10 – штуцер наливу;
- 11 – пневмогідроклапан; 12 – відстійник; 14 – штуцер зливального патрубку; 15 – поплавець

Обсяг палива в цистерні також контролюється за рівнеміром, а обмеження наповнення здійснюється автоматично. З цією метою технологічне устаткування напівпричепа доповнене ресивером, краном ручного керування, клапаном обмежника наливу і пневмогідроклапаном.

Повітря в ресивер подається з пневматичної системи причепа через зворотний клапан, що забезпечує роботу обмежника наливу і при від'єднаному тягачі.

Перед наповненням цистерни повітря з ресивера через ручний кран 5 подається до клапана обмежника наливу 4. При досягненні заданого рівня рідини поплавець впливає на клапан обмежника наливу і переводить його в положення, при якому повітря надходить у пневмогідроциліндр, що від'єднує цистерну від магістралі. Одночасно включається звуковий сигнал. У транспортному положенні кран 5 встановлюється в положення «закрито» після попереднього випуску повітря через клапан обмежника наливу і пневмогідроциліндр в атмосферу.

Склад обладнання автомобілів-паливозаправників і автомобілів-цистерн із пристроями для заправки паливом практично однаковий (рисунок 6.57).

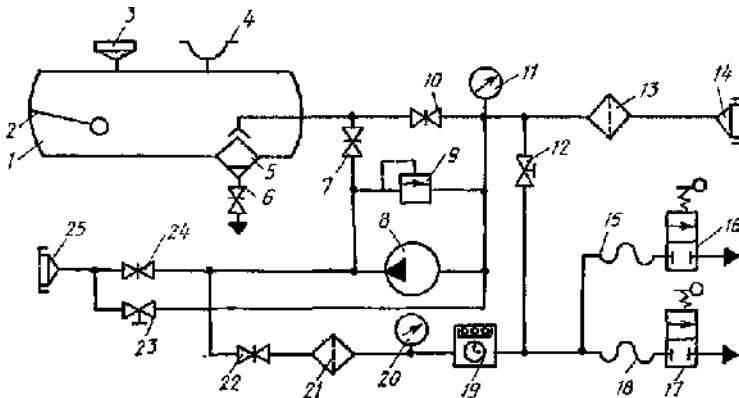


Рисунок 6.57 – Схема технологічного обладнання автомобіля-цистерни АЦЗ-4,4-131:

- 1 – цистерна; 2 – рівнемір; 3 – наливна горловина; 4 – дихальний клапан; 5 – водовіддільник; 6, 7, 10, 22, 24 – засувки; 8 – насос; 9 – запобіжний клапан; 11 – манометр вакуумметр; 12, 23 – вентилі;
- 13 – фільтр грубого очищення; 14 – штуцер прийомного патрубка; 15, 18 – роздавальні рукави; 16, 17 – роздавальні крани;
- 19 – лічильник рідини; 20 – манометр; 21 – фільтр тонкого очищення; 25 – штуцер напірного патрубка

Воно дозволяє наповняти цистерну за допомогою насоса при відкритій засувці 7; видавати фільтроване паливо з цистерни за допомогою насоса через роздавальні крани 16 і 17 у паливні баки машин, що заправляються, з фіксацією об'єму палива за лічильником його витрати; перекачувати паливо з одного резервуара в інший при закритих засувках 11 і 13, минаючи цистерну; відкачувати паливо з роздавальних і прийомних рукавів при відкритих вентилях 12, 23 і засувці 7; зливати паливо самопливом через засувку 6. Контроль тиску в лінії всмоктування здійснюється за мановакуумметром, а лінії нагнітання – за манометром.

Розглянемо будову основних елементів технологічного устаткування автоцистерн. Головним його елементом є цистерна. Під час перевезення нафтопродуктів найчастіше використовуються цистерни еліптичної форми.

На автомобіль-цистерну АЦ-4,2-53А (рисунок 6.58) встановлюють цистерну номінальною місткістю 4200 літрів (повна місткість – 4320 літрів), виготовлену з листової сталі товщиною 3 мм (обичайка) і 4 мм (днище).

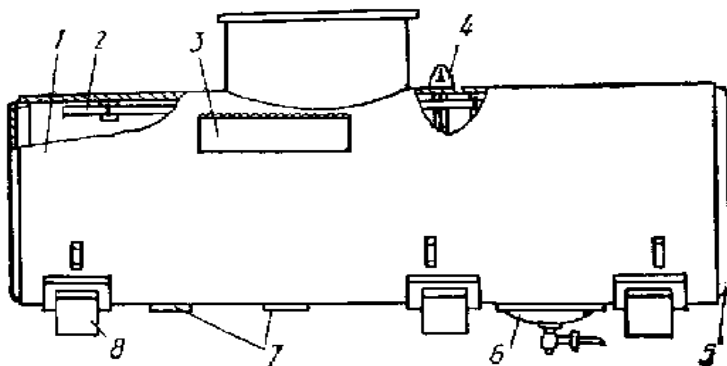


Рисунок 6.58 – Цистерна автомобіля-цистерни АЦ-4,2-53А:
 1 – обичайка; 2 – повітрявідвідна трубка; 3 – площадка; 4 – показчик рівня; 5 – днище; 6 – відстійник; 7 – патрубки; 8 – опора

Листи обичайки зварюються і підсилюються кільцями твердості, що сприймають частину діючого на неї навантаження. Штамповані еліптичні днища з відбортованими краями приварюються до обичайки цистерни внапуск. У верхній частині до цистерни приварена горловина з мірним косинцем. У нижній її частині передбачений відстійник зі зливним трубопроводом для видалення відстояної води і механічних домішок, фланці для приєднання всмоктувального і напірного трубопроводів. В середині цистерни на кронштейнах закріплені повітрявідвідні трубки. До обичайки задньої її частини приварений інструментальний відсік із двома дверцятами (на рисунку не показаний). Цистерна приєднується до шасі шістьма опорами.

На автоцистернах застосовуються самовсмоктувальні відцентрові, вихрові і відцентрово-вихрові насоси, що забезпечують подачу 25...60 м³/год. (СЦЛ-20-24а, СВН-80А, СЦЛ-00, СЦН-60М та ін.). Для цистерн місткістю більше 10 м³ застосовуються насоси, що забезпечують подачу до 150 м³/год. Вибір насоса визначається тривалістю наповнення цистерни (у сучасних цистерн 10...30 хв.) при глибині всмоктування 4...4,5 м.

Ручні поршневі насоси з невеликою подачею застосовуються головним чином для видачі нафтопродуктів у дрібну тару й очищення цистерн.

Шестеренні насоси з подачею до 5 м³/год. Використовуються на паливо-оливо-заправниках для перекачування оливи.

Контрольно-вимірювальні прилади призначені для спостереження за рівнем наливу нафтопродуктів у цистерну (звуковий чи світловий сигнал), обліку часу роботи насоса, визначення частоти обертання вала насоса, визначення тиску у всмоктувальній і нагнітальній магістралях насоса (манометри і мановакуумметри), вимірювання температури, витрати нафтопродукту при заправленні (лічильники

витрати), контролю за роботою двигуна (лампи сигналізації падіння тиску оливи і перегріву холодної води), сигналізації про наявність води у відстійнику і т.д. Кількість і розташування контрольно-вимірювальних приладів залежить від призначення автоцистерни, конструкції базового шасі. Ця апаратура звичайно ускладнюється зі збільшенням місткості цистерни.

Протипожежне устаткування автоцистерн при транспортуванні нафтопродуктів обов'язкове. Автоцистерни повинні обладнуватися ручними вуглекислотно-брометилловими чи вуглекислотними вогнегасниками, що розташовуються по обидва боки кабіни водія зовні, а на причепах-цистернах і напівпричепах-цистернах – на їх передньому і задньому днищах.

Для відведення статичної електрики при виконанні операцій на нафтобазах, що мають тверде покриття проїзної частини, автоцистерни повинні забезпечуватися шнуром з вилками для підключення до стаціонарної системи заземлення, тросом із клином для заземлення цистерни при роботі в польових умовах і ланцюгом, що прикріплюється до відстійника і дотикається до дороги на довжині не менш 200 мм при русі автомобіля. З цією ж метою конструкція напірно-всмоктувальних рукавів також повинна включати систему відведення статичної електрики, що досягається використанням рукавів спеціальної конструкції, які мають внутрішню дрову спіраль, з'єднану гнучким провідником з йоржем, що служить для підключення рукава до патрубків цистерни.

На рисунку 6.59 представлено автотопаливозаправник ТЗ-63 на шасі автомобіля ГАЗ-63. Автопаливозаправник ТЗ-63 призначений для заправки фільтрованим паливом сухопутної техніки та літальних апаратів. Автопаливозаправник це автомобіль, на шасі якого змонтовані цистерна та спеціальне обладнання.

Автопаливозаправник може виконувати наступні операції: заповнювати свою цистерну паливом з резервуара; заправляти машини фільтрованим паливом зі своєї цистерни або резервуара; перекачувати паливо з одного резервуара в інший, минаючи свою цистерну; перемішувати компоненти палива всередині своєї цистерни для приготування сумішей.

На рисунку 6.60 представлено аеродромний паливозаправник ТЗ-22.



Рисунок 6.59 – Автомобіль паливозаправник БЗ-63 М, випускався з 1949 по 1952 роки



Рисунок 6.60 – Аеродромний паливозаправник ТЗ-22

Конструкції, устрій, основні частини, принцип роботи та особливості експлуатації

Автоцистерна для перевезення палива є найбільш затребуваним автотранспортом, на якому здійснюється транспортування нафтопродуктів. Природно, до цих транспортних засобах застосовуються особливі вимоги щодо якості. Вони повинні бути герметичними і надійними. Пристрій автоцистерни для перевезення нафтопродуктів з кожним роком вдосконалюється.

Корпус цистерни являє собою резервуар горизонтального типу круглого або найчастіше овального перетину. Виконується корпус цистерни зі сталі Ст. 3, з алюмінієвих сплавів або електропровідних полімерних матеріалів. Внутрішня стінка сталевому корпусу для запобігання від корозії покривається цинком.

Автомобільні паливовози можуть мати кілька відсіків, розділених герметичними перегородками. У цьому випадку кожен відсік повинен мати своє зливне-наливне обладнання.

Усередині цистерни і кожного відсіку встановлюються знімні перегородки (хвилерізи) з алюмінієвих сплавів, що не доходять до дна корпусу, які призначені для зменшення дії інерційних сил, що виникають при різких гальмуваннях і розгоні автомобіля, а також для запобігання емульгування рідини.

Встановлення хвилерізів і перегородок особливо необхідна в резервуарах автоцистерн-напівпричепів, оскільки в разі відсутності в них перегородок рух в гору супроводжується розвантаженням передньої провідної осі автомобіля-тягача через перетікання рідини назад, що може привести до буксування сідла автомобіля-тягача.

Розвантаження секційних напівпричепів-паливовозів повинно починатися з задніх секцій, що забезпечує необхідне навантаження на сідло.

На корпусі цистерни (і на кожному відсіку) встановлюється горловина, розмір якої повинен бути розрахований на компенсацію об'ємного розширення рідини при змінах температури до 20° С під час перевезення. При автоматизованому наливанні нафтопродуктів в автоцистерни обсяг їх горловини повинен бути розрахований на попередження переливу цистерни. Обсяг горловини залежить від продуктивності насоса і від часу спрацьовування системи автоматики на відключення насоса при достатньому рівні нафтопродукту в цистерні. При застосуванні системи наливу типу АСН-5Н розміри горловини автоцистерни повинні бути: діаметр не менше 450 мм, висота не менше 400 мм.

На горловині цистерни встановлюються наливний герметичний люк з вогнеперегороджувальною сіткою-фільтром; запобіжний клапан, розрахований на тиск $P_{зб} = 400$ мм. вод. ст. і вакуум $P_{зб} = 40$ мм. вод. ст.

В горловину всередині цистерни від верху його виходять повітрявідводящі трубки, що виключають можливість утворення повітряних пробок при заповненні цистерни рідиною.

Всередині горловини встановлюється на спеціальному косинці мірна (тарирувальна) планка, яка вказує боковий рівень наливу палива, який визначається при парюванні цистерни.

На планці вибивається величина обсягу цистерни. Цей обсяг посвідчується державним клеймом, яке ставиться на заклепках, що з'єднує пластину з косинцем. Коли рівень рідини в горловині збігається з планкою, її обсяг буде дорівнювати зазначеному обсягу в паспорті цистерни. При цьому нафтопродукти на нафтобазах у споживачів можуть не зважуватися.

На деяких паливовозах на горловині встановлюються оглядові віконця і щупи для контролю рівня нафтопродукту.

Зливні пристрої на сучасних паливовозах (в тому числі і в відсіках) встановлюються в середній частині котла, а трубопроводи виводяться в спеціальний відсік. На кінці зливних трубопроводів встановлюються запірні вентиля та швидко роз'ємні муфти діаметром $D_u = 65-75$ мм.

За спеціальним замовленням на автомобілях-паливовозах встановлюються насоси (зазвичай на рамі автомобіля з правого боку) для заповнення, слива і перекачування нафтопродуктів. Приводяться насоси в рух від двигуна автомобіля через коробку відбору потужності та карданний вал.

Основні частини паливовозів представлені на рисунку 6.61. Технологічне обладнання паливозаправника (рисунок 6.62) включає в себе цистерну палива, паливний насос, фільтр тонкого очищення, лічильник рідини, гідравлічну систему трубопроводів, пневматичну систему керування насосом і барабаном для роздавальних рукавів, роздавальні рукава з кранами або наконечниками, електричне і пожежне обладнання, контрольно-вимірювальні прилади і радіостанцію. Привід насоса здійснюється від коробки відбору потужності автомобіля. Керування виконуваними операціями механізоване і здійснюється з кабіни керування, яка розташована з задку цистерни.

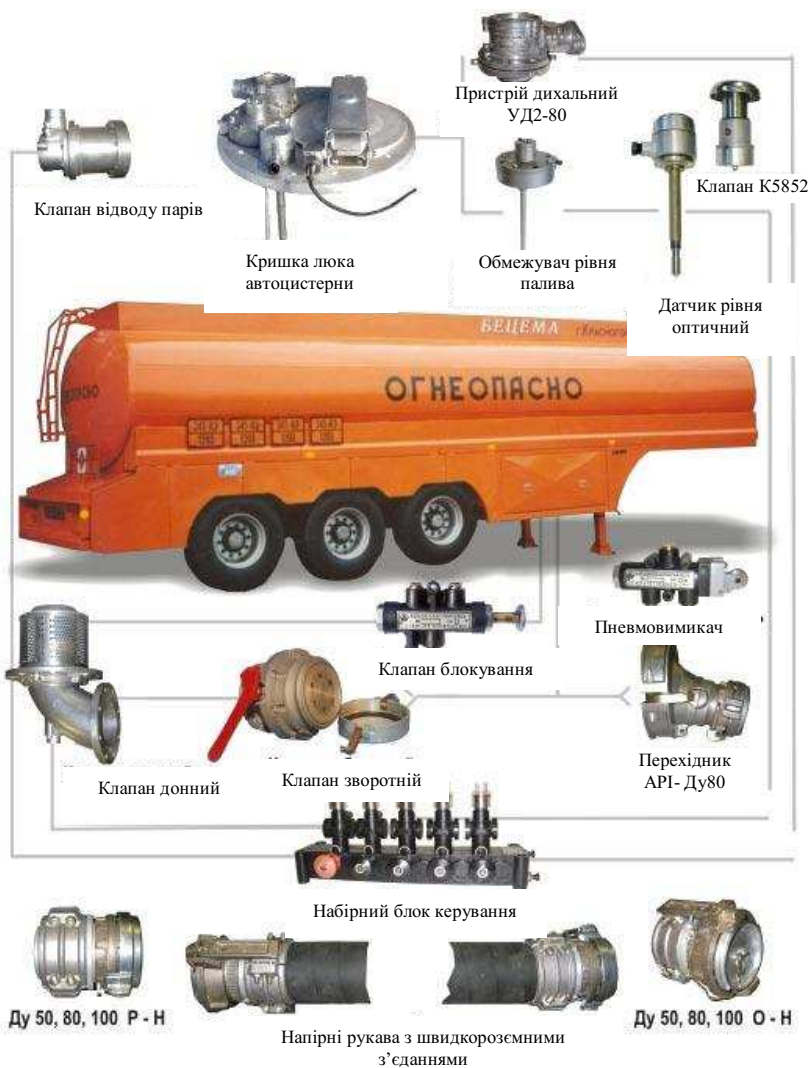


Рисунок 6.61 – Основні частини паливовозів

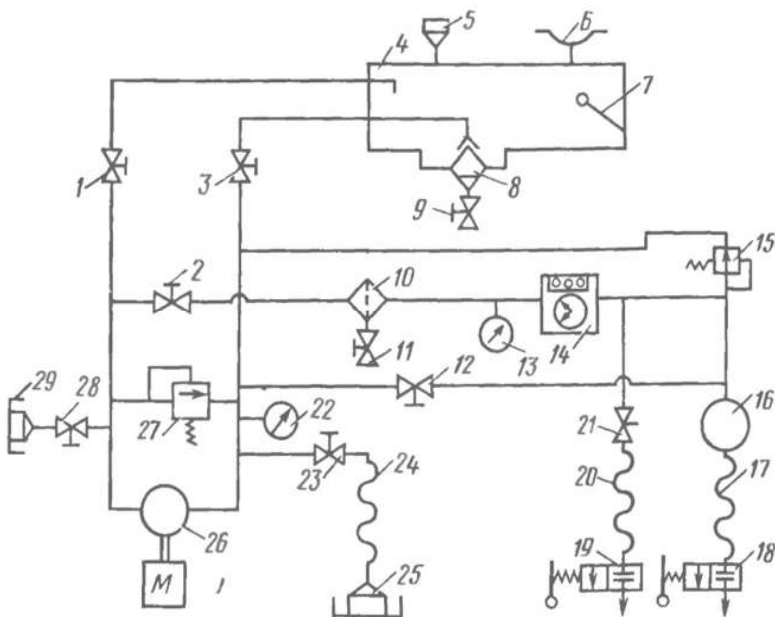


Рисунок 6.62 – Технологічне обладнання паливовозів ТЗ-7,5-500А:

- 1, 2, 3, 12, 21, 23, 28 – запорні вентиля; 4 – цистерна; 5 – наливна горловина; 6 – дихальний клапан; 7 – рівнемір; 8 – водовідділювач; 10 – фільтр; 11, 9 – зливний вентиль; 13 – манометр; 14 – здавач рідини; 15, 27 – запобіжні клапани; 16 – баран; 17, 20 – роздавальні рукава; 18, 19 – роздавальні крани; 22 – мановакууммір; 24 – приймальний рукав; 25 – приймальний штуцер; 26 – насос; 29 – роз’єм

Днища – гофровані, відбортовані. Усередині цистерни до обечайке приварені рама жорсткості 7 (рисунок 6.63) і кут жорсткості, до яких кріпляться поперечні хвилерізи 5, що розділяють цистерну на два сполучених відсіки та служать для зменшення гідравлічних ударів на днища цистерни при зміні швидкості руху автомобіля. Для збільшення жорсткості хвилерізи мають гофри.

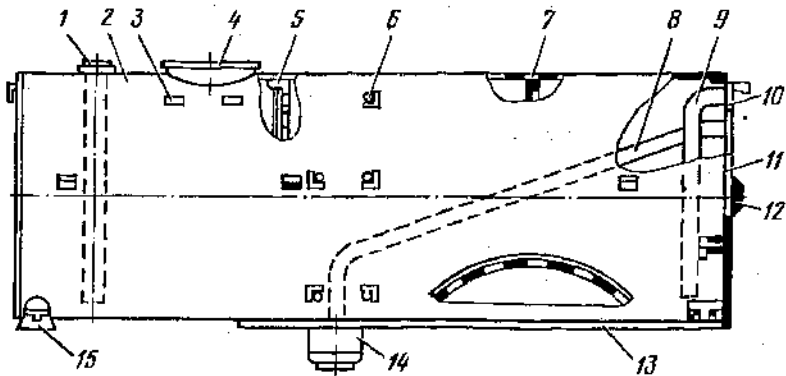


Рисунок 6.63 – Конструкція цистерни:

- 1 – труба заливальна; 2 – обичайка; 3 – кронштейни для кріплення площадки; 4 – горловина; 5 – поздовжні хвилерізи; 6 – кронштейн для кріплення стрем'янки; 7 – рама жорсткості; 8 – труди забірна; 9 – труди залив очна; 10 – фланець; 11 – днище; 12 – фланець показник рівня; 13 – брус упорний; 14 – відстійник; 15 – опора передня

У середині цистерни знаходиться труба 8 для викачування палива з цистерни. У верхній частині цистерна знаходиться горловину 4 з фланцем для кріплення люка цистерни. У нижній частині знаходиться відстійник 14, передня опора 15 і опорний брус 13 для кріплення до рами автомобіля. Внутрішня поверхня цистерни напилена шаром цинку товщиною 80...70 мкм.

Люк горловини цистерни з дихальним клапаном. Горловина призначена для проведення монтажних, ремонтних та профілактичних робіт всередині цистерни. Люк цистерни (рисунок 6.64) складається з корпусу, кришки, скоби, маховика. На днище корпусу люка розташований дихальний клапан пружинного типу, який призначений для регулювання тиску в цистерні при наповненні і роздачі палива з цистерни і зменшує втрати легких фракцій палива в ній від випаровування.

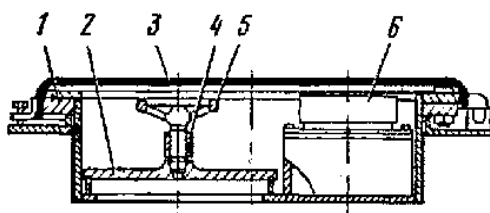


Рисунок 6.64 – Люк горловини цистерни:
 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – кришка у зборі; 4 – скоба;
 5 – маховик; 6 – клапан дихальний

Дихальний клапан (рисунок 6.65) складається з корпусу, сідла клапана, впускного і випускного клапанів, регулювальної гайки і пружин клапанів. Фільтроелемент оберігає від попадання в цистерну пилу через клапан. Фільтр періодично промивається.

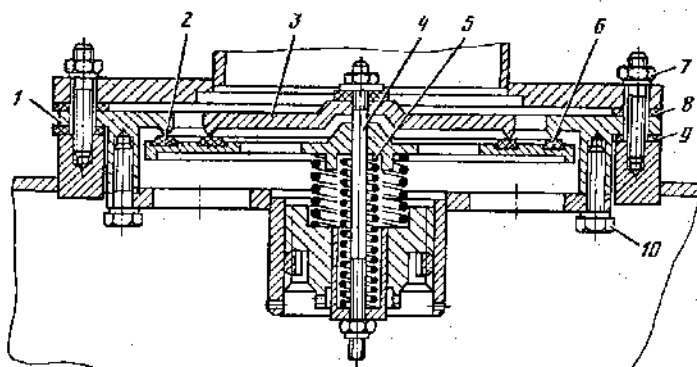


Рисунок 6.65 – Дихальний клапан:
 1 – сідло клапана; 2, 6 – прокладки; 3 – клапан випускний;
 4 – шток; 5 – пружина; 7 – болт; 8, 9 – прокладки; 10 – болт

При наповненні цистерни паливом, надлишковий тиск повітря (пари) впливають на випускний клапан. При тиску, що перевищує силу опору пружини, клапан піднімається і з'єднує порожнину цистерни з атмосферою. При роздачі палива в цистерні утворюється вакуум. Впливаючи на

впускний клапан, атмосферний тиск переміщує його вниз і відкриває доступ повітря в порожнину цистерни. Регулювання впускного клапана проводиться регулювальною гайкою.

Коробка відбору потужності. Відбір потужності для приводу насоса приводиться від коробки передач. Коробка відбору потужності (рисунок 6.66) одношвидкісна, з передавальним відношенням 1:1,15, складається з корпусу 1, всередині якого є вісь з паразитної шестернею, що знаходиться в постійному зачепленні з шестірнею коробки зміни передач.

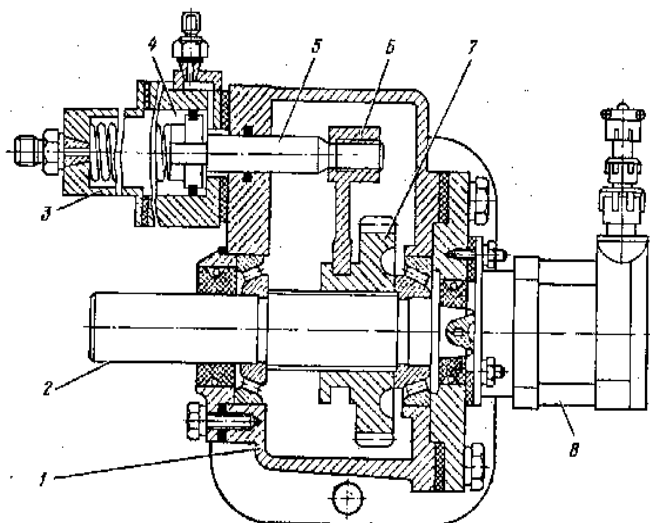


Рисунок 6.66 – Коробка відбору потужності:

- 1 – корпус; 2 – шліцьовий вал; 3 – стакан; 4 – поршень; 5 – шток;
- 6 – вилка перемикача; 7 – шестерня відбору потужності; 8 – тахометр

На шліцьовому валу 2 знаходиться шестерня відбору потужності 7. Переміщуючись по шліцах за допомогою вилки перемикача 6, вона входить в зачеплення з паразитної шестернею, шліцьовій валу отримує обертання.

Вилка перемикача закріплена на штоку 5, кінець якої з'єднаний з поршнем 4. Долаючи натяг пружини, розміщеної в стакані 3, поршень переміщує шток при подачі повітря в пневмоциліндр. Коробка відбору потужності з'єднана з насосом за допомогою карданного валу. Шліцьовий вал протилежним кінцем з'єднаний з валом датчика магнітно-індукційного тахометра 8.

Насос. Для перекачування палива встановлений самовсмоктувальний відцентровий лопатевий насос СЦЛ-20-24а лівого обертання (рисунок 6.67). При частоті обертання валу насоса $28,3 \text{ с}^{-1}$ допускається відбір потужності на привід насоса не більше 18,4 кВт. У момент пуску паливо захоплюється відцентровим колесом 1 і за переказним каналом надходить в ліву порожнину корпусу до вихрового колеса 9, яке витісняє рідину в ковпак 15. В насосі утворюється вакуум, і з усмоктувальної лінії надходить повітря. Утворена емульсія витісняється колесом 9 в ковпак 15. Повітря відділяється від рідини і збирається у верхній частині ковпака, рідина надходить назад в камеру вихрового колеса 9. Усмоктувальна лінія звільняється від повітря, і рідина через колеса 1 і 9 поступає в напірний трубопровід.

Фільтр тонкого очищення (рисунок 6.68) забезпечує фільтрування пакетом 8Д2.966.063 (ТФБ), що представляє собою набір з 12 паперових фільтруючих елементів, які забезпечують утримання механічних домішок розміром 5 мкм і більше.

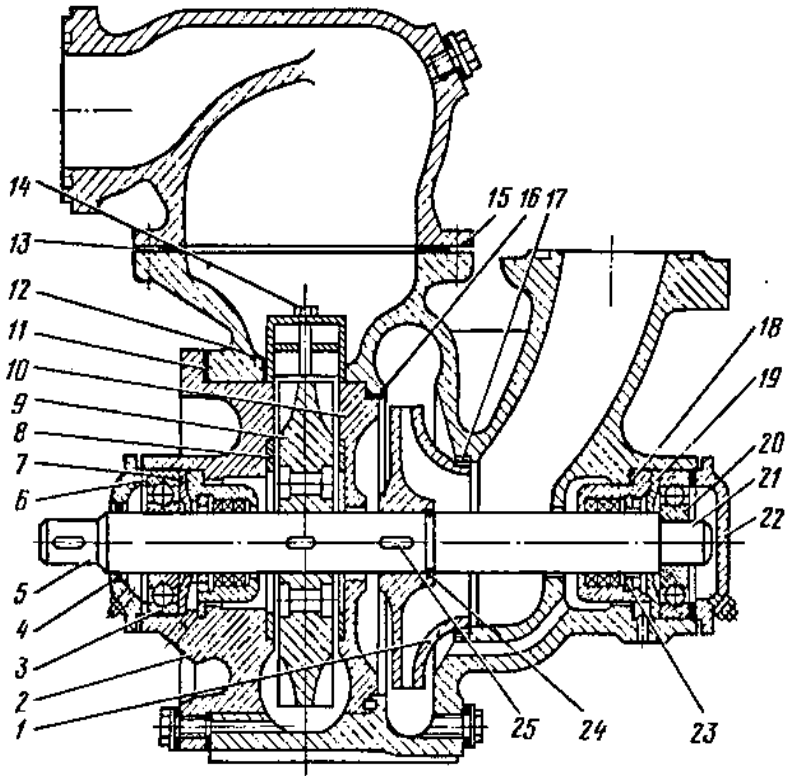


Рисунок 6.67 – Насос СЦЛ-20-24:

- 1 – колесо центробіжне; 2 – кришка корпусу; 3 – шарикопідшипник;
- 4 – кришка підшипника; 5 – вал; 6, 7 – прокладки; 8 – кільце;
- 9 – колесо вихрове; 10 – кришка проміжна; 11, 12, 16 – прокладки;
- 13 – корпус; 14 – повітровід; 15 – ковпак; 17 – кільце ущільнення;
- 18 – обойма сальника; 19 – обмежувач; 20 – шарикопідшипник;
- 21 – кільце стопорне; 22 – кришка підшипника; 23 – гайка притискна;
- 24 – кільце пружне; 25 – шпонка

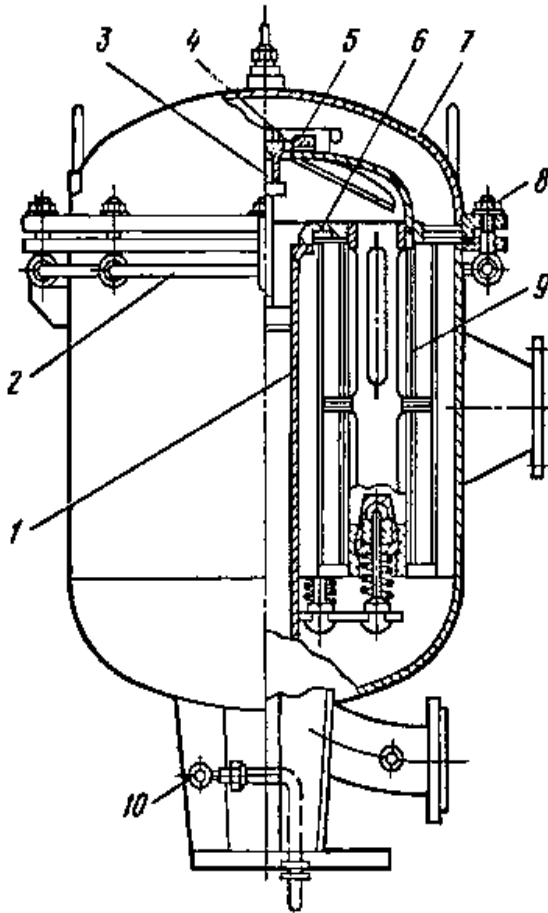


Рисунок 6.68 – Фільтр тонкої очистки:

- 1 – труба центральна; 2 – кільце; 3 – шпилька; 4 – прокладка;
 5 – маховик; 6 – корпус фільтропакета; 7 – кришка; 8 – болт відкидний;
 9 – фільтроелемент; 10 – кран повітряний

Особливості експлуатації. Керування роботою спецобладнання проводиться з кабіни. Робота системи керування заснована на використанні енергії стисненого повітря, що відбирається з гальмівної системи автомобіля (рисунок 6.69).

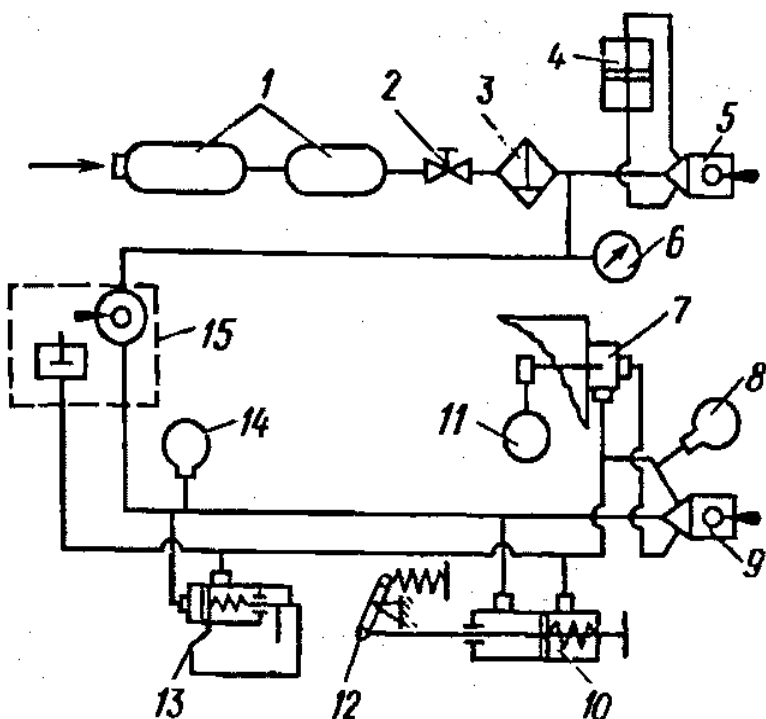


Рисунок 6.69 – Схема керування спец обладнанням ТЗ-7,5-500А:
 1 – ресивер; 2 – кран роз'єднувальний; 3 – вологовідділювач; 4 – циліндр штангового барабану; 5 – кран керування штанговим барабаном;
 6 – манометр повітряний; 7 – карман обмеження наповнення;
 8, 14 – пневмоконтакти; 9 – кран керування автоматом наповнення;
 10 – автопривід газу; 11 – поплавок автомату наповнення;
 12 – регулятор обертів двигуна; 13 – коробка відбору потужності;
 15 – блок включення насосу

Стиснене повітря ресивера через роз'єднувальний кран 2 надходить до золотникового крана блоку включення насоса 15, розташованого в кабіні водія з лівого боку. При включенні крана повітря надходить: до коробки відбору потужності 13 і підключає її до трансмісії автомобіля; до автоприводу газу 10 і готує до роботи регулятор частоти

обертання двигуна; до крана керування 9 і готує його до керування операціями; до пневмоконтакту 14 і на приладовому щитку спалахує сигнальна лампа. Включення крана блоку 15 повинно проводитися обов'язково при натиснутій педалі зчеплення автомобіля. Після включення зчеплення починає обертатися паливний насос.

Кран керування 9 має три положення рукоятки: «Закінчення роботи», «Роздача», «Наповнення цистерни». При установці рукоятки в положення «Роздача» повітря до систем керування не надходить.

При установці рукоятки крана керування в положення «Наповнення цистерни», повітря надходить до золотникового крана автомата наповнення 7, а після його спрацьовування при наповненні цистерни до $7,5 \text{ м}^3$ – в магістраль, що сполучає порожнину циліндра автопривода газу коробку відбору потужності і робочу порожнину приводу блоку включення насоса. При цьому відбуваються зменшення частоти обертання двигуна до мінімальних, вимикання насоса, вимикання крана блоку включення насоса і розрядка робочої магістралі в атмосферу.

При установці рукоятки крана керування в положення «Закінчення роботи» повітря потрапляє в ту ж магістраль, що і після спрацьовування автомата наповнення. У цьому випадку насос вимикається, частота обертання двигуна знижується і вимикається кран блоку включення насоса.

Підготовка паливозаправника до роботи. Перед введенням в експлуатацію паливозаправник необхідно розконсервувати, провести огляд і перевірку справності спец обладнання (рисунок 6.70). При цьому слід звернути увагу на герметичність фланцевих з'єднань рукавів; відсутність корозії деталей; стан насоса і його приводу (злити перед пуском з насоса масло); кріплення цистерни до шасі; укомплектованість; постановку фільтропакета. Необхідно розконсервувати роздавальний кран, фільтр грубої очистки,

кінці всіх рукавів, провести пуск і випробування двигуна, прокачати паливо по замкнутому циклу. Результати огляду-перевірки заносять у формуляр паливозаправника.

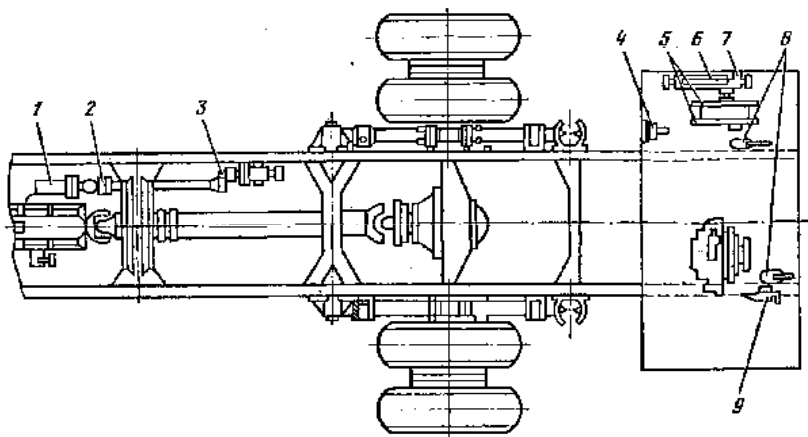


Рисунок 6.70 – Схема змащування спец обладнання паливозаправника ТЗА-7,5-500А:

1 – пневмоциліндр коробки відбору потужності; 2 – шліци карданного валу; 3 – шарніри (голчасті підшипники) карданного валу; 4 – головка опори пружини, притир очної поверхні корпусу та заслінки золотникових кранів; 5 – шарикопідшипники та підшипники ковзання шлангового барабану; 6, 7 – направляюча, циліндр (всередині), шток, зубчасте зачеплення шлангового барабану; 8 – головка опори пружини, притир очної поверхні корпусу та золотника золотникових кранів; 9 – циліндр, шток, вісі блоків

Наповнення цистерни паливом за допомогою свого насоса. Для цього необхідно: заземлити паливозаправник; з'єднати приймальний рукав з трубопроводом і опустити його прийомний штуцер в ємність, відкрити засувки 23 «З ємності» і 1 «У цистерну». Рукоятку крана керування поставити в положення «Наповнення цистерни».

Насос включається при працюючому двигуні блоком включення, що знаходяться в кабіні водія. Для цього відкривають роз'єднувальний кран 2, натискають педаль

приводу вимикання зчеплення і поворотом рукоятки крана вліво включають насос. Подальше керування роботою спецобладнання паливозаправника проводиться пристроями, що знаходяться в кабіні керування паливозаправника. Поступово обертаючи маховичок регулювання обертів за годинниковою стрілкою, слід підвищити частоту обертання насоса до $28,3 \text{ с}^{-1}$. Якщо у всмоктувальній магістралі не створюється розрідження, про що судять за показаннями мановакуумметра, насос слід вимкнути і з'ясувати причину. При необхідності потрібно залити в насос паливо.

При наповненні цистерни паливом в обсязі $7,5 \text{ м}^3$ спрацьовує автомат наповнення. На приладовій дошці в кабіні керування загоряється червона сигнальна лампа, відключається насос. Після його відключення потрібно закрити засувки, маховичок автопривода газу повернути до початкового положення. Злити з приймального рукава паливо, заглушити і укласти в труби.

При заправці відкритим способом слід: подати заправний шланг до заливним горловина, зняти з роздаткового пістолета ковпачок; опустити пістолет в горловину бака і відкрити клапан пістолета; заземлити пістолет штирем з тросом в заземлююче гніздо; відкрити засувки «З цистерни» і «На роздачу» 2; встановити рукоятку крана керування в положення «На роздачу»; включити насос; відкрити повітряний кран на кришці фільтра тонкого очищення; спустити повітря і закрити кран; збільшити частоту обертання двигуна до отримання необхідної подачі насоса і стежити за ним.

СО виконується 2 рази на рік при підготовці до осінньо-зимового та весняно-літній період спільно з черговим ТО-2. Крім робіт, передбачених ТО-2, в цьому випадку необхідно:

– перевірити стан внутрішньої поверхні цистерни; при наявності бруду, піску та іншого осаду необхідно цистерну промити робочим паливом; підфарбувати поверхні, на яких пошкоджена фарба;

– промити водою систему охолодження з метою видалення з неї накипу і осадів; при мінусових температурах повітря заповнити систему антифризом, промити паливний бак і продути трубопроводи (тільки восени); змінити мастило у всіх механізмах агрегату і вузлах двигуна, шасі та цистерні з урахуванням пори року; сезонні мастила слід міняти незалежно від тривалості роботи;

– перевірити зарядку вогнегасників, масу спорядження вогнегасників і час останнього огляду балонів вогнегасників. При необхідності слід перезарядити вогнегасники або переозасвідчити балони; перевірити дату останньої перевірки манометрів, мановакуумметрів і якщо термін закінчився, відправити їх на повторну перевірку або замінити.

Всі виявлені в процесі ТО несправності (порушення регулювання, кріплення, герметичності, системи змащення, фільтрації та очищення та ін.) повинні бути усунуті. Технічне обслуговування шасі базового автомобіля спецмашин, як правило, проводиться одночасно з регламентними роботами по спецобладненню.

При контрольному огляді паливозаправника перед кожним виїздом зі служби спецтранспорту слід перевірити: наявність пломб у місцях доступу до палива; наявність палива в цистерні; справність заземлення; чистоту паливозаправника; справність сіток заправного пістолета; герметичність всіх з'єднань трубопроводів; наявність і стан пожежного обладнання; відсутність палива в рукавах, правильність їх укладання; наявність паспорта на паливо, формуляра на паливозаправник; відстій палива з відстійника фільтра, цистерни.

При роботі автоцистерн, що перевозять небезпечні вантажі, не допускається протікання або протоки транспортуємої рідини. Важливо мінімізувати ймовірність виникнення відкритого вогню або іскор.

Особливості експлуатації

Особлива увага приділяється ремонту і технологічного обслуговування паливовозів. Цю діяльність вправі здійснювати тільки професіонали, які знають даний танспортний засіб (ТЗ). При огляді конструкції будь-які роботи всередині резервуара виконуються з періодичними перервами майстра для виходу на свіже повітря. Для більшої безпеки зовні автоцистерни повинен чергувати фахівець, який може надати допомогу людині, яка працює всередині вантажного автомобіля.

При необхідності освітлення бака слід використовувати лише пожежобезпечні ліхтарі. При проведенні зварювальних робіт або різання майстер зобов'язаний бути в спецодязі, рукавичках, запобіжних окулярах або масці.

Всі ремонтні роботи всередині ємності паливозаправника можуть здійснюватися лише в денний час. Робітник повинен знаходитися всередині резервуара в протигазі. Кожні 15-20 хвилин фахівці повинні підмінятися.

Якщо фахівці займаються очищенням ємності вантажівки, яка перевозить етилований бензин, вона повинні періодично пропарювати внутрішню поверхню резервуара. Також необхідно виключити потрапляння на тіло працівника бензину.

Для того щоб уникнути поразки майстрів електричним струмом, важливо ізолювати доступ до елементів-провідникам. Дане правило актуально при роботі в сухому приміщенні, а також при ремонті в умовах високої вологості. У разі використання переносних ламп слід вибирати прилади, які мають максимальну напругу 36 В. Працювати з рубильниками й пусковими електричними

пристроями можливо лише в разі їх максимальної захищеності і закритості.

Серед обов'язкових вимог, які пред'являються до газоцистерн - попереджувальні знаки на кузові машини. Резервуар автомобіля повинен бути пофарбований в світлий колір, маркований яскравою кольоровою смужкою і містити темні позначки типу «Вогнебезпечно» і «Пропан-бутан».

На кришці люка автомобільної цистерни вміщують інформацію про виробника, вказують технічні дані машини (масу ємності без шасі і в порожньому стані, обсяг бака та інше).

Спеціальні елементи повинні бути встановлені на автоцистернах, що використовуються для перевезення вуглеводневої скрапленого газу - індикатори рівня рідини, манометр, що оберігає клапан. Обов'язково обладнання машини контрольним вентилям, який попереджає про 85% наповненість резервуара і краном для зливу і наливу, що транспортується.

Система постачання горючими і мастильними матеріалами в країнах Західної Європи в ці роки ґрунтувалася на транспорті і заправці пального з використанням великих ємностей. Застосовувані в 1960-х роках за кордоном кошти перевезення нафтопродуктів можна класифікувати наступним чином:

- 1) автомобілі-цистерни;
- 2) причепа-цистерни;
- 3) напівпричепа-цистерни;
- 4) комбіновані цистерни;
- 5) еластичні контейнери.

За формою перетину цистерни можна поділяти на циліндричні, еліптичні і прямокутні.

Циліндричні цистерни найбільш прості в конструктивному відношенні і мають ту перевагу, що при

певному обсязі мають найменшу поверхню. Це дозволяє скоротити кількість споживаного матеріалу і здешевлює їх виробництво. Циліндричні цистерни найбільш доцільні при перевезенні та розвантаженні рідин під тиском. Недоліком циліндра круглого перетину є велика висота і високе розташування центру тяжіння в порівнянні з іншими типами цистерн. Для зменшення цього недоліку циліндричні цистерни зазвичай розташовують з деяким нахилом назад.

Еліптичні цистерни дозволяють забезпечити більш низьке розташування центру тяжіння, але трохи складніше у виробництві, а звідси і їх підвищена вартість в порівнянні з циліндричними.

Прямокутні цистерни найбільш прості у виготовленні, але вони більш металомістких. При русі такі цистерни відчувають значні динамічні навантаження. Прямокутні цистерни не набули великого поширення.

Одним з найбільших на початку 1980-х років ХХ століття був автопоїзд-цистерна для перевезення рідкого палива S.100.45.CN35, який мав цистерну ємністю 35 м³. При максимальній швидкості 80 км/год. автопоїзд перевозить вантаж масою 24500 кг. Цистерна зроблена зі склопластику (рисунок 6.71).



Рисунок 6.71 – Автопоїзд-цистерна для перевезення рідкого палива S.100.45.CN35

Для зовнішньої торгівлі на ринках в СРСР, ФРН і Угорщини найбільш значущими стали автомобільні поїзди в складі тягача-напівпричіп для перевезення палива і мазуту на базі шасі автомобілів ТАТРА і Шкода. На лейпцизьким ярмарку восени 1982 року чехословацький автомобіль-цистерна S.100-47, С-10.0 для перевезення мінеральних масел, встановлений на шасі «Шкода» був удостоєний золотої медалі.

Це був єдиний автомобіль такого роду в країнах-членах РЕВ на той період. У 1984 році на заводі в місті Кошице, який до цього часу був перейменований на «Завод важкого машинобудування» випускалося сім модифікацій автомобілів-цистерн і напівпричепів-цистерн, ще чотири, що знаходяться в пробній експлуатації, були включені в серійне виробництво на початку 1985 року. На той ж 1985 рік була намічена підготовка до випуску трьох-, чотирьох- і п'ятиосних шасі автомобілів ТАТРА.

Виробництво автомобілів-цистерн все більше переходило від металевих резервуарів до цистерн з склопластикові, що мають високу хімічну та корозійну стійкість, конструкційну міцність, низьку теплопровідність і малу питому масу. Основний недолік таких цистерн - досить висока вартість – компенсувався тим, що термін їх служби в 2-3 рази більше, а маса в 3-4 рази менше, ніж сталевих резервуарів аналогічної місткості. При цьому енерговитрати при виробництві склопластикових резервуарів мінімальні в порівнянні зі сталевими і алюмінієвими.

Для транспорту нафтапалива застосовується різноманітна техніка. Перш за все, це цистерни і заправники на шасі автомобілів ГАЗ-66, ЗІЛ-131, «Урал», КамАЗ, КрАЗ (рисунки 6.72-6.77).



Рисунок 6.72 – Автопоїзд в складі автоцистерни транспортної НефАЗ-6606 і причепа-цистерни НефАЗ-8602



Рисунок 6.73 – Автоцистерна паливозаправочна НефАЗ-66061



Рисунок 6.74 – Автоцистерна транспортна НефАЗ-66052

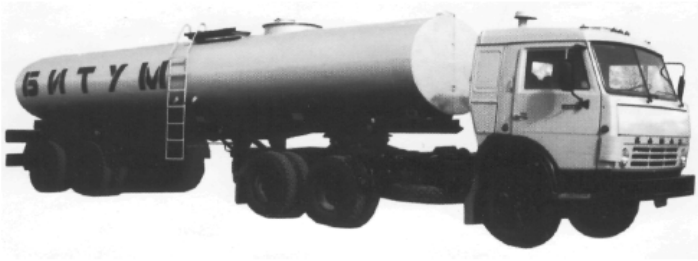


Рисунок 6.75 – Автопоїзд з складі сідельного тягача КамАЗ-54115 і напівпричепа-цистерни НефАЗ-9638



Рисунок 6.76 – Автопоїзд у складі сідельного тягача КамАЗ-54115 і напівпричепа-цистерни НефАЗ-96742-03



Рисунок 6.77 – Автопоїзд у складі сідельного тягача КамАЗ-54115 і напівпричепа-цистерни НефАЗ-9638-01

Особливості конструкції автомобілів для перевезення пального

Паливовоз – тип спеціальної техніки, призначеної для перевезення палива. Як і всі комерційні вантажні машини, паливовоз призначений для транспортування вантажів. Інакше кажучи, паливовоз – це такий же автомобіль, як і звичайна вантажівка, режим роботи якого й головні вимоги до їхньої експлуатації аналогічні. Основне, що відрізняє паливовоз від іншої вантажівки - це високі вимоги по його пожежній безпеці. Це обумовлюється тим, що до їхніх функцій додається зокрема – заправлення АТЗ, такі паливовози називають паливозаправниками. Заправлення транспорту може здійснюватись в польових умовах, на великому машинному дворі або автогосподарстві. У цьому випадку використання їх просто економічно доцільно й обумовлене особливістю важкої техніки, що заправляється. Тому вони дають можливість заощаджувати підприємцеві, чия діяльність пов'язана з використанням негабаритної техніки. Природно, що при цих умовах парк автотехніки повинен бути значно більшим.

Паливовоз і всі елементи, з яких він виготовлений, повинні бути високої якості. Крім пожежабезпечності й зносостійкості, у великих містах висувають підвищену вимогу до маневреності, для якої паливовоз мало пристосований.

Розглянемо різновиди паливовозів.

По способу розміщення й з'єднання цистерни з автомобілем розрізняють:

- автоцистерна – паливовоз із установленою на шасі цистерною;

- напівпричіп-цистерна – це паливовоз, ємність якого встановлена на підкатну раму, використовується в складі автопоїзда із тягачем;

- причіп-цистерна – паливовоз, цистерна якого встановлена на самостійне шасі або осі причепа й обладнується зчіпним пристроєм.

По типу перевезеного вантажу виділяють:

- бензовоз (використається для перевезення світлих нафтопродуктів – бензинів, дизельного палива);

- мазутовоз (перевезення мазуту й інших темних нафтопродуктів);

- масловоз (перевезення масел й інших темних нафтопродуктів);

- бітумовоз (перевезення бітуму);

- нафтовоз (перевезення нафти);

- газувоз (перевезення зріджених газів під тиском).

Цистерну можуть використати для перевезення різних видів нафтопродуктів, проте звичайно намагаються розділяти цистерни для перевезення темних і світлих нафтопродуктів. Якщо все-таки необхідно в цистерні після перевезення темних нафтопродуктів перевезти світлі - емність вичищають за допомогою пари.

Розглянемо конструкцію паливовозів на прикладі: паливозаправника АТЗ-12-43118 (рисунок 6.78).



Рисунок 6.78 – Паливозаправник АТЗ-12-43118

Паливозаправник АТЗ-12-43118 призначений для транспортування по дорогах загального призначення, короткочасного зберігання й заправлення світлими нафтопродуктами щільністю не більше $0,83 \text{ т/м}^3$, автомобілів, різних механізмів і машин.

Автотранспортний засіб (АТЗ) являє собою цистерну, змонтовану на шасі автомобіля КамАЗ. На цистерні є площадка обслуговування із протиковзаючою поверхнею в зоні обслуговування горловини. Для підйому на площадку обслуговування служать сходи. Підставка цистерни складається з опор на надрамнику, з'єднаному з рамою шасі за допомогою драбин.

Таблиця 6.2 – Технічні характеристики паливозаправника АТЗ-12-43118 (рисунок 6.79)

| Цистерна | |
|--|--------------------------------|
| Ємність цистерни, м ³ | 10,0 |
| Насосна установка | |
| Тип | 1СВН-80А |
| Привод насоса, кВт | 7,5 через КВП від двигуна шасі |
| Час заповнення цистерни своїм насосом, хв. | 22 |
| Час зливу цистерни самопливом, хв. | 27 |
| Час зливу цистерни своїм насосом, хв. | 20 |
| Максимальна глибина самовсмоктування, м | 6,5 |
| Продуктивність, л/хв. | 580 |
| Загальні характеристики | |
| Габаритні розміри, мм | 8590x2500x2835 |
| Маса спорядженого ТС, кг, не більше | 10 590 |
| Повна маса, кг, не більше | 19 040 |
| Максимальна швидкість при повній масі, км/год. | 75 |
| Базове шасі | |
| Тип | КамАЗ 43118-10, 43118-15 |

Позаду АТЗ є ланцюг похідного заземлення. Цистерна до підставці кріпиться за допомогою поясів. Уздовж цистерни по лівому й правому борту розташовані піни, призначені для зберігання напірно-усмоктувальних рукавів. Піни закриті кришками, що перешкоджає потраплянню пилу й вологи до рукавів.

Цистерна виконана у вигляді горизонтального резервуара, що має в поперечному перерізі форму «валізи». Корпус цистерни виготовлений з листової вуглецевої сталі й посилений усередині плоскими ребрами, які виконують також роль поперечних хвилерізів.

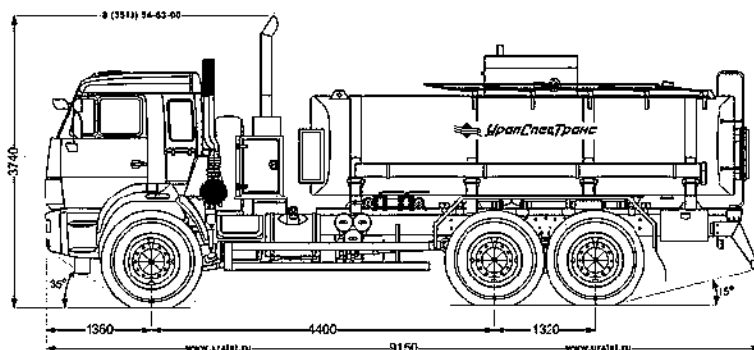


Рисунок 6.79 – Габаритні розміри паливозаправника АТЗ-12-43118

Усередині цистерни встановлена заливна труба. У верхній частині цистерни приварена горловина, у нижній частині – відстійник і фланець для приєднання до насосної установки. Для виключення утворення повітряних порожнин при наповненні цистерни уздовж верхньої утворюючої цистерни встановлені повітрявиводні трубки, кінці яких виведені в горловину. У верхній частині цистерни є горловина, у якій змонтовані: заливна горловина для наповнення «під шар продукту» через трубу заливну закритим способом; люк-лаз діаметром 500 мм. На горловині цистерни встановлений показчик рівня

наливання у вигляді оглядового скла (клінкера). Люк-лаз закривається кришкою, що ущільнює гумовою прокладкою. Кришка обладнана дихальним клапаном для повідомлення внутрішньої порожнини з навколишньою атмосферою.

Напівпричіп-бензовоз НефАЗ-96893 (рисунок 6.80) призначений для транспортування й короткочасного зберігання світлих нафтопродуктів.



Рисунок 6.80 – Напівпричіп-бензовоз НефАЗ-96893

Корпус цистерни алюмінієвий, круглого перетину, розділений на чотири ізольованих відсіки. Кожен відсік обладнаний горловиною з наливним люком, датчиком рівня палива з контрольними приладами.

Напівпричіп-цистерна оснащений ящиком устаткування (для заправлення й зливу) з лівої сторони, запасним колесом, пінами для укладання рукавів, сходами, поручнями, робочою площадкою в зоні горловин, протипожежним інвентарем, бічним захистом.

Технологічне устаткування містить у собі систему відводу й рекуперації пари при наливі й зливі нафтопродуктів, систему запобігання переливу, донні клапани із пневматичним керуванням. На кінцях трубопроводів є адаптери $Du = 100$ мм.

Можливі комплектації в насосному й безнасосному виконаннях. Опорний пристрій служить передньою опорою відчепленого від тягача напівпричіпа цистерни.

Таблиця 6.3 – Технічні характеристики НефАЗ-96893 (рисунок 6.81)

| Варіантні виконання | |
|---|---|
| 96893-0000010 | без насоса |
| 96893-0000011 | с насосом |
| Номінальна місткість цистерни, л. | 38000 |
| Маса спорядженого НПЦ, кг | 5960 |
| Повна маса НПЦ, кг | 39000 |
| Розподіл навантаження від повної маси у зчепу з тягачем, кг | |
| на сідельний пристрій тягача | 15000 |
| на дорогу через шини 3-х осей НПЦ | 24000 |
| Кількість осей/коліс | 3/6 |
| Колеса | дискові 11,75-22,5 |
| Шини | 385/65R22,5 |
| Максимальна швидкість, км/год. транспортування 111Щ, км/ч | 80 |
| Підвіска | пневматична з піднімальною передньою віссю |
| Робоча гальмова система | двопроводна, привод пневматичний, з ТЕBS, гальмові механізми всіх коліс – дискові |
| Зупинкова гальмова система | пневматичний привод від пружинних енергоакумуляторів на гальмові механізми середньої й задньої осей |



Рисунок 6.81 – Габаритні розміри напівпричепу НефАЗ-96893

Автоцистерни-бітумовози

Цистерни для перевезення мазуту

Для нормальної роботи двигуна внутрішнього згоряння одного палива недостатньо, потрібні охолодження і змащення. Тому разом з бензозаправником в польових умовах завжди працювали автомобілі масло і водозаправники, а часом і цілі заправочні агрегати. У нас вони стали з'являтися відразу після війни коли всім стало зрозуміло: транспортування моторного масла в каністрах не самий економічно спосіб.

Першим способом транспортування добутої нафти та нафтових відходів до залізничних станцій стали дерев'яні бочки на возах, запряжених кіньми або віслюками. У Сполучених Штатах Америки використовувалися спеціально оброблені бочки з під віскі (рисунки 6.82, 6.83).



Рисунок 6.82 – Бочка для перевезення нафтопродуктів

Природно, транспортування була не тільки повільним та неефективним, але і дуже дорогим. Щоб уникнути таких витрат почали виробляти прості дерев'яні труби, по яких нафта прямувала до залізничних станцій. Із зростанням попиту на нафту почали будувати залізні, а потім і сталеві трубопроводи для прискорення процесу.



Рисунок 6.83 – Сучасна бочка

У 1940-х роках ХХ століття була поширена транспортування нафти на нафтопереробні заводи в вагонах-цистернах (рисунок 6.84). Встановлювалися резервуари для зберігання нафти на платформах на узвишші біля нафтової свердловини, і до них періодично під'їжджали цистерни. Перші вантажівки могли транспортувати лише 40-50 бочок, проте поступово і розмір, і вантажопідйомність вантажівкою збільшувалися – в кінці кінців, вони могли перевозити до 220 бочок з нафтою.



Рисунок 6.84 – Перевезення залізницею

Коли система вантажних перевезень нафти досягла меж потужності, нафтовидобувачі задумалися про віддалені трубопровідні системи. Спочатку транспортування по трубопроводу вважалася занадто непередбачуваним, з високим ризиком засмічення труб при низьких температурах. Цього можна було б уникнути, якби труби закопували в землю мінімально на 160 см, що, проте, збільшувало вартість будівництва. Після цього було знайдено рішення: розріджувати нафту конденсатом природного газу. В даний час трубопроводи вважаються найбільш економічним способом транспортування великих обсягів нафти по землі. Висока вартість будівництва трубопроводів у морі привела до використання нафтових танкерів (рисунок 6.85) для транспортування нафти по морю.

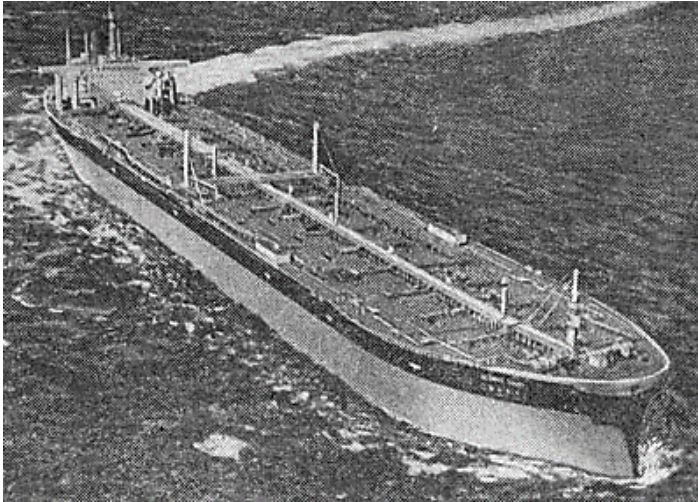


Рисунок 6.85 – Танкер «Сиуайз Джаэнт»
спосіб перевезення морем

Мазут – це густа рідина темно-коричневого кольору (рисунок 6.86), суміш важких залишків після відгону бензинів, гасу і газойля (випають при температурі менше $350-360^{\circ}\text{C}$) з нафти або продуктів її вторинної переробки.

Також мазут можна отримувати з кам'яного вугілля і горючих сланців, але такі види мазуту вигідно використовувати тільки в місці виробництва, тому вони не виробляються в великих обсягах.

Мазут – це, по суті, суміш вуглеводнів (мають молекулярну масу 400-1000), нафтових смол (молекулярною масою 500-3000), карбенів, карбоїдів, асфальтенов і органічних сполук, що містять метали (такі, як V, Ni, Fe, Mg, Na, Ca). Фізико-хімічні властивості конкретної проби мазуту залежать від якості конкретної партії сировини, яка надійшла на завод (нафта високосірчиста або високопарафінова), режиму переробки, умов компаундирування та зберігання (рисунок 6.86).



Рисунок 6.86 – Мазут

Хімічний склад мазутів: вуглець, водень, кисень, азот, сірка та зола. У складі в'язких мазутів – до 88,5% вуглецю, до 11,5% водню, а також підвищений відсоток сірки і азоту. У складі маловязких мазутів частка вуглецю менше, що знижує такі параметри, як в'язкість та щільність.

Мазут є продуктом переробки сирової нафти і дуже схожий з нею за властивостями і складом. Цей вид палива відноситься до категорії небезпечних вантажів, а тому перевезення мазуту прописана нормами госта. Так, окремі правила існують для транспортування всіх марок мазуту.

Основним критерієм для визначення марки мазуту є таке поняття як ВУ, або умовна в'язкість. За ступенем в'язкості розділяють малов'язкий мазут під номером 40 і високов'язкі мазути з номерами 100 і 200. Важливо, що високов'язкий топковий мазут марок М-100 і М-200 може застосовуватися в котельних тільки при варіанті безпосередньої подачі з нафтоперероблюючих заводів по спеціальних трубопроводах, в той час як малов'язкий мазут М-40 має більш м'які вимоги для перевезення.

Так, згідно з ДОПОГ (Допуск до перевезення небезпечних вантажів), рідина, температура спалаху якої

вище 60° С, і має поточну температуру нижче 100° С, не може розцінюватися як небезпечний вантаж. Відповідно, з огляду на фізичні властивості і умови перевезення, мазут марки М-100 не може розглядатися як небезпечний вантаж. Таким чином, перевезення мазуту зазначеної марки не вимагає додаткових табличок, що попереджають про підвищений рівень небезпеки, на транспорті, а також не обов'язкова наявність у водія-транспортувальника спеціального дозволу (ДОПНВ-свідоцтва).

Варто також відзначити, що мазут перевозиться в спеціальних цистернах і термобочках. Герметичність – одне з основних умов контейнерних перевезень горючих матеріалів. Також важливою умовою є температурний режим: в процесі транспортування важлива можливість підтримувати температуру наливного вантажу на певному рівні. Спеціально для перевезення мазуту використовують такий вид автотранспорту як мазутовози, який володіє шаром теплоізоляції з скловолокна, а також системою автономного або парового обігріву.

Чи вважається мазут небезпечним вантажем:

До 25 квітня 2012 року всі перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом здійснювалися відповідно до Правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, затвердженими наказом Мінтрансу України від 08.08.1995 № 73 (далі – Правила). Згідно з Правилами віднесення вантажів до небезпечних здійснюється на підставі критеріїв, що містяться в Гості 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування». Відповідно до цього ГОСТом бітум і мазут не є небезпечними вантажами, так як мають температуру спалаху більше 90 градусів Цельсія. У зв'язку з цим вимоги Правил до їх перевезення не застосовуються. Починаючи з 25 квітня 2012 року, до перевезень небезпечних вантажів автомобільним транспортом, які здійснюються в порядку

надання послуг (за договорами), застосовуються вимоги, викладені в додатках А і В до Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ). Правова підстава - постанова Кабінету Міністрів України від 15.04.2011 № 272. Відповідно до класифікації, передбаченої ДОПНВ, небезпечними вантажами є рідини, які перевозяться при температурі не нижче 100 градусів Цельсія. Таким чином, в разі здійснення перевезень за договорами бітум і мазут є небезпечними вантажами, якщо вони завантажуються в транспортні засоби при температурі 100 градусів Цельсія і вище. У той же час до перевезень бітуму і мазуту, що завантажуються в автотранспортні засоби при таких же умовах, але які здійснюються юридичною особою (індивідуальним підприємцем) для власних потреб і на транспортних засобах, якими воно володіє на законних підставах (договірні відносини на перевезення відсутні), ні вимоги ДОПОГ, ні вимоги RID не застосовуються.

Перевезення нафтопродуктів здійснюється на спеціально обладнаному автотранспорті. В основному перевезення мазуту проводиться в особливих автоцистернах. Цистерни, призначені для транспортування мазуту, оснащені клапанами, які допомагають підтримувати оптимальний тиск зовні і всередині ємності. Також в ємностях для мазуту передбачені зливні засувки та протипожежне обладнання.

Цистерни для мазуту бувають круглі (рисунок 6.87), овальні і прямокутні. Ємності для мазуту зазвичай виготовляються з високоміцної сталі, алюмінію або нержавіючої сталі.



Рисунок 6.87 – Мазутна цистерна від компанії «ГЕРО»

Необхідна умова, яке важливо дотримуватися при перевезенні темних нафтопродуктів, таких як мазут - це здійснення достатнього підігріву речовини, що перевозиться. Так, мазут перевозиться в цистернах, здатних витримувати температуру до $+ 80^{\circ} \text{C}$.

Завдяки такій термостійкості цистерн перевезення можлива на відстані понад 1000 км. При цьому перевозяться темні нафтопродукти не втрачають своєї плинності і температури.

З самого початку ХХ століття у всіх областях людської діяльності гідне місце зайняв автомобільний транспорт, який став незамінним засобом доставки вантажів, в тому числі різних палив і мастильних матеріалів.

В СРСР до 1927 року пробіг нафтовантажів на колесах по відношенню до довоєнного періоду збільшився на 70%, в той час, як основний водний потік - через Астрахань не досяг ще на 14-15% довоєнного рівня, а залізничні перевезення нафтових вантажів дали перевищення цифр довоєнного часу

лише на 16%. Обсяг перевезень нафтовантажів в 1926-27 роках, за попередніми підрахунками, склав 5,1 млрд. т. км проти, приблизно, 3 млрд. т. км довоєнних. В цей же період автомобіль в Америці починав поступово витісняти залізні дороги, так як цей спосіб перекачування виявився рентабельніше, в зв'язку з чим, для внутрішнього збуту відкривалися нові перспективи.

На початку минулого століття в світовій практиці найбільш досконалим засобом доставки рідкого палива і, перш за все бензину, зарекомендували себе автомобілі-цистерни. Слідом за ними в 1920-і роки створюються паливозаправники – машини, пристосовані для заправки фільтрованим паливом літаків, автомобілів, тракторів та іншої техніки в польових умовах.

Як база використовувались шасі вантажних автомобілів, а також гужовий транспорт. Перші цистерни представляли собою металеві резервуари циліндричної форми, були і прості у виготовленні і найменш металосемким. Проте така форма цистерни негативно позначалася на стійкості при русі через високе розташування центру тяжіння. Тому в подальшому на бензовогах та заправниках переважне поширення набули так звані еліптичні цистерни. В результаті знизився центр ваги автомобіля, зменшилася його загальна висота. Крім того, удари рідини об стінки під час перевезення в еліптичній цистерні були слабшими, ніж в циліндричній. Для закачування палива вони мали широкі заливні горловини і крани для зливу палива самопливом. Пізніше на автоцистернах з'явилися насоси з ручним приводом, що дозволили прискорити заповнення і спорожнення ємності.

Початок масового розвитку автомобільного транспорту в СРСР, в тому числі і спеціалізованих автомобілів для перевезення нафтопродуктів слід віднести до 1932 року, коли були побудовані в першій п'ятирічці автомобільні

заводи – Горьківський і Московський – приступили до масового випуску автомобілів.

До кінця 1930-х років у міру розвитку автомобільного транспорту відбувалася все більша спеціалізація перевезень. Починають застосовуватися автомобілі, конструктивно найбільш пристосовані до особливостей транспорту будь-якого одного вантажу. На початку 1930-х років при вирішенні транспортної проблеми на чільне місце вже ставилася своєчасність і повнота задоволення вимог на кількість і тоннаж місць, залишивши на другому місці прибутковість транспорту, як підприємства.

Шосейно-дорожня система, призначена для використання колісного транспорту в ті роки, була представлена гудроно-бетоними, бруковими та щебінчастими типами доріг, при вельми слабо розвиненою за кількістю і якістю мережі доріг на місцях, в районах.

Автотранспорт нафтотрестів, як правило, складався з автомобілів вантажного, службового і спеціального призначення, пересувних машин для стаціонарних робіт, а також автозасобів окремих господарських одиниць тресту. В цілому система шосірованих доріг, що йдуть від центру до всіх районів, обслуговувалася гужем і автозасобами, і з'єднувала нафтотрести з місцями споживання транспорту і станціями залізниць і пристанями.

Перший автомобіль-маслозаправник, випущений в 1949 році Могилівським заводом ПТО, став агрегат МЗ-51М на шасі ГАЗ-51, який призначався для транспортування та нагрівання масла, а також заправки машин профільтованим маслом. Агрегат мав зварної котел, всередині якого були зварені три пояси з кутового заліза для додання жорсткості. До переднього і заднього днищ котла був приварений кожух повітряної сорочки, усередині якого розміщувалася жарова труба.

Масляна ємність котла виконується як простір між внутрішньою поверхнею котла та зовнішньою поверхнею повітряної сорочки. Повітряний прошарок між жаровою трубою і повітряної сорочкою захищав стінки масляної ємності котла від безпосереднього зіткнення з полум'ям.

Масло нагрівалося гасовою форсункою, яка встановлена на фронтальній плиті, з'єднаної з жаровою трубою. Масло по змійовику прокачував ротаційно-зубчатий насос з вбудованим диференціальним запобіжно-перепускним клапаном. Тяга в топці котла створювалася ежектором, який розміщувався в нижній частині димової труби, що служила для виведення гарячих газів назовні.

Завдяки термоізоляції зовнішньої поверхні котла, що складається із дерев'яних щитів, обшитих фанерою з шлаковатою, які зберігали тепло деякий час. Основні трубопроводи МЗ-51М виготовлювали зі сталі.

Вони виходили в кабінку керування в задній частині маслозаправника, де також розташовувалися розподільний щіток паливо-бензо-повітряної системи і щіток з контрольно-вимірювальними приладами.

Крім паливо-, масло- та водозаправників радянська промисловість будувала і універсальні заправні агрегати на автомобільних шасі, котрі дозволяли перевозити всі види ГЗМ і заправляти ними трактори, комбайни та інші машини на місці їх роботи, а також перекачувати рідке паливо поміж власної цистерни, змащувати машини консистентним мастилом і автолом, гасити пожежі.

До таких агрегатів відносився МЗ-3904 ГОСНИТИ, що випускався Красилівський машинобудівним заводом з 1958 по 1965 роки на шасі автомобіля підвищеної прохідності ГАЗ-53. Подібний агрегат міг використовуватися для обслуговування та заправки усіма ГСМ 12-20 тракторів, працюючих на видаленні 20-40 км від нафтобази.

Також слід згадати автомобілі-водомаслозаправники на шасі ЗІС-151 Харківського заводу транспортного машинобудування МЗ-151 і ВМЗ-ЗІС-151, що випускалися з 1956 до 1960 року і успішно застосовувалися у військових з'єднаннях.

Автобітумовози

Автобітумовози випускають з хорошою теплоізоляцією і підігрівачем мазуту. Джерело тепла – два стаціонарні газові пальники, встановлені в жарових теплообмінних трубах і одна переносна, – для підігрівання комунікацій (трубопроводів, вентилів, засувок). Подача насоса підбирається залежно від місткості цистерни з розрахунку опорожнення (заповнення) цистерни за 10-15 хвилин.

Вони призначені для транспортування бітумних матеріалів, що мають температуру до 200 °С, від нафтопереробних заводів до притрасових складів і місця проведення робіт.

Конструкція бітумовоза повинна забезпечувати сталість температури бітуму в цистерні при транспортуванні його без підігріву; підігрівання бітуму в цистерні до робочої температури; забір бітуму з бітумосховищ і бітумоплавильних котлів насосом; перекачування бітуму, мінаючи цистерну.

Промисловістю випускаються автобітумовоз ДС-41А вантажопідйомністю 6850 кг, що складається з напівпричепи-цистерни безрамної конструкції і сідельного тягача ЗІЛ-130В1, і ДС-10А вантажопідйомністю 14500 кг, що включає цистерну, змонтовану на шасі напівпричепи ЧМЗАП-5524П, і сідельний тягач КраЗ-258.

У бітумовозах використовуються цистерни зварної конструкції, еліптичної форми і постійного перерізу по довжині. Корпус цистерни виготовляється з листової сталі товщиною 4 мм і має термоізоляцію зі скловати товщиною 50 мм. Зовні термоізоляція захищена облицюванням з

листової сталі. Для додання цистерні жорсткості і гасіння гідравлічних ударів установлені дві перегородки.

Зверху цистерна має заливні горловини, що закриваються відкидними кришками. У горловину вставлений фільтр для попередження влучення сторонніх частинок у цистерну. У задній частині цистерна має фланець для приєднання зливної труби. Перекриття цього трубопроводу здійснюється заслінкою-шибером, яка розташована всередині цистерни. Всередині цистерни встановлені також дихальна труба, що з'єднує внутрішню порожнину цистерни з атмосферою, трубопроводи наповнення і спорожнювання цистерни за допомогою бітумного насоса.

Система підігріву бітуму включає дві жарові труби, вварені в днище цистерни і закріплені хомутами до перегородок, два стаціонарні й один переносний пальник, бак для гасу.

Гас, що витісняється з бака тиском повітря, подаваного від пневмосистеми тягача, надходить до закріплених на фланцях жарових труб стаціонарних пальників і, проходячи по попередньо розігрітому змішувачу, випаровується. Пари гасу через наконечник-насадку з отвором діаметром 1,3 мм викидаються в жарову трубу, де змішуючись з повітрям, згоряють. Продукти згоряння по жарових і димових трубах викидаються в атмосферу.

Привод бітумного шестеренного насоса з номінальною подачею 500 л/хв. здійснюється від двигуна тягача через коробку відбору потужності і карданний вал. Обігрів бітумного насоса виконується відпрацьованими газами двигуна, які надходять у порожнину між корпусом насоса і кожухом з листової сталі, що закриває його.

Об'єм бітумного матеріалу в цистерні контролюється за допомогою покажчика рівня поплавкового типу.

Автомобілі-цистерни для перевезення нафтопродуктів випускаються на базі автомобілів ГАЗ-53А Грабовським заводом спеціалізованих автомобілів і Сокульським заводом торгового машинобудування; на базі ЗІЛ-130 – Волгоградським заводом нафтового машинобудування. Грабовським заводом випускається також причіп-цистерна ПЦ-5, 6-817 на шасі причепа ГКБ-817.

За кордоном для перевезень рідкого палива на великі відстані (в великих промислових центрах, містах, в міжміському і міжнародному сполученні), як правило, використовують автопоїзда підвищеної вантажопідйомності в складі сідельного автомобіля-тягача і напівпричепа-цистерни.

Цистерни, встановлювані зарубіжними фірмами на напівпричепи, як правило, виконують з проміжними внутрішніми перегородками-хвилерізами, які поділяють цистерну на секції, сполучені між собою. Такі перегородки грають подвійну роль: служать гасителями ударів рідини об передню і задню стінки цистерни в момент розгону або різкого гальмування автопоїзда і є одночасно ребрами жорсткості, що збільшують міцність цистерни, що особливо важливо при виконанні її з алюмінієвих сплавів. Крім того, при секційному поділі цистерни під час руху автопоїзда на підйомах і спусках паливо всередині ємності не переміщається і не відбувається перерозподілу навантажень на візок напівпричепа і сідельно-зчіпний пристрій автомобіля-тягача, запобігає можливість розвантаження або надмірного перевантаження ведучих коліс автомобіля-тягача.

Для прискорення процесу розвантаження цистерни обладнають центр-біжучими лопатевими насосами з приводом від двигуна автомобіля-тягача. Всі цистерни, призначені для перевезення рідких нафтопродуктів, оснащують дихальними клапанами, які служать для з'єднання внутрішньої порожнини цистерни з

навколишньою атмосферою при її завантаженні і спорожненні і, крім того, зменшують втрати легких фракцій нафтопродуктів при їх випаровуванні.

У Главмосавтотранса знайшли застосування при перевезеннях рідкого палива великовантажні напівпричепи-цистерни ЦПП-24 (рисунок 6.88) виробництва Югославії місткістю 24 000 л і радянський напівпричіп У-212 (рисунок 6.89) (розробник НВО Главмосавтотранса) зі встановленою на ньому двосекційною цистерною від напівпричепи СЛП-1 виробництва Румунії місткістю 21 000 літрів.

Напівпричіп-цистерну У-212 виготовляють на базі шасі напівпричепи МАЗ-93371. Цистерна – металева, розділена на дві секції по 10 500 л в кожній, обладнані самостійною системою завантаження і зливу.

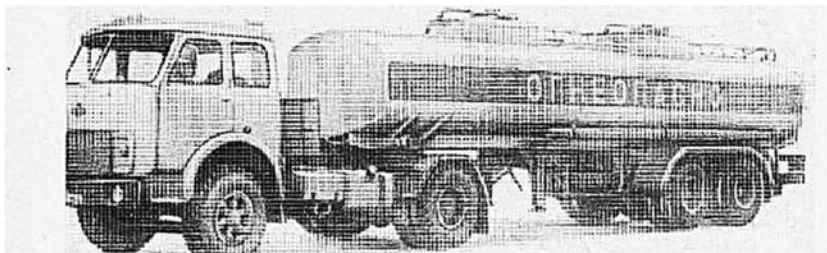


Рисунок 6.88 – Напівпричіп-цистерна ЦПП-24

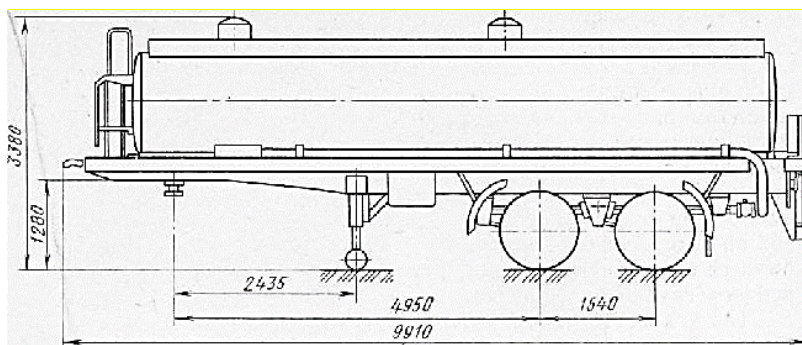


Рисунок 6.89 – Напівпричіп-цистерна У-212

Використання автопоїздів у складі автомобілів-тягачів МАЗ-504В і напівпричепів-цистерн ЦПП-24, У-212 дозволило підвищити продуктивність рухомого складу при перевезеннях рідкого палива в Москві майже в 2 рази і забезпечити в умовах підвищених потреб своєчасну доставку цього вантажу підприємствам і організаціям міста.

Технологічне обладнання, змонтоване на причепі, складається з цистерни, трубопроводів з арматурою, трубопроводів пневмосистеми, електричного та протипожежного обладнання.

Цистерни виготовляють з листової сталі, внутрішню поверхню оцинковують. В цистернах встановлюють хвилероздільники, поплавкові показчики рівня палива, обмежувачі наповнення.

Цистерни автомобілів та причепів для перевезення нафтопродуктів мають в поперечному перерізі еліптичну форму. Обов'язковим на таких цистернах є протипожежне обладнання.

Автоцистерни обладнуються вуглекислотними вогнегасниками. Для відведення статичної електрики під час операцій на нафтовозах з твердим покриттям проїжджої частини автоцистерни повинні обладнуватися шнуром з вилками для підключення до системи заземлення, ланцюгом з клином для заземлення цистерн для роботи в польових умовах та ланцюгом, прикріпленим до відстійника з дотиканням до дороги на довжину не менше 20 см. З тією ж метою конструкція напірно-засмоктувальних рукавів також повинна вмикати систему відведення статичної електрики, що досягається використанням рукавів спеціальної конструкції, які мають внутрішню дротяну спіраль, з'єднану гнучким провідником з патрубками цистерни.

Рухомий склад для перевезень мазуту.

У Главмосавтотранса накопичений багаторічний досвід організації транспортування мазуту в осінньо-зимовий період.

Для повного задоволення заявок споживачів мазуту, особливо на період відключення підприємств Москви від мереж газопостачання, створюється резерв в необхідній кількості напівпричепів-цистерн, дислокованих на АТП. Ці напівпричепи-цистерни, що представляють собою переобладнані напівпричепи загальнотранспортного призначення, при першій необхідності знімаються з консервації та направляються на нафтобази для подальшої доставки мазуту споживачам за 1,5 ... 3 зміни. Такий захід дозволяє додатково щодня перевозити більше 1000 т мазуту, організувати його безперебійну доставку «з коліс» і практично виключити випадки зупинки підприємств міста або перебоїв в їх роботі через відсутність палива.

При переобладнанні напівпричепів під перевезення мазуту з них знімають бічні і задні борти платформи, зрізують передній борт, кронштейни стійок і петель бортів. До задньої і передньої поперечок рами приварюють по два кронштейна для кріплення ложементів. У настилі підлоги платформи свердлять отвори для проходу відстійників цистерн і отвори для проходу драбин кріплення ложементів. На шасі напівпричепів встановлюють одну або дві цистерни.

Ложементи для закріплення на них цистерн складаються з двох рівнобоких куточків, до яких за допомогою косинок приварюють дугоподібні лежачки, виконані з швелера. Цистерни кріплять до ложементів хомутами. У кожній цистерні (секції) для зливу мазуту встановлюють кран клапанного типу з прокладкою з масло-і бензостійкої гуми. Фіксація важеля приводу керування краном з деяким натягом в закритому положенні забезпечує герметичність крана.

Зливний рукав з брезентової парусини в транспортному положенні підвішують за важіль приводу керування краном на гачку, вмонтованому в рукав. Щоб уникнути втрати стопора важеля приводу керування краном останній закріплюють на ланцюжку, який вільним кінцем приварюється до стійки фіксування важеля. Для забезпечення безпеки при обслуговуванні цистерн по краях платформи напівпричепа на обв'язці встановлені знімні поручні з труб висотою 450 мм.

Напівпричіп-мазутовоз У-177 (рисунок 6.90) виконаний на базі шасі напівпричепа загальнотранспортного призначення МАЗ-93801. Наповнення цистерни мазутом проводиться через люки, встановлені на дахах горловин. Спостереження за наповненням здійснюється через оглядове вікно з вставленим в нього прозорим склом. Люки і оглядові вікна після завантаження цистерн закривають кришками, які закріплюють.

Наповнюють цистерни до тарирувальної позначки, розташованої на стінці горловини з внутрішньої сторони, що відповідає їй паспортній ємності.



Рисунок 6.90 – Напівпричіп-мазутовоз У-177

Зливають мазут через крани та рукави. Перед відкриттям крана вільний кінець зливного рукава необхідно зняти з важеля і опустити вниз, після чого важіль приводу крана розфіксувати і натиснути вниз до

упору, що відповідає повному відкриттю крана. Важіль в цьому положенні фіксується стопором.

Для швидкого зливу мазуту кришку люка на горловині цистерни відкривають, а після зливу кран закривають, переводячи важіль у верхнє положення з подальшою фіксацією стопором.

Основною конструктивною особливістю обладнання напівпричіпа-мазутовоза У-177 є застосування на ньому широкопрохідних зливних кранів, що забезпечують швидкий злив в'язкого мазуту без підігріву. Крім того, компоновка декількох цистерн (секцій) на одній платформі напівпричіпа у відносній близькості від автомобіля-тягача створює ряд експлуатаційних переваг: підвищується маневреність автопоїзда і поліпшується зручність обслуговування цистерн. Розрахунковий економічний ефект від впровадження одного напівпричіпа-мазутовоза У-177 становить 2760 рублів при збільшенні вироблення і зниження собівартості на одиницю рухомого складу. Інші дані мазутовози відповідають технічним даними напівпричіпа МА3-93801.

Напівпричіпи-бітумовози.

У загальному обсязі автомобільних перевезень рідких в'язких нафтопродуктів в СРСР найбільшу питому вагу займають перевезення бітуму, мазуту. Вітчизняні автомобілі-бітумовози в різний час випускалися промисловими підприємствами Міністерства будівельного, дорожнього і комунального машинобудування. Їх призначення – транспортування бітумних матеріалів від нафтопереробних заводів до притрасових складів або до місця робіт (наприклад, при будівництві гравійних і щебеневих доріг), збереження температури перевезеного матеріалу при транспортуванні його без підігріву, підігрів його на транспортному засобі до робочої температури,

перекачування бітумних матеріалів, минаючи власну цистерну, забиранню бітуму з сторонньої ємності.

Ці напівпричепи працюють в складі автопоїздів ЗІЛ та КраЗ. На них застосовані цистерни еліптичної форми зварної конструкції, виконані з листової сталі і мають теплоізоляцію з скловати для зменшення теплових втрат. В середині цистерни поставлені хвилерізи – гасителі гідравлічних ударів.

Система підігріву бітуму включає П-подібну жарову трубу, що проходить уздовж цистерни, підігрівач, установлений в задній частині цистерни, паливні бачки. Пальники підігрівача розпалюються дистанційно від системи електрообладнання автомобіля-тягача. Бітумний насос у напівпричепи-бітумовозу ДС-41 А розташовується в днище цистерни таким чином, що його корпус знаходиться в рідкому в'язкому шарі, що дозволяє обігрівати насос теплом гарячого бітуму. Обертання бітумному насосу від двигуна автомобіля-тягача передається через коробку відбору потужності, гідравлічний насос, трубопроводи та гідравлічний двигун. Цистерни випорожнюються самопливом через шиберні заслінку.

Також при перевезеннях бітуму використовувались автопоїзди-бітумовози підвищеної вантажопідйомності. Такий автопоїзд АТ-74 + АПС-10А (рисунок 6.91) представляє собою переобладнаний автобітумовоз на базі КамАЗ ДС-138, що працює у зчепі з причепом, виконаним з напівпричепи-бітумовозу ДС-41А з підкатним поворотним візком. Переобладнання автомобіля полягає в доопрацюванні гальмівної системи, що забезпечує його роботу з причепом, і відповідному доопрацюванні електрообладнання і задньої поперечки рами, де встановлюють буксирний пристрій. Певного доопрацювання піддають і зливну трубу.

Загальний вигляд причепа-цистерни для перевезення нафтопродуктів показано на рисунку 6.94.

Структура обладнання автомобілів-паливозаправників та автомобілів-цистерн з пристроями для заправки - паливом практично однакова.



Рисунок 6.91 – Автопоїзд-бітумовоз АТ-74 + АПС-10А

Це обладнання дозволяє наповнювати цистерни за допомогою помпи 8 при відкритій засувці 7, видавати фільтроване паливо з цистерни за допомогою помпи через роздавальні крани 16 та 17 в паливні баки машин, які закріплюються, з фіксуванням об'єму палива лічильником 19; перекачувати паливо з одного резервуару в інший при закритих засувках 11 та 13, обминаючи цистерну; відкачувати паливо з роздавальних та приймальних рукавів при відкритих вентилях 12,23 та засувці 7; зливати паливо самопливом через засувку 6. Контроль тиску в лінії засмоктування здійснюється манометром 11, а лінії нагнітання манометром 20.

Характеристика цистерни для темних нафтопродуктів

Розвиток народного господарства пов'язаний з постійним збільшенням споживання нафти та інших продуктів. На сьогоднішній день всі транспортні засоби в сукупності використовують понад 200 різних видів нафтової продукції у вигляді горючих і мастильних матеріалів. Якісна робота всіх сучасних галузей

господарства повністю залежить від своєчасних поставок нафтових продуктів.

Сьогодні доставку і подальший розподіл здійснюють кількома способами: водний, трубопровідний, залізничний та автомобільний транспорт. Кожен вид підбирається з урахуванням певних нюансів перевезення того чи іншого матеріалу. У будь-якому випадку при використанні транспорту є одна мета: скорочення термінів доставки і зведення до мінімуму фінансових витрат. Одним з найпопулярніших способів доставки на сьогоднішній день є використання цистерн для темних нафтопродуктів.

До темної нафтової продукції відносять мазут, бітум, сиру нафту і багато інших вуглеводневі речовини, що вимагають постійного підігріву. Якщо не дотримуватися правил, то транспортування такого вантажу буде сильно затруднене.

Головна причина – це підвищена щільність і в'язкість речовини. Знизити ці показники можна тільки шляхом збільшення температури. Для доставки продукції використовують спеціальний транспорт – бітумовози, мазутовози, які встановлюються на автомобільне шасі, що забезпечує систему підігріву і обов'язкову теплоізоляцію для підтримки постійних високих температур.

Виготовляють такі пристрої тільки з високоякісної, корозійностійкої сталі або сплавів з додаванням алюмінію. Теплоізоляційні властивості досягаються шляхом використання пінополіуретану. Крім цього, конструкція обов'язково забезпечується комплектуючими для зливу нафтових продуктів з «машини».

Періодично можуть виникати екстрені ситуації, тому в цілях безпеки техніка забезпечується вогнегасниками і заземлюючими пристроями, які будуть відводити струм, що утворився під час зливу паливно-мастильних

матеріалів. Все це дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані із забезпеченням безпеки водіїв.

Разом з перевезеннями, важливо вибрати такий транспорт, в якому можна буде ефективно зберігати пально-мастильні матеріали. Така тара являє собою двостінний резервуар, що відрізняється підвищеною надійністю і стійкістю.

У цій конструкції обов'язково повинні бути дихальні клапани, а також системи контролю якості зберігання, які дозволяють цілодобово простежувати зміни у складі матеріалу, що зберігається і контролювати стан самого сховища. Виготовляють ємності в основному зі сталі, покритої зовні спеціальною фарбою для захисту від корозії. На виході виходить своєрідна пластикова капсула, яка повністю захищає основну конструкцію від зовнішніх впливів і можливу розгерметизацію швів.

Характеристика цистерни для транспортування мазуту моделі Caselli (рисунки 6.92 та 6.93)



Рисунок 6.92 – Загальний вигляд автомобіля – мазутовоза

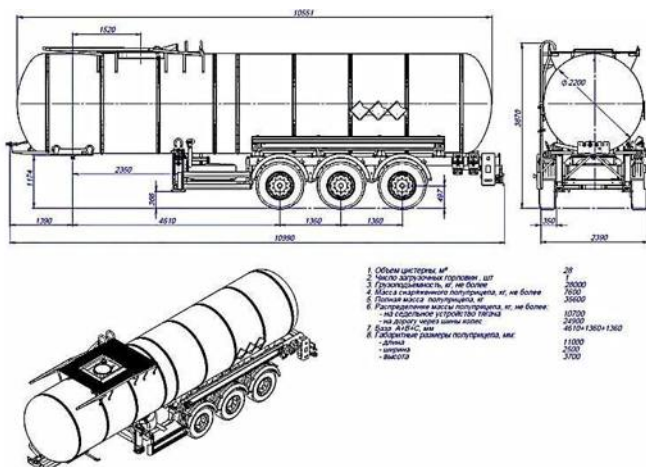


Рисунок 6.93 – Технічна характеристика напівпричепа Caselli

Технічна характеристика

- 1) Цистерна виготовлена з жароміцної сталі марки ST37
- 2) Обсяг перевезеного мазуту - 26-40 тис. літрів
- 3) Робоча температура всередині цистерни – до 250° С
- 4) Термоізоляція цистерни виконана мінеральною ватою Isocat товщиною 100-200 мм

5) Робочий тиск всередині цистерни – 2,0 бар

6) Тестовий тиск всередині цистерни – 4,0 бар

Шасі виготовлено з високоміцної сталі методом автоматичного зварювання в середовищі інертного газу. Сконструйовано в розрахунку на можливі перевантаження.

Осі:

- Осі виготовлені відповідно до європейських стандартів.
- Осі – BPW Eco Plus 2 (Німеччина) або ж Sertel (Туреччина).
- Кількість осей – 3, підйомна вісь.
- Максимальне навантаження на вісь становить від 9 до 12 тонн.

Пневматична підвіска з системою підйому, зниження і регулювання висоти, параболічних ресор і амортизаторів.

Гальмівна система:

- Гальмівна система – WABCO, EBS, антиблокувальна система (ABS).

Стоянковий механізм:

- Напівпричіп-мазутовоз обладнаний механічними лапами OMS 2 × 25 тонн.

Шини і диски:

- Має 6 + 1 безкамерних шин розмірності 385/65 R22,5 (може бути змінений за бажанням замовника).

- Можливі марки покришок, що встановлюються на напівпричіп (на вибір замовника) – GOODYEAR, BRIDGESTONE.

- Колісні диски – сталеві, сріблясті 11.75 * 22.5, марка Janstan.

Опорно-поворотний механізм (шворінь):

- Опорно-поворотний механізм виготовлений із загартованої сталі.

- Конструкція опорно-поворотного механізму дозволяє здійснювати його демонтаж і заміну при необхідності.

Фарбування:

- Перед фарбуванням всі металеві поверхні очищені абразивом під високим тиском і знежирені.

- Якість і довговічність лакофарбового покриття забезпечується сушінням в спеціальній камері.

- Всі поверхні, схильні до агресивного впливу зовнішнього середовища, пройшли антикорозійну обробку.

- Забарвлення за бажанням замовника може бути виконана в будь-які кольори.

Стандартні приладдя:

- 1) Люк - D500.
- 2) Манометр.
- 3) Клапан обмеження тиску 2,5 бар.
- 4) Ящик для інструментів.
- 5) Каталог запасних частин.

- 6) Запасне колесо.
- 7) Діаметр слива - 100 мм.
- 8) Зливний рукав - 1 шт., Довжина 6 метрів.
- 9) Сталеві пенали для зберігання зливних рукавів.
- 10) Противідкатний упор - 2 шт.
- 11) 2 вогнегасника.

Основними вузлами мазутовозу є ходова частина; цистерна, обладнана повітряними клапанами, контрольно-вимірювальною апаратурою та забезпечена теплоізоляційним шаром; система обігріву та засоби для закачування і видачі мазуту (насос або компресор). Найбільш поширені напівпричіпні мазутовози, ходовою частиною яких служать автомобільні тягачі. Спереду в транспортному положенні цистерна спирається на сидельно-зчіпний шкворневий пристрій, а на стоянці без тягача – на телескопічні виносні опори. Ззаду її опорою служить дво- або одноосьовий візок.

Цистерна напівпричепа-мазутовоза має товщину стінок посудини, хвилерізів і дна становить 4 мм., Матеріал утеплювача для теплоізоляції цистерни - фольгований "ізовер" товщиною 200 мм. Зовнішня обшивка виготовляється за бажанням замовника або із сталевого листа під фарбування в будь-який колір, або з полірованого нержавіючого листа.

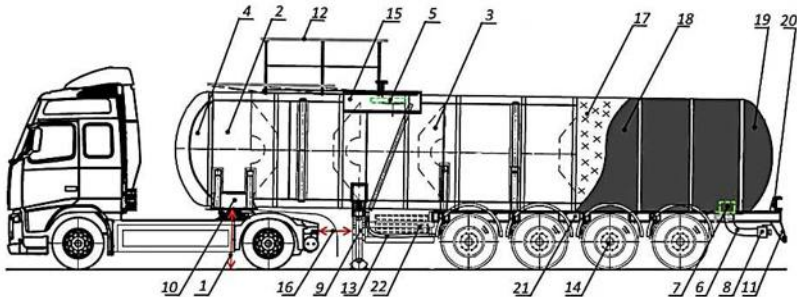


Рисунок 6.94 – Конструкція цистерни для транспортування мазуту

Система наливу - люк (залівна горловина) ДУ 500 мм з кільцем ущільнювача і дихальним клапаном.

Система зливу - зливний трубопровід діаметром 100 мм, Донний клапан механічний (ручне керування праворуч по ходу руху), дублюючий жаростійкий кульовий кран ДУ 100 мм.

1. Висота шкворневої плити від 1150 до 1550 мм.
2. Матеріал корпусу: сталь ST37, товщина стінки 4 мм.
3. Хвилеріз, товщина 4 мм.
4. Дно зі сталі ST37, товщина 4 мм.
5. Люк (залівна горловина) ДУ 500 мм з кільцем ущільнювача і дихальним клапаном.
6. Зливний трубопровід, ДУ 100 мм.
7. Клапан механічний, ручне керування праворуч по ходу руху.
8. Дублюючий жаростійкий кульовий кран, ДУ 100 мм.
9. Опорні лапи BPW або SAF (Німеччина) вантажопідйомність 2х24т.
10. Шкворнева плита + шкворінь змінного типу діаметром 2 Дюйма
11. Задній захисний пристрій: противідкатний брус
12. Поручні алюмінієві, складні з двох сторін напівпричепа
13. Кошик для запасних коліс напівпричепа і тягача
14. Осі BPW або SAF (Німеччина)
15. Екологічний короб
16. Відстань для радіуса метання тягача
17. Термоізоляція – матеріал утеплювача Isover фольгований, товщина утеплювача 200 мм.
18. Зовнішня обшива – оцинкована сталь з порошковим покриттям або полірований нержавіючий лист. Товщина обшиви 0,8 мм.
19. Пластикове денце
20. Бампер
21. Підкатний візок на болтове з'єднання
22. Запасне колесо, в комплекті з напівприцепом

Цистерна представляє собою термоізольовану ємність еліптичного або циліндричного перетину. Термоізоляція складається з матів скловолокна, обшитих зверху металевими листами". У середині цистерна має перегородки – хвилерізи для зменшення гідравлічних ударів при різкому гальмуванні. До хвилерізів прикріплені дві жарові труби, що проходять по всій довжині цистерни. Зверху цистерна має заливні горловини з відкидними кришками і сітчастими фільтрами. З контрольно-вимірювальних приладів встановлюються термометри і покажчики рівня поплавкового типу або у вигляді простих металевих рейок з поділками.

Система підігріву мазуту в цистерні

Розрізняють три способи обігріву в'язкого матеріалу в цистерні: вогневий, рідинний і паровий.

Система обігріву мазуту (рисунок 6.95) складається з двох жарових труб 1, пальників 5, паливного бака 13, паливопроводів і системи подачі палива.

Принцип дії. З паливного баку 13 керосин проходить через паливний фільтр 12 до розподільного вентиля 4 та вентиля пальника де запалюється. Виділене тепло проходить через жарові труби 1 за принципом зміювика, розігрівуючи мазут до температури 180-220° С. Також цьому підігріву допомагає переносний пальник 5.

Система призначена для нагрівання мазуту до 180° С і підтримки його робочої температури. Розрахунок опалювальної системи включає в себе визначення кількості теплоти, необхідне для підігріву мазуту за конкретний час теплоти згорання і годинної витрати палива; кількість теплоти, що передається від гарячих газів до мазуту через жарові труби, визначають площу жарових труб. При відомій довжині жарових труб, їх формі і площі знаходять діаметр жарових труб.

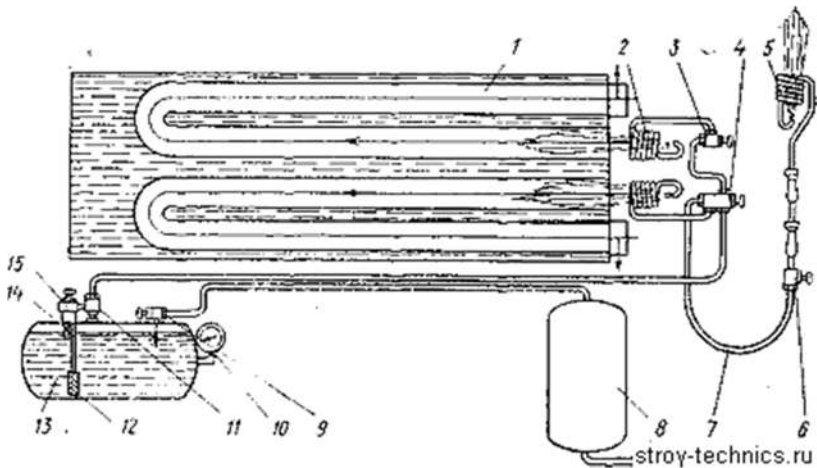


Рисунок 6.95 – Система обігріву мазутовоза:

- 1 – жарова труба; 2 – стаціонарний пальник; 3 – вентиль стаціонарного пальника; 4 – розподільний вентиль; 5 – переносний пальник;
- 6 – вентиль переносного пальника; 7 – рукав переносного пальника;
- 8 – балон переносного пальника; 9 – вентиль повітропроводу;
- 10 – манометр; 11 – паливний вентиль; 12 – паливний фільтр;
- 13 – паливний бак; 14 – фільтр горловини; 15 – пробка заливної горловини з вентилям випуску повітря;
- 16 – патрубок подачі повітря від тягача

Система заповнення мазуту в цистерну (рисунок 6.96)

Принцип роботи мазутної системи такий що при заливні мазуту через заливний люк який знаходиться зверху цистерни мазут проходить очищення через фільтр 2 потім проходить по трубі заповнення 3. Цей процес наповнення виконує насос 1. В цистерні для зливу рідини є зливний патрубок 7 який відкривається краном та на дні цистерни є засувка яка допомагає зливати мазут який залишився на дні. У автомазутовозів зазвичай застосовується вогнева система обігріву. Вогневої спосіб, що дозволяє нагріти мазут через жарові труби, застосовується тільки при наявності насосної установки, що забезпечує циркуляцію мазуту всередині ємності і тим самим усуває можливість

перегріву мазуту близько жарових труб і збільшує швидкість розігріву всієї мазутної маси.

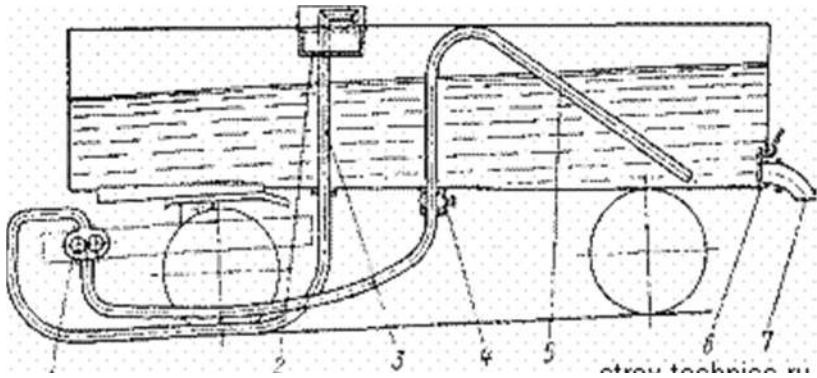


Рисунок 6.96 – Мазутна система:

1 – мазутний насос; 2 – фільтр заливного люка; 3 – труба наповнення;
4 – засувка; 5 – труба спорожнення; 6 – шибер; 7 – зливний патрубок

При вогневому способі в систему обігріву входять жарові труби, стаціонарні пальники або форсунки, засоби для подачі повітря і палива, а також повітропроводи.

Всі мазутовози зазвичай обладнуються двома V-подібними жаровими трубами. При вході в цистерну жарові труби мають розширення з вогнетривкої обмазкою. Це розширення створює топковий простір, забезпечуючи повноту згоряння палива, що подається форсунками. Паливо (гас) подається до двох стаціонарним пальників. Кінці жарових труб виведені в димову коробку, де гази омивають заднє днище цистерни і через верхній патрубок йдуть в атмосферу.

Більшість мазутовозів обладнано мазутними насосами з системою обігріву. Привід мазутного насоса здійснюється від коробки відбору потужності тягача, рідше – від спеціального двигуна.

Перспективи розвитку паливозаправників

Серед безлічі видів спецтехніки з Кореї знаходяться бензовози (рисунок 6.97) – великі і маленькі, з паливозаправним обладнанням і без, на шасі і напівпричепи. Особлива роль у них тому, що аналогів вітчизняного виробництва дуже мало, а європейські стоять недозволено дорого. Як тільки перший корейський бензовоз перетнув кордон і був протестований, так популярність цих машин пішла в гору. Єдиним мінусом в поставках бензовозів з Кореї є їх рідкість.



Рисунок 6.97 – Корейський паливовоз

До безперечних плюсів корейських бензовозів відноситься: алюмінієва бочка або зроблена з нержавіючого металу, великий обсяг бочки, укріплена підвіска, висока якість шасі, коректні навантаження на осі, які підходять під українські правила, потужні двигуни. Моделі бензовозів, як правило, відрізняються кількістю секцій в бочці та додатковим обладнанням.

До особливостей конструкції саме корейських бензовозів відноситься кріплення бочки на особливу раму, яка потім вже ставиться на раму напівпричепи. Така компоновка дозволяє знижувати механічний вплив при

русі, передаючи його на ємність через додаткову раму, яка встановлюється на пневмоподошці.

Найпопулярнішими серед корейських бензовозів вважаються напівпричепи об'ємом від 32 м³ та цистерни на шасі об'ємом 30-32 м³. Якщо ємність зроблена з алюмінію, то власна її вага не буде перевищувати 6 тонн, що значно підвищує вантажопідйомні можливості бензовоза.

На вартість бензовоза також дуже сильно впливає додаткове обладнання, потрібне в залежності від того, який налив передбачено – верхній чи нижній. Для нижнього наливу потрібно: насос, трубопровід, запірні кришки, донні клапани, датчики наповнення, система рекуперації газів, дихальне пристосування. Такий налив значно знижує ризик пожежі, розбризкування і забруднення палива, а також час, необхідний для заповнення цистерни.

Все вищесказане повною мірою відноситься і до конкурентів з Європи. Але європейські бензовози занадто дорогі для стандартного споживача.

Як варіант є можливість замінити старі моделі на китайські бензовози, переважно напівпричепи, але з їх сертифікацією можуть виникнути складності. Хоча за ціною китайські машини набагато краще корейських і російських.

Як і будь-яка техніка, нові види паливовозів постійно удосконалюються. Серед нових тенденцій у виробництві бензовозів можна виділити наступне: збільшення місткості, зниження маси за рахунок застосування нових матеріалів і технологій, збільшення продуктивності обладнанням, призначеного для зливу і наповнення цистерн. Це дозволить в майбутньому зробити перевезення за допомогою паливовозів більш вигідними і безпечними.

Найважливішим шляхом підвищення ефективності використання машин є застосування методів комплексної механізації і автоматизації роботи.

Комплексною механізацією називають таку форму організації робіт, при якій всі основні процеси та допоміжні важкі і трудомісткі операції виконуються за допомогою обладнання, що відповідає передовому рівню розвитку техніки, взаємопов'язаного за продуктивністю. Цим забезпечується заданий темп всього процесу і досягаються найвищі в даних умовах техніко-економічні показники. При комплексній механізації робіт одна машина є провідною, а інші – допоміжними. Ефективна робота комплексу можлива тільки при забезпеченні найвищої продуктивності ведучої машини.

Сьогодні інтерес представляють великотоннажні бензовози – автоцистерни, причіпні і напівпричепні. «Малолітражні» автоцистерни на шасі ГАЗ і ЗІЛ зустрінеш все рідше. Набувають поширення імпортні шасі. Заводам автомобільних надбудов набагато простіше працювати з готовими імпортними шасі і тягачами, ніж переробляти кожне шасі КамАЗ. Та й небідних власникам АЗС цікавіше надійні бензовози з великим ресурсом.

На рисунку 6.98 представлено паливовоз майбутнього.



Рисунок 6.98 – Майбутній паливовоз

В Україні на даний момент виготовленням бензовозів, автомобільних цистерн, молоковозів та інших, займається Компанія «Еверласт» — український виробник причіпної техніки різного призначення (рисунок 6.99). Завод випускає більш 20 моделей та модифікацій цистерн. Для оптимальних умов транспортування будь-який тип цистерни, будь то молоковоз чи бензовоз, повинен відповідати ряду вимог:

- мати відповідний для даного продукту обсяг;
- підтримувати необхідні величини температури і тиску;
- мати високі експлуатаційні якості та довговічність;
- гарантувати безпеку товару, надійність і безпеку перевезення.



Рисунок 6.99 – Цистерни, які виготовлені компанією «Еверласт» та встановлені на шасі різних авто

17 жовтня 2002 рік – реєстрація ТОВ «Еверласт», виробника причіпної техніки різного призначення. Завод заснований на базі ремонтних майстерень автотранспортного підприємства.

Випуск першого бензовоза в історії компанії (лютий 2003 року). Першим замовником стала компанія БРСМ. Відвантажено бензовоз для компанії WOG (рисунок 6.100) – найбільшої національної мережі автозаправних комплексів.



Рисунок 6.100 – Бензовоз для компанії WOG

Компанія «Еверласт» впроваджує інноваційну для України конструкторську розробку – автоцистерну двооб'ємної форми. Застосування даної конструкції дозволило знизити центр ваги автоцистерн «Еверласт», тим самим підвищити безпеку транспортування небезпечних вантажів. У 2006 році був укладений контракт на поставку бензовозів з концерном «Галнафтогаз» (ТМ ОККО). У період з 2006 по 2008 рік було відвантажено понад 100 бензовозів для мережі АЗС ОККО (рисунок 6.101).



Рисунок 6.101 – Бензовоз для мережі АЗС ОККО

На міжнародному салоні вантажних і комерційних автомобілів TIR 2008 компанія «Еверласт» представила одночасно кілька типів напівпричепів: бензовоз, харчову автоцистерну і самоскид. Конструкторський відділ впроваджує чергову інновацію - замінює плоскі денця автоцистерн на торосферичні днища, що дозволяє збільшити жорсткість конструкції і підвищити безпеку транспортування небезпечних вантажів відповідно до вимог ДОПНВ і ADR. Відвантажені перші бензовози для компанії «Укрпалетсистем» (ТМ UPG). Всього в період з 2010 по 2015 роки для UPG було поставлено більше 70-ти бензовозів і газовозів. Запущено спільний проект «Everlast» і німецького виробника «Kurt Willig GmbH & Co.KG» - виробництво алюмінієвих напівпричепів-цистерн. Даний проект був розроблений з німецькими колегами і ставив перед собою мету створити технічно досконалий транспортний засіб, здатний задовольнити найвищі запити корпоративних клієнтів.

Компанія «Еверласт», перша в Україні, налагоджує виробництво напівпричепів-цистерн для перевезення зріджених газів (LPG). Активний розвиток агро сектора в Україні підштовхує компанію «Еверласт» до розширення асортименту продукції в агро сегменті. Із заводу відвантажуються перші сільськогосподарські причепа для перевезення безводного аміаку, які після презентації на виставці Агро 2014 успішно купуються відомим українським холдингом OSTCHEM.

З початком бойових дій на сході країни компанія «Еверласт» не залишилася байдужою до загальнонаціональної проблеми і налагодила випуск військових паливозаправників (рисунки 6.102).



Рисунок 6.102 – Військовий паливозаправник

В результаті Нацгвардія України отримала паливозаправники оснащені системою швидкісної заправки військової техніки.

Підвищення попиту на зріджений газ на ринку України призводить до змін в асортиментній структурі компанії. Напівпричепи для транспортування LPG збільшують свою частку в загальному обсязі виробництва компанії. Замовниками «Еверласт» стають найбільші оператори ринку LPG в Україні.

Отже, такі автомобілі, як випливає з назви, призначені для перевезення бензину. Але це дуже узагальнене визначення, так як такий тип спецтехніки розрахований на більш широку групу нафтопродуктів, яка не обмежується тільки бензином.

Сучасні автоцистерни для перевезення нафтопродуктів використовуються для безпечного транспортування легкозаймистих і вибухонебезпечних вантажів. Тому такий паливозаправник - це не просто вантажівка з цистерною, в якому знаходяться нафтопродукти, це машина, до якої пред'являються підвищені вимоги до пожежної безпеки, а також до дотримання правил дорожнього руху.

Автопаливозаправники, крім транспортування, розраховані ще й на заправку і роздачу палива в автогосподарствах, великих машинних дворах і в польових

умовах. Взагалі, такий вид спецтехніки значно полегшує власникам бізнесу паливну підтримку інших одиниць автопарку, так як є можливість оптом закупити запаси бензину, дизельного палива, гасу і не користуватися по шляху проходження до місця виконання робіт послугами комерційних АЗС за високими роздрібними цінами.

Таким чином, сучасний автопаливозаправник – це безпечна і маневрена спецтехніка з підвищеними вимогами до пожежної безпеки, оснащена герметичною і зносостійкою цистерною, яка розрахована на перевезення легкозаймистих і вибухонебезпечних нафтопродуктів, і вбудованою системою для заправки мототехніки з обов'язковим урахуванням палива, яке витрачається.

На рисунку 6.103 наведена сучасна цистерна для перевезення рідких паливних матеріалів.



Рисунок 6.103 – Сучасна цистерна для перевезення рідких паливних матеріалів

Бензовози, призначені для транспортування групи так званих світлих нафтопродуктів (бензин, дизпаливо

«солярка», газ). Незважаючи на те, що сучасні автоцистерни для перевезення бензину можна використовувати не тільки для світлих нафтопродуктів, а й для темних, в реальних умовах цистерни для різних видів продуктів нафтопереробки поділяють на окремі категорії.

Основні конструктивні особливості

Сучасний паливозаправник складається з:

1) Цистерни, оснащеної заливними отворами для завантаження нафтопродуктів і зливними механізмами, дихальним клапаном (використовується під час заливання нафтопродуктів для забезпечення вибухобезпеки). Цистерна може бути розділена на кілька частин (секцій).

2) Верхнього майданчика (так званий трап) для обслуговування цистерни, оснащеної стаціонарної сходами і підйомним поручнем.

3) Нафтопродукти можуть зливатися за допомогою насоса або самопливом в резервуари, що знаходяться нижче рівня цистерни. Крім того, обов'язковий елемент паливозаправника, насос ВС-80, виконує заповнення нафтопродуктів в цистерну, слив з автоцистерни повз лічильника, а також може забезпечити перекачування нафтопродуктів у зовнішній резервуар або іншу цистерну, що не задіюючи «свою».

4) Базового вантажного шасі, сідельного тягача або причепа. Сідельний тягач використовується для цистернапівпричепів, а на причепи автоцистерни встановлюються в тому випадку, якщо формується автопоїзд, що складається з декількох цистерн на дорожньому шасі і причепі відповідно. Для бездоріжжя рекомендується використовувати вантажні повнопривідні шасі, наприклад, 7-кубометровий паливозаправник на базі шасі MAN 4x4 (рисунки 6.104, 6.105).

5) Системи роздачі і обліку палива.



Рисунок 6.104 – Цистерна причіп для перевозки палива



Рисунок 6.105 – 7-кубометровий паливозаправник на базі шасі MAN 4x4

Обов'язкові конструктивні елементи:

Засоби протипожежного захисту: ящик для піску, вогнегасник в пластиковому пеналі. При розливі нафтопродуктів пісок знадобиться для присипання і зв'язування рідини.

Противідкатний захист

Автоцистерна може мати форму поперечного перерізу: овал, еліпс і так звана «валіза». Клас небезпеки цистерн для нафтопродуктів - 3. Особливі вимоги щодо безпеки

вантажу, що перевозиться і пожежної безпеки враховані в технічних умовах виробництва і підтверджені відповідними сертифікатами та дозвільними документами для експлуатації цієї спецтехніки в Україні.

Завантаження цистерни може виконуватися способом верхнього наливання або знизу – другий спосіб вимагає установки додаткових спецпристроїв і парорекупераційних систем. Зверху на цистерні є робоча площадка, обладнана сходами, трапом і підйомним поручнем для безпечного доступу до люків горловин. Для того, щоб виключити проливання палива, горловини захищаються так званим екологічним коробом по всьому периметру.

Щоб виключити витік нафтопродуктів, встановлюють донні клапани. У штатному режимі клапани закриті, їх мета – захист від витoku при пошкодженні труб для відводу стоків.

Для забезпечення вибухобезпечної експлуатації цистерни використовується так званий дихальний клапан. Під час закачування / зливу палива відбувається випаровування, утворюються пари. Змінюється тиск за рахунок зміни зовнішніх температурних умов. Крім того, потрапляє повітря зовні. Таким чином, горюча суміш, що закачується або зливається з цистерни, по суті «дихає», а, отже, може привести до руйнувань стінок цистерни, видавити кришку горловини або взагалі вибухнути. Завдання дихального клапана - знизити тиск нафтопродуктів на стінки цистерни і забезпечити її герметичність. Крім того, дихальний клапан зменшує забруднення екології та захищає паливо від попадання піску, пилу та інших частинок, а також перешкоджає тому, щоб верхні шари змішувалися з більш насиченими нижніми.

У цистернах застосовується екранована електропроводка, використовуються проблискові маячки, задній захисний пристрій від механічних пошкоджень, встановлюється спеціальний захист бензобака.

У кожній машині, що перевозить горючі суміші, вимушено змінюється розташування вихлопної труби. Згідно правил, вихлопна труба може бути розташована праворуч за кабіною пасі або спереду, але з вихлопом вправо (рисунок 6.106). Вихлопна труба повинна обов'язково оснащуватися іскрогасником.



Рисунок 6.106 – Особливості розташування глушника

Система роздачі палива

У цю систему (рисунок 6.107) входить набір мобільного міні-АЗС: лічильник, фільтр очищення палива перед лічильником, заправний пістолет з відсікачем, перепускний клапан, що запобігає подачу палива при закритому пістолеті, вхідні і зливні рукави, пенал зливного рукава.



Рисунок 6.107 – Система клапанів

ЛИТЕРАТУРА

1. Автомобили. Специальный подвижной состав / Высоцкий М.С. и др./ Минск. Высшая школа, 1989. – 240 с.
2. Автомобили: Машины большой единичной мощности: Учеб. пособие / Высоцкий М.С., Гришкевич А.И., Зотов А.В. и др.; Под ред. Высоцкого М.С., Гришкевича А.И. – Мн.; Высш. шк., 1989. – 160 с.
3. Автомобиль: Учеб. пособие / Под ред. И.П. Плеханова. – 3-е изд., дораб. – Просвещение, 1984. – 286 с.
4. Автомобильные транспортные средства. / Великанов Д.П. и др./ М. Транспорт, 1977. – 326 с.
5. Агейкин Я.С. Проходимость автомобилей. М. Машиностроение, 1981. – 232 с.
6. Аксенюк П.В. Многоосные автомобили. М. Машиностроение, 1989. – 280 с.
7. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И. Батищев. – М.: Транспорт, 1983. – 233 с.
8. Бернацкий В.В. Специализированный подвижной состав грузового автотранспорта: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобиле- и тракторостроение” направления подготовки дипломированных специалистов “Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы”. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2005. – 48 с.
9. Бернацкий В.В. Специализированный подвижной состав грузового автотранспорта: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобиле- тракторостроение” направления подготовки дипломированных специалистов “Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы”. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2005. – Часть I – 48 с.

10. Бернацкий В.В. Специализированный подвижной состав грузового автотранспорта: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобиле- тракторостроение” направления подготовки дипломированных специалистов “Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы”. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2007. – Часть II – 124 с.

11. Богатырев А.В. и др. Автомобили / Богатырев А.В., Есеновский-Лашков Ю.К., Насоновский М.Л., Чернышев В.А. Под ред. Богатырева А.В. – М.: КолосС, 2004. – 496 с.

12. Булычев Д.В. Автотранспортные средства категории «Е» / Д.В. Булычев, М.И. Грифф. – М.: Транспорт, 1985. – 144 с.

13. Булычев Д.В., Грифф М.И. Автопоезда. М., Транспорт, 1990. – 214с.

14. Бурков М.С. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, – 1979. – 296 с.

15. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета. М. Академия, 2006. – 480 с.

16. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции. М. Академия, 2008. – 528 с.

17. Вахламов В.К. Автомобили: Эксплуатационные свойства. М. Академия, 2006. – 240 с.

18. Вернадский В.В. Специализированный подвижной состав грузового автомобильного транспорта. М.: МГТУ, 2005. ч1, – 48 с.

19. Вернадский В.В. Специализированный подвижной состав грузового автомобильного транспорта. М.: МГТУ, 2007. ч2, – 124 с.

20. Грифф М.И. Основы создания и развития специализированного автотранспорта для строительства. – М., АСВ, 2003. – 143 с.

21. Додонов Б.П., Лифанов В.А. Грузоподъемные и транспортные устройства. М. Машиностроение, 1990. – 248 с.

22. Закин Я.Х. и др. Автомобильный поезд и безопасность движения. М. Транспорт, 1991. – 124 с.
23. Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. Основы конструкции автомобиля. М. ООО “Книжное издательство “За рулем”, 2005. 336 с. ил.
24. Кальченко В.І., Кальченко В.В., Венжега В.І. Відновлення деталей автомобілів: Навчальний посібник. – Чернігів: ЧДТУ, 2012. – 186 с.; іл.
25. Канарчук В.Е., Чигринец А.Д. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. Книга 3 – К.: Вища школа, – 1992. – 495 с.
26. Каталог автомобильной техники «МАЗ» / Объединение БЕЛАЗАВТОМАЗ, Минск, 2008. – 109 с.
27. Коваленко А.Г., Темботов А.Б., Тугусов Е.В., Кубатов Н.А. Техническое обслуживание и ремонт специализированного подвижного состава. Учебное пособие / М.: МАДИ, – 1986. – 82 с.
28. Конструирование и расчет колесных машин высокой проходимости: Учебник для втузов / Н.Ф. Бочаров, и др.; Под общ ред. Н.Ф. Бочарова, И.С. Цитовича. – М.: Машиностроение, 1983. – 229 с., ил.
29. Коротонношко Н.И. Автомобили высокой проходимости. М. Машгиз, 1957. – 229 с.
30. Краткий автомобильный справочник НИИАТ т. 2, 4, М., Транспорт, 2004. – 200 с.
31. Краткий автомобильный справочник НИИАТ, М., Транспорт, 1983. – 224 с.
32. Краткий автомобильный справочник. М. Транспорт, 1982. – 464 с.
33. Краткий автомобильный справочник. М. Транспорт, 1985. – 220 с.
34. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили / Кисуленко Б.В. и др. / М. Финпол, 2004. – 667 с.

35. Краткий автомобильный справочник. Том 4. Специальные и специализированные автотранспортные средства. Часть 1. / Грифф М.И. и др./ М. Автотранспорт, 2004. – 448 с.
36. Краткий автомобильный справочник. Том 4. Специальные и специализированные автотранспортные средства. Часть 2. / Грифф М.И. и др./ М. Автотранспорт, 2005. – 472 с.
37. Кто есть кто на рынке спецтехники. Выпуск № 6, 2005-2006. Международный ежегодник. – 338 с.
38. Кто есть кто на рынке спецтехники. Выпуск № 7, 2006-2007. Международный ежегодник. – 308 с.
39. Кто есть кто на рынке спецтехники. Выпуск № 9, 2009-2010. Международный ежегодник. – 160 с.
40. Кузнецов Е.И., Муханов С.А. Транспортные прицепы и полуприцепы. – М.: Воениздат. 1981. – 191 с.
41. Лахно Р.П. Автомобильные транспортные средства для междугородных перевозок грузов. М., НИИН АВТОПРОМ, 1969. – 86 с.
42. Лиханов В.А., Деветьяров Р.Р. Расчет автомобильных двигателей: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2008. – 176 с.
43. Магистральные тягачи (обзор), журнал "Автомобильная промышленность США", № 11, 1985.
44. Машины для городского хозяйства / Карабан Г.Л. и др. / М. Машиностроение, 1988. – 272 с.
45. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. – К.: Вища школа, – 1994. – 342 с.
46. Павлов В.А., Муханов С.А. Транспортные прицепы и полуприцепы. – М., Воениздат, 1981. – 191 с.
47. Павловский Я. Автомобильные кузова. М. Машиностроение, 1977. – 544 с.

48. Пожарная техника / Безбородько М.Д. / М. Академия МЧС России, 2004. – 550 с.

49. Полноприводные автомобили КраЗ. Малышев А.А., Круговой В.М., Румшевич И. Н.; М.: Транспорт, 1975. – 304 с.

50. Рязов М.П. Погрузочно-разгрузочные работы / М.П. Рязов, и др. Под ред. М.П. Рязова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 324 с.

51. Специализированный подвижной состав грузового автотранспорта: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобиле- и тракторостроение” направления подготовки дипломированных специалистов “Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы”. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2005. – 48 с.

52. Специальный автомобильный подвижной состав (для топлив, масел и специальных жидкостей). Справочник / Рыбаков К.В. и др. / М. Транспорт, 1982. – 175 с.

53. Специалізований рухомий склад автомобільного транспорту. Методичні вказівки до лекцій для студентів за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укл.: Кальченко В.В., Пасов Г.В., Вежега В.І. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 91 с.

54. Строительная техника и технологии. – 2011, №7. – С. 84-87 2. Пархомчик П.А., Егоров А.Н., Семко С.Н. Автобетоносмесители Могилёвского автозавода.

55. Строительная техника и технологии. – 2005. – №2. – С. 34-37. 6. Матеріали сайту ВАТ «Міхневський ремонтно-механічний завод».

56. Строительные и дорожные машины. – 2010, №2. – С. 5-7 3. Гуймазинские автобетононасосы и автобетоносмесителя.

57. Строительные и дорожные машины. – 2011. – №10. – С. 4 4. Усовершенствованные автобетоносмесители компании Liebherr.

58. Строительные и дорожные машины. – 2012. – №1. – С. 53 5. Новоселов В., Новикова А. Советский автобетоносмеситель с иностранным акцентом: из истории строительной техники.

59. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, др.; Под ред. Е.С. Кузнецова. – 3-е изд., переработ. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

60. Техническая эксплуатация автотранспорта: курс лекций / СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2012. – 162 с.

61. Фаробин Я.Е. и др. Теория движения специализированного подвижного состава, Воронеж, Воронежский государственный университет, 1981. – 170 с.

62. Хусаинов А.Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А.Ш. Хусаинов, В.В. Селифонов. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 121 с.

63. Чеботаев А.А. Специализированные автотранспортные средства. Выбор и эффективность применения. М. Транспорт, 1988. – 159 с.

64. Чеботаев А.А., Кийченко И.М. Тенденции развития специализированных автомобилей и автопоездов. М., Транспорт, 1974. – 130 с.

65. Чернега В.И., Мазуренко И.Я. Краткий справочник по грузоподъемным машинам. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Тэхника, 1988. – 303 с.

66. Юрковский И.М., Толпыгин В.А. Автомобиль КамАЗ. Устройство, техническое обслуживание, эксплуатация, М., ДОСААФ, 1975.

67. Якобашвили А.М., Олитский В.С., Цеканович А.Л. Специализированный подвижной состав для грузовых автомобильных перевозок. – М.: Транспорт, – 1988. – 224 с.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А
Автомобіль-цистерна – 7
Автопоїзд-цистерна – 7
Азот – 13
Аміак – 293
АЦ – 11

Б
Бензовоз – 171
Бігумовоз – 278
Бочка – 258
БЦМ – 44

В
Вантажопідйомність – 53
Вино – 13, 22
Вода – 22
Водень – 13, 262
Водовоз – 23
Вольво – 119

Г
ГАЗ – 9
Газ – 7
Гальмівна система – 91
Гідравлічна система – 211
Гіпс – 13
Глушник – 172, 178
Горловина – 22, 38

Д
Двигун – 10, 27
Дихальний клапан – 62, 175

Е
Evarlast – 123
Електрообладнання – 37, 91

Є
Ємність – 16, 19, 27

Ж
Жива риба – 6

З
Заправник – 6, 8, 184
ЗІЛ – 24, 73
ЗІС – 61, 176

І
Індикатор – 214, 247

К
КамАЗ – 26, 29
Квас – 132
Кислотовоз – 158
Коробка відбору потужності – 210, 237
КрАЗ – 46, 47

Л
Луга – 154

М
МАЗ – 46
Мазутовоз – 253
MAN – 296
Маса – 19

Мастило – 245
Молоковоз – 59

Н

Напівпричеп – 11
Насос – 26
Нафтопродукти – 171
НефАЗ – 24, 27

П

Паливо – 13, 19
Паливозаправник – 19, 185
Піни – 223
Пиво – 12, 62
Пивовоз – 134
Причіп – 14, 19

Р

Рідина – 10, 84
Рослинна олія – 12, 96
Розподільник – 95, 154

О

Обладнання – 7, 25

С

Система обігріву – 295
Спирт – 8, 20, 62

Т

Термоізоляція – 32, 63
Трансмсія – 90, 117
Транспортні – 6, 12
Транспортування – 6, 12

У

УАЗ – 100
Утеплювач – 103, 114

Ф

Фільтр – 42, 85
Фреони – 13

Х

Хвилеріз – 15, 22
Хімічні рідини – 155
Хлор – 13

Ц

Цистерна – 19, 22

Ч

Чистота – 101

Ш

Шини – 27, 37

Я

Я-3 – 176
ЯГ-10 – 188

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Кальченко Віталій Іванович,
Кальченко Володимир Віталійович,
Пасов Геннадій Володимирович**

ІСТОРІЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**Автомобілі-цистерни для перевезення:
рідини, сипучих вантажів, розчинів
та зріджених газів**

Випуск 3

Частина 1

Автомобілі-цистерни

**Навчальний посібник
для здобувачів вищої освіти**

Комп'ютерна верстка

Т. М. Колот

Підп. до друку 28.04.2021. Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 17,9.
Тираж 100 пр. Зам. № 14/21.

Редакційно-видавничий відділ
Національного університету “Чернігівська політехніка”
14035, Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95.
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 7128 від 18.08.2020 р.