

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

О.М. КОРОБОЧКА, В.С. АВЕР'ЯНОВ

Конспект лекцій з дисципліни  
**“СПЕЦІАЛЬНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД”**

для здобувачів другого освітньо-професійного (магістерського) рівня  
зі спеціальності 274 Автомобільний транспорт

Затверджено:

редакційно-видавничою секцією  
науково-методичної ради ДДТУ  
25.09.2017, протокол № 7.

Кам'янське  
2017

Конспект лекцій з дисципліни «Спеціальний рухомий склад» для здобувачів другого освітньо-професійного (магістерського) рівня зі спеціальності 274 Автомобільний транспорт / Укл.: О.М. Коробочка Авер'янов В.С., Кам'янське, ДДТУ, 2017 р. – 72 с.

Укладач; к.т.н., доцент,

В.С. Авер'янов

д.т.н., проф.

О.М. Коробочка

Відповідальний за видання : д.т.н., проф.

Е.С. Скорняков

Рецензент: к.т.н., доцент кафедри ААГ

Д.З. Шматко

Затверджено на засіданні кафедри ААГ,

протокол № 2 , від 14.09.2017 р.

Коротка анотація видання. Приведений конспект лекційного матеріалу, вивчення якого передбачене робочою програмою дисципліни «Спеціальний рухомий склад» для здобувачів другого освітньо-професійного (магістерського) рівня зі спеціальності 274 Автомобільний транспорт.

## ТЕМА № 1

### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СПЕЦІАЛЬНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Класифікація спеціалізованого рухомого складу.

Класифікація спеціалізованого рухомого складу залежно від вантажу, що перевозиться, і наявності навантажувально-розвантажувальних пристроїв приведена на рис.1.2.



*Рис. 1.2. Класифікація спеціалізованого рухомого складу*

#### Особливості експлуатації спеціалізованого рухомого складу

Для забезпечення працездатності спеціалізованого рухомого складу застосовується планово-запобіжна система технічного обслуговування. Проте організація і технологія ТО і ремонту СРС має особливості, викликані наявністю додаткового складного устаткування, збільшенням статичного навантаження на шасі автомобіля, важкими умовами експлуатації, дією на кузов додаткових навантажень і вібрації при перевезенні вантажів та ін.

По-перше, зростає перелік і трудомісткість робіт по технічному обслуговуванню автотранспортного засобу, що викликає необхідність коригування нормативів ТО і ремонту, збільшення окремих ділянок, цехів і кількості ремонтних робітників. Залежно від складності спеціалізованого устаткування трудомісткість ТО і ПР зростає в порівнянні з

базовим автомобілем на 10...20%. Періодичність ТО і ремонту автомобіля і норма пробігу автомобіля і агрегатів до капітального ремонту змінюються залежно від умов експлуатації.

По-друге, потрібно додаткову спеціальну підготовку інженерно-технічного персоналу і ремонтних робітників.

По-третє, змінюються деякі вимоги до виробничо-технічної бази підприємства (застосування додаткового технологічного устаткування, необхідність збільшення висоти проїзних воріт і виробничих приміщень, виділення спеціальних постів і ділянок і так далі).

По-четверте, залежно від складності спеціального устаткування і режимів використання його технічне обслуговування може бути:

- спільним, тобто одночасно з базовим автомобілем, у рамках встановлених видів ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2) і відкоригованих періодичностей (фургони, автомобілі-самоскиди, панелевози та ін.);

- роздільним, при якому, застосовують види і періодичності ТО спеціального устаткування, встановлені заводами-виготівниками, при цьому періодичності ТО встановлюються в годинах роботи устаткування (рефрижератори, цементовози, та ін.), а ТО і ремонт виконується спеціалізованою бригадою. Роботи при цьому проводяться як на постах, так і на спеціальних дільницях.

Спеціалізоване устаткування автомобілів включає типові системи, агрегати, механізми, з'єднання і деталі (редуктори коробки відбору потужності, карданні передачі, насоси, фільтри, гідро- і пневмосистеми, кріпильні з'єднання та ін.), при обслуговуванні і ремонті яких виконуються стандартні прибирально-мийні, контрольно-діагностичні, мастильні, кріпильні, регулювальні, розбірно-складальні і інші роботи, і специфічні елементи конструкції, властиві цьому виду СРС, особливості обслуговування яких будуть розглянуті пізніше.

## ТЕМА № 2. АВТОМОБІЛІ І АВТОПОЇЗДИ-ЦИСТЕРНИ

### Призначення, основні типи цистерн і вимоги до їх конструкції

Автомобілями і автопоїздами-цистернами називається спеціалізований рухомий склад, що служить для перевезення і тимчасового зберігання рідких, газоподібних і сипких вантажів.

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

Автомобілі-цистерни і автозаправники дуже різноманітні і підрозділяються на наступні типи (рис. 2.1).

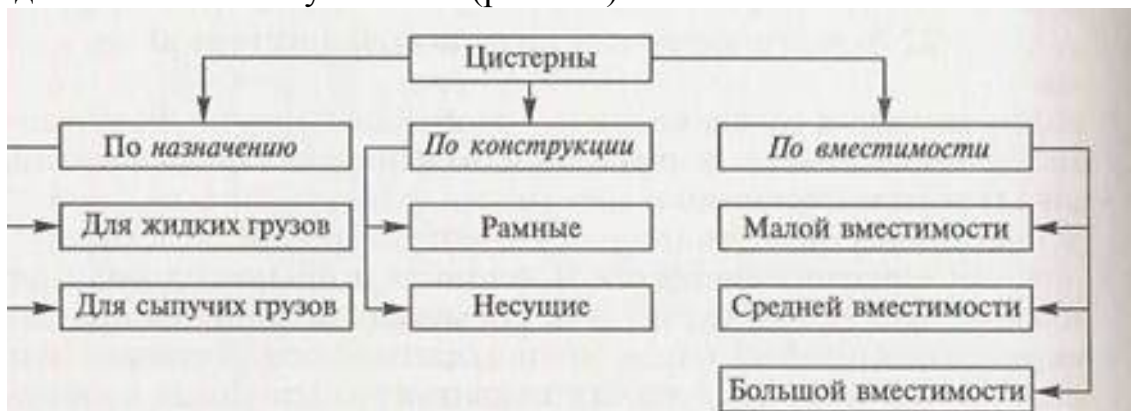


Рис.2.1. Типи цистерн, класифіковані за різними ознаками

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

Автомобілі і автопоїзди-цистерни набувають усе більш широкого поширення, хоча собівартість перевезень в автоцистернах в середньому дещо вищій в порівнянні із звичайними вантажними автомобілями. Проте при їх використанні виключаються витрати на тару, забезпечується краще збереження вантажу при вантаженні, перевезенні, розвантаженні і зменшуються витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи (скорочення часу, виключення ручної праці).

Нині для автомобільних цистерн характерні наступні тенденції: зниження власної маси (застосування легких сплавів, пластмас і несучих конструкцій причіпного складу), збільшення місткості, вдосконалення конструкції, а також підвищення продуктивності устаткування для наповнення і розвантаження цистерн.

**Вимоги до конструкції автомобільних цистерн.** Фізико-хімічні властивості вантажів, що перевозяться, здійснюють великий вплив на конструкцію цистерн. Так, їх щільність визначає навантаження на шасі; щільність, в'язкість і електризуємість - характеристики насоса і швидкість перекачування продуктів; тиск насиченої пари - вимоги до міцності цистерни, характеристики дихальних клапанів і насосів. Корозійність - вибір матеріалу і антикорозійних покриттів для цистерни і технологічного устаткування; вміст води і механічних домішок - вибір виду засобів очищення і періодичності їх обслуговування. Температура застигання - необхідність в системі підігрівання і теплоізоляції технологічного устаткування.

Цистерни повинні задовольняти вимогам інструкції МНС 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 має бути винесена у бік 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 найбільшому видаленні від двигуна, випускної труби і електричних дротів, захищатися з боку передньої і задньої стінок металевими щитками, а з боку днища металевою сіткою з розміром осередку 10x10 мм;

- у електромережі обов'язкова наявність плавких запобіжників або автоматичних вимикачів. Електропроводка монтується в металевих трубках;

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

Нині не існує єдиної системи позначення цистерн. **Індксація автоцистерн** складається з двох-трьох букв. Вони означають тип базового шасі (А - автомобіль, П причіп, ПП-напівпричіп) і призначення цистерни (Ц - цистерна транспортна, ТЗ - паливозаправочна цистерна). Цифри означають номінальну місткість цистерни в кубічних метрах і марку базового шасі. Наприклад, АЦ-4,2-53А - автомобіль-цистерна транспортна, номінальна місткість 4,2 м<sup>3</sup>, на шасі автомобіля ГАЗ-53А.

Разом з буквами Ц і ТЗ застосовуються позначення: ЦЗ - цистерна-заправник, МЗ - маслозаправник. Спеціальні позначення типу вантажів, що перевозяться: М - масло, В - вода, С - спирт, СР - спеціальні рідини. Наприклад, ЗСР-66 - заправник спеціальними рідинами на шасі автомобіля ГАЗ-66.

### **Конструкція цистерн і їх устаткування**

**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 і інших матеріалів. Цистерни також можуть бути виготовлені з алюмінієвих сплавів або пластмас.

Форми цистерн можуть бути різними. Їх поперечні перерізи бувають прямокутними, круглими, еліптичними. Розташування цистерн на рухомому складі також різне.

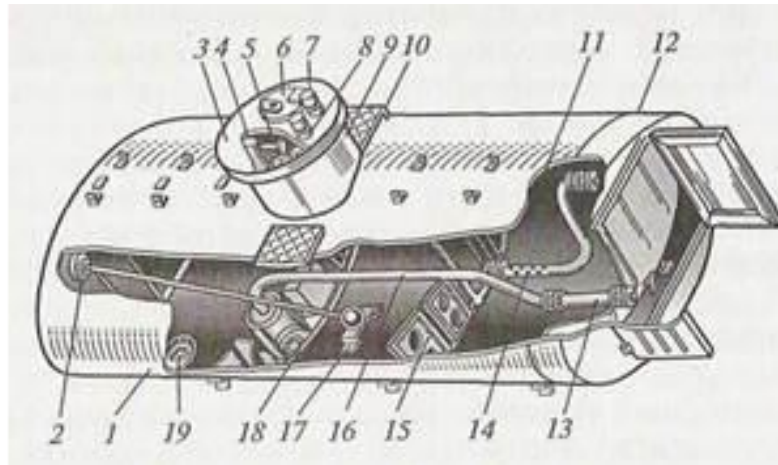
На рухомому складі цистерни встановлюються горизонтально, похило і вертикально. Вертикальне і похиле розташування цистерн застосовують для перевезення сипких вантажів з метою прискорення процесу вивантаження за рахунок використання власної маси вантажу. Горизонтальне розташування цистерн використовують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

Похилі і горизонтальні цистерни зазвичай мають круглий або еліптичний переріз, а іноді і прямокутний. При похилому і 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.

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 обладналися протипожежними пристроями, а їх заливна горловина забезпечується полум'ягасниками, дихальними клапанами і так далі. Для наповнення і розвантаження цистерн використовується спеціальне устаткування. Наповнення цистерн зазвичай здійснюється стаціонарним устаткуванням, яке знаходиться в місцях вантаження. Розвантаження цистерн робиться устаткуванням, встановленим на рухомому складі.

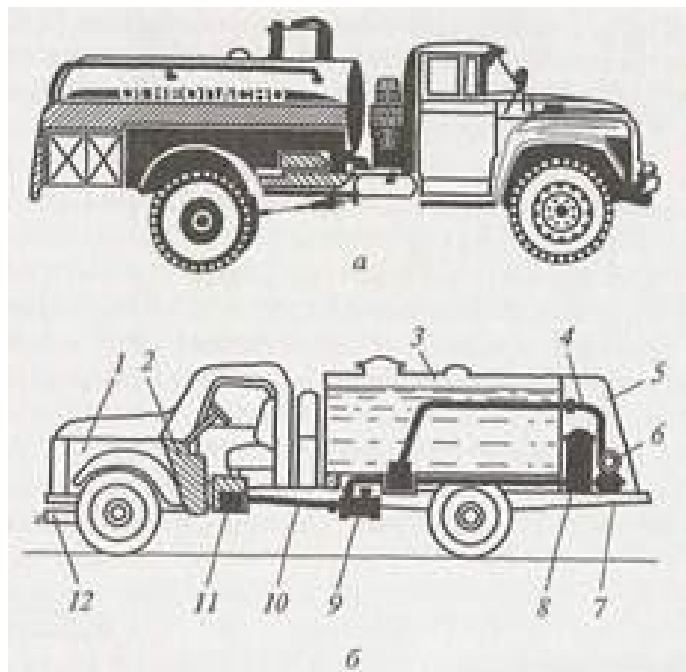
**Цистерни для перевезення нафтопродуктів** (рис. 2.2) служать головним чином для доставки палива з нафтобаз до паливороздаточних колонок і проміжним паливохранилищам, а також для заправки паливом різних транспортних засобів (літаки, автомобілі, трактори та ін.). У цих цистернах можуть перевозитися також масло, мазут і в'язкіші нафтопродукти (гудрон, асфальт, бітум та ін.)



*Рис.2.2 Цистерна для перевезення нафтопродуктів: 1 — цистерна; 2 — патрубок; 3, 6 — кришки; 4 — косинець; 5 — кронштейн; 7 — клапан; 8 — поплавець; 9 — горловина; 10 — підніжка; 11 — трубка; 12 — шафа; 13, 14, 16 — трубопроводи; 15 — хвилеріз; 17, 19 — опори; 18 — показчик рівня нафтопродукту*

Цистерна для перевезення нафтопродуктів (бензин, гас, дизельне паливо та ін.) — зварна, виготовлена з маловуглецевої сталі, має еліптичний переріз і горизонтальне розташування.

На рис. 2.3 представлена автоцистерна-заправник.



*Рис. 2.3. Автоцистерна-заправник: а — загальний вигляд; б — схема: 1 — двигун автомобіля; 2 — кабіна автомобіля; 3 — цистерна; 4 — трубопровід; 5 — кабіна управління; 6 — контрольно-вимірювальні прилади; 7 — рама; 8 — фільтр; 9 — насос; 10 — карданна передача; 11 — коробка відбору потужності; 12 — глушник*



Цистерни для перевезення палива виготовляються з вуглецевої сталі і усередині покриваються цинком. Поперечний переріз їх зазвичай еліптичної форми. Цистерни мають горловину, оглядові вікна, покажчики рівня палива і дихальні клапани для сполучення з навколишнім повітрям. Горловина служить не лише для заповнення цистерн паливом, але і є додатковими резервуарами, які заповнюються при розширенні палива внаслідок його нагріву. Цистерни калібрують (тарують), і їх об'єм вказується на тарировочній пластині, яка закріплена усередині горловини. Цистерни оснащені насосами для заповнення, слива і перекачування палива, які мають привід від двигуна рухомого складу через коробку відбору потужності і карданну передачу. Для безпеки цистерни обладнані заземляючими пристроями і вогнегасниками, а глушник двигуна закріплений знизу переднього бампера автомобіля.

**Причип-цистерна ПЦ-6,7-8925** (рис 2.4.,2.5) призначений для перевезення палива щільністю не більше  $860 \text{ кг/м}^3$  і короткочасного його зберігання.

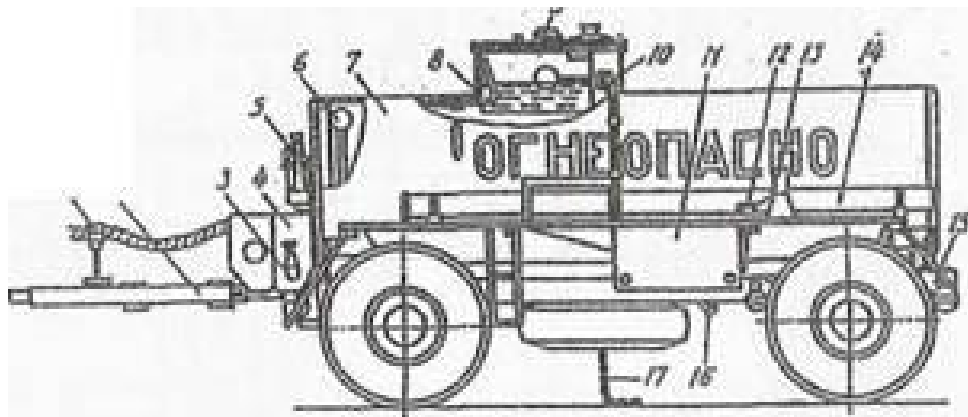


Рис. 2.4. Причип-цистерна ПЦ-6,7-8925: 1 — опора кріплення рукава; 2 — дишло причепа; 3 — трубопровід для прийому і видачі нафтопродукту; 4 — ящик засувки Ду-70; 5 — вогнегасник; 6 — поплавцевий покажчик рівня; 7 — цистерна; 8 — горловина; 9 — дихальний клапан; 10 — обмежувач наповнення; 11 — бічний ящик; 12 — клин заземлення; 13 — заземляючий пристрій; 14 — пенал для рукава; 15 — шасі; 16 — трубопровід зливу відстою; 17 — ланцюг заземлення.

Причип-цистерна буксирується автомобілями-цистернами АЦ-8,5-255Б, АЦ-8-500А і автомобілем-паливозаправщиком ТЗ-8-255Б.

**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 кругле, еліптичне або прямокутне 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.

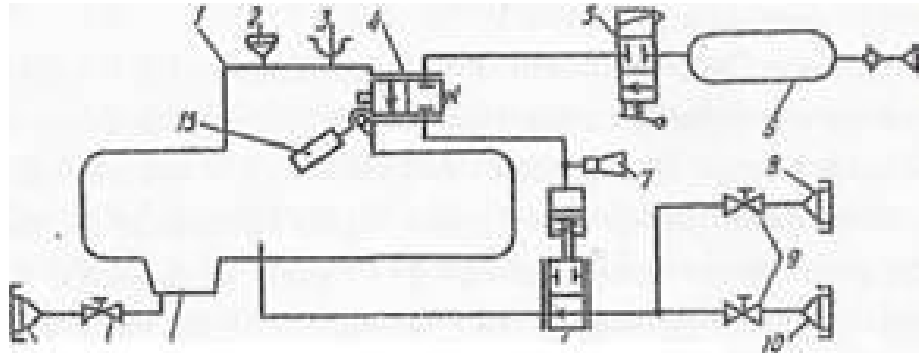


Рис.2.5. Схема технологічного устаткування причепа-цистерни ПЦ-6,7-8925: 1 — цистерна; 2 — наливна горловина; 3 — дихальний клапан; 4 — клапан обмеження наливання; 5 — кран ручного управління; 6 — ресивер для стислого повітря; 7 — звуковий сигнал; 8 — штуцер постійної пристиковки; 9, 13 - вентиля; 10 — штуцер наливання; 11 — пневмогідроклапан; 12 — відстійник; 14 - штуцер зливного патрубку; 15 — поплавець

Цистерни для перевезення молока (рис. 2.6) використовують для його доставки із заготівельних пунктів на молочні заводи і комбінати.

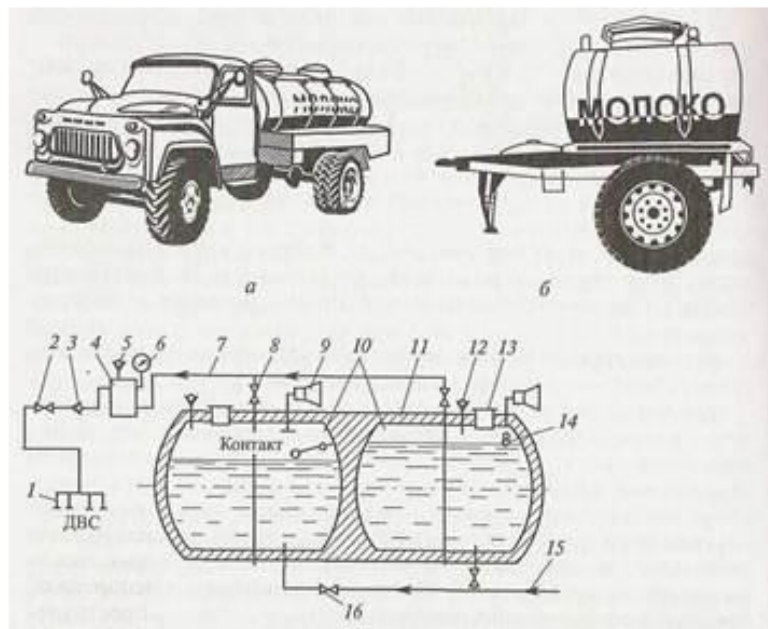


Рис. 2.6. Цистерни для перевезення молока : а — автомобіль-цистерна; б — причіп-цистерна; в — схема цистерни і устаткування : 1 — трубопровід двигуна; 2, 8, 16 — крани; 3, 5, 12 — клапани; 4 — піноуловлювач; 6 — манометр; 7, 15 — трубопроводи; 9 — сигналізатор; 10 — резервуар; 11 — термоізоляція; 13 — горловина; 14 — поплавці

Ці цистерни зазвичай складаються з двох або трьох окремих резервуарів (секцій), що знаходяться в загальному кожусі.

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

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

Аналогічну конструкцію мають цистерни для транспортування інших видів рідких харчових продуктів.

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 ін.

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

**Цистерни для стислих і зріджених газів** призначені для перевезення азоту, кисню, водню, метану, пропану, Бутану, вуглекислоти і інших газів в стислому і рідкому станах.

Цистерни можуть бути транспортними і газозаправними. Транспортні цистерни застосовуються тільки для перевезення зріджених газів до споживача з місця їх виробництва або від газороздавальних станцій. Конструкція цих цистерн така ж, як для перевезення нафтопродуктів. Газ з цистерн зливається за рахунок перепаду тисків (наприклад, тиск пропану при температурі 50°C дорівнює 1,8 МПа), а заливають газ в цистерну безпосередньо з технологічної напірної лінії газобензинового заводу або газорозподільної станції.

Газозаправні цистерни використовуються як для транспортування, так одночасно і для роздачі газу в тару споживача. З цією метою вони забезпечуються насосом, лічильником і заправними рукавами.

**Цистерни для перевезення сипких вантажів** повинні оберігати ці вантажі від дії зовнішнього середовища. До сипких відносяться наступні вантажі: будівельні (цемент, гіпс, вапно), харчові (сіль, борошно, какао, яєчний порошок, сухе молоко, цукровий пісок, зерно та ін.) і хімічні (сода, графіт, сульфат натрію, окисел алюмінію).

Відмітною особливістю конструкції цистерн для перевезення сипких вантажів від інших типів цистерн являється різний спосіб їх розвантаження: гравітаційний або бункерний, самоскидний, механічний за допомогою шнеків і транспортерів, пневматичний і комбінований. Найбільше поширення отримав пневматичний спосіб розвантаження.

Пневматичний спосіб забезпечує подання вантажу безпосередньо до місця споживання, виключає зіткнення вантажу з докільям, а також запобігає втратам, забрудненню і псуванню вантажу. Пневматичний спосіб

розвантаження підрозділяється на аераційно-пневматичний, аерозольний і комбінований. При аераційно-пневматичному способі розвантаження всередину цистерни нагнітається стисле повітря під невеликим тиском, рівним 0,05 МПа, а до розвантажувального патрубку — під тиском 0,15...0,2 МПа. При аерозольному способі розвантаження стисле повітря подається під невеликим тиском під похило встановлене днище, що призводить до переміщення нижніх шарів вантажу до розвантажувального отвору. Там вантаж захоплюється стислим повітрям, яке має тиск 0,15...0,2 МПа, і разом з повітрям поступає в розвантажувальний шланг.

Цистерни для перевезення сипких вантажів мають різну форму: кульову, циліндричну і усіченого конуса. Вони можуть встановлюватися на рухомому складі вертикально, а також з невеликим горизонтальним нахилом назад.

**Цистерни для перевезення цементу** (рис. 32.7, а) зазвичай мають циліндричну форму, пневматичне розвантаження і встановлюються на рухомому складі з деяким горизонтальним нахилом назад (на кут 7...9°).

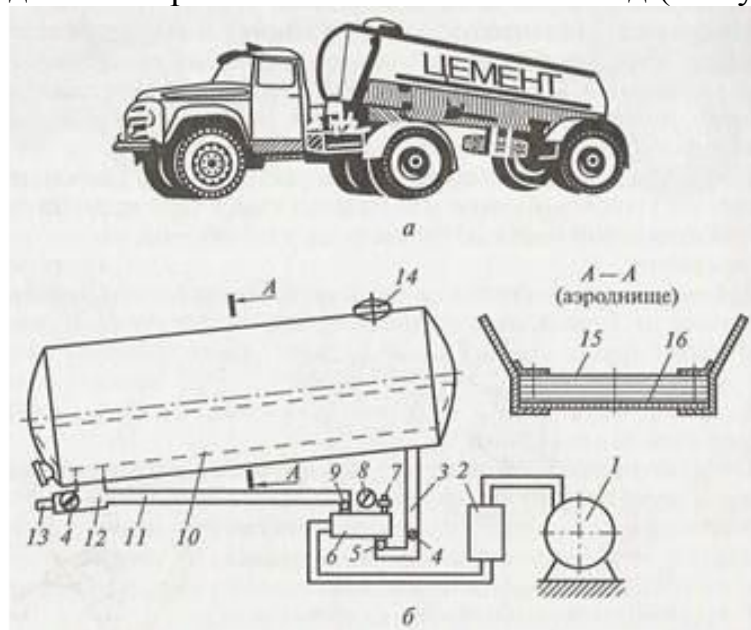


Рис. 2.7. Цистерна для перевезення цементу : а — напівпричип-цистерна; б — схема цистерни: 1 — компресор; 2 — масловідділювач; 3, 11 — трубопроводи; 4 — вентиль; 5, 7, 9 — клапани; 6 — розподільник повітря; 8 — манометр; 10 — аероднище; 12 — патрубок; 13 — форсунка; 14 — люк; 15 — тканина; 16 — сітка

При розвантаженні цистерни стисле повітря подається з компресора 1, який приводиться в дію від двигуна автомобіля. Повітря проходить через масловідділювач 2 до розподільника повітря 6, обладнаному манометром 8 і запобіжним клапаном 7, який відрегульований на тиск 0,25 МПа. З розподільника повітря стисле повітря по трубопроводах 3, 11 поступає до аероднища 10 по розвантажувальному патрубку 12.

Аероднище цистерни складається з декількох шарів пористої тканини 15, які розміщені над металевою сіткою 16. Через аероднище стисле повітря проходить вгору і насичує нижні шари цементу. Ці шари цементу переміщуються в розвантажувальний патрубок 12, куди також подається стисле повітря. У розвантажувальному патрубку стисле повітря захоплює цемент і через форсунки 13 поступає з ним в розвантажувальний шланг.

Цистерни для перевезення цементу можуть бути використані також для транспортування гіпсу і хімічних добрив.

**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 еліптичний переріз і термоізоляцію із скловати. Система підігрівання включає П-образну жарову трубу, що проходить уздовж цистерни, підігрівач і паливні бачки. Бітумні насоси — механічні або об'ємні і мають привід від коробки передач автомобіля.

Промисловістю випускаються **автобітумовоз** ДС-41А вантажопідйомністю 6850 кг, що складається з напівпричепа-цистерни безрамної конструкції і сідельного тягача ЗИЛ-130В1, а також ДС-10А вантажопідйомністю 14500 кг, цистерна, змонтована на шасі напівпричепа ЧМЗАП-5524П і сідельний тягач КраЗ-258.

**Цистерни для перевезення борошна** призначені для доставки борошна від млинів на хлібозаводи і хлібокомбінати. Вони відрізняються по конструкції від цистерн для перевезення інших сипких вантажів, оскільки борошно має знижену плинність із-за її малої щільності (0,55 т/м<sup>3</sup>). При розвантаженні цистерн для перевезення борошна застосовується аераційно-пневматичний спосіб.

На рис. 2.8 представлений напівпричіп-цистерна для перевезення борошна. Його вантажопідйомність 7 т, місткість 12,8 м<sup>3</sup>, час для вантаження 25... 30 хвил, а час розвантаження 25 35 хвил. Дальність подання борошна при розвантаженні — до 30 м, а висота подання — до 15 м.

На напівпричепі вертикально встановлені два резервуари 2 циліндрично-конічної форми і компресор з приводом від електродвигуна, живлення якого здійснюється від зовнішньої мережі.

Завантаження резервуарів борошном робиться згори через люки 1. При розвантаженні борошна стисле повітря від компресора проходить через масловідділювачі, фільтр, а потім поступає в резервуар 2 по трьох каналах: у верхню сферичну частину, під аеруючий пристрій 4 (пористу перегородку) в нижню частину резервуару і до розвантажувального наконечника. Аероване борошно під дією власної ваги і тиску повітря поступає в конус 5 трубопроводу 3 і потім за допомогою піддування — в розвантажувальний шланг. Резервуари обладнані горизонтальним майданчиком і сходами, які призначені для доступу до верхніх завантажувальних люків.

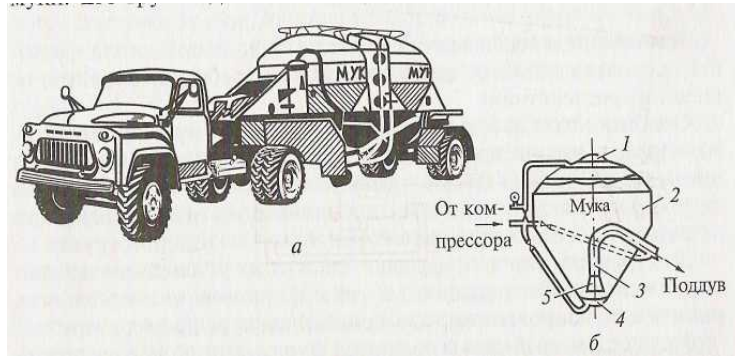


Рис. 2.8. Цистерна для перевезення муки: а — напівпричіп-борошновоз; б — схема цистерни: 1 — люк; 2 — резервуар; 3 - трубопровід; 4 — перегородка; 5 — конус

**Автоцистерни для перевезення рідких мінеральних добрив.** До рідких мінеральних добрив відносяться аміачна вода, вуглеаміакати і рідкі комплексні добрива різних марок. Усі місткості у верхній частині мають люки, що герметично закриваються кришками. У них встановлюються сапуни або запобіжні клапани. Місткості обладнані трубками-рівнемірами. У технологічне устаткування входять також відцентровий насос, трубопроводи, рукави і сполучна арматура. Принципові схеми з'єднання технологічного устаткування аналогічні цистернам для перевезення нафтопродуктів.

Напівпричепи-цистерни ЕД-20,5-1 (рис. 2.9.) мають дві схеми технологічного устаткування: з відцентровим насосом і з мотокомпресором.

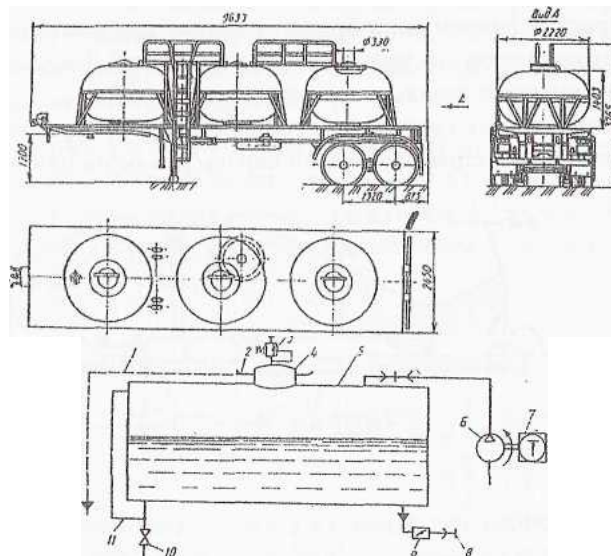


Рис. 2.9. Принципова схема технологічного устаткування полу-причепи-цистерни ЕД-20,5-1 з мотокомпресором: 1 — зливна трубка; 2 — коритце; 3 — клапан; 4 — люк; 5 — цистерна; 6 - компресор; 7 — двигун внутрішнього згорання; 8 — швидкокорозійна муфта; 9 — затвор; 10 — кран; 11 — рівнемір



Відцентровий насос або мотокомпресор приводиться в дію від двигуна внутрішнього згорання.

Напівпричепи-цистерни завантажуються наливанням через люки, через зливну горловину або самозаправкою за допомогою перекачуючих пристроїв, злив добрив здійснюється самопливно або за допомогою перекачуючих засобів.

**Автоцистерни для перевезення сипких сільськогосподарських вантажів.** До сипких вантажів відносяться мінеральні добрива (порошкові або гранульовані), комбікорми і т. д. Перевезення їх здійснюється в цистернах постійного діаметру. Розвантаження цистерн робиться при нахилі їх за допомогою багатоланкових гідроциліндрів, що розташовуються у передньої стінки. Кут підйому 40...50 .

Багатосекційні цистерни з пневматичним розвантаженням (рис. 2.10.) широко використовуються в країнах Західної Європи для перевезення кормів.

Ефективний спосіб вивантаження кормів з цистерни за допомогою регуляторів розвантаження, встановлених в кожній секції, розроблений фірмою Welgro BV (Нідерланди).

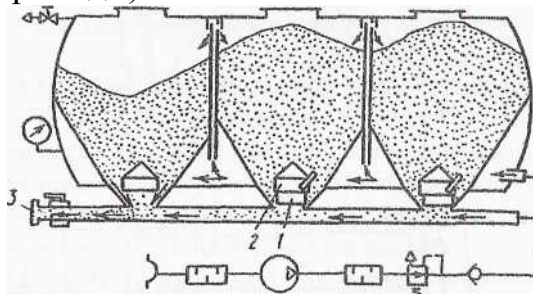


Рис 2.10. Цистерна для перевезення кормів з пневматичним розвантаженням: 1 - порожнистий поршень; 2 - циліндр; 3 - розвантажувальний наконечник

Пристрій є циліндром, що монтується у воронкоподібному днищі кожної секції. Під усіма відсіками проходить труба, що закінчується в задній частині розвантажувальним наконечником. Усередині кожного циліндра знаходиться порожнистий поршень, який пересувається вгору і вниз. Верхня частина циліндра закрита конусоподібною кришкою. Стик поршня і нижньої частини секції ущільнюється гумовим прокладенням. Переміщення поршня здійснюється за допомогою механічного штовхальника або пневматичної камери, встановленої усередині циліндра. Конічна кришка забезпечує рівномірний розподіл вантажу по нижній частині відсіку. Тиск повітря при розвантаженні складає 60 кПа (у цистернах із звичайним пневморозвантаженням - 200 кПа). При вивантаженні кормів повітря від компресора подається у верхню частину секції цистерни і в розвантажувальну трубу діаметром 102 мм.

### **Забезпечення експлуатації цистерн і автозаправників**

**Автоцистерни для перевезення нафтопродуктів.** При ТО і ПР автоцистерни для перевезення нафтопродуктів особливу увагу слід приділяти:

- забезпеченню безпеки: щодня перевіряти герметичність з'єднань трубопроводів і арматури, дію приладів освітлення і світлової сигналізації; комплектність і справність засобів пожежогасінні і заземлення (металевий ланцюг похідного заземлення надійно кріпиться до цистерни; частина її, що лежить на землі, має бути не менше 200 мм, заземлюючий пристрій повинен мати трос завдовжки 5 м, одним кінцем прикріплений до цистерни, іншим - сполучений з металевим штирем завдовжки 0,5 м, заглибленим в землю);

- надійності кріплення корпусу цистерни до рами шасі, трубопроводів, насоса і інших вузлів, працездатності дихального клапана (клапан повинен вільно переміщатися при натисненні на стержень рукою), герметичності корпусу і стану покриття на внутрішній поверхні цистерни, герметичності кришки горловини; стану напірно-всмоктуючих рукавів (рукави, що мають тріщини, проколи, відшаровування гуми, обриви токопроводників замінюються новими), стану і кріпленню провідників системи електроустаткування, стану і правильності показань усіх приладів;

- мастильно-заправним роботам: змащення підшипників насоса, троса заземлюючого пристрою, промивання відстійника цистерни і повітряного фільтру, зміні масла в гідросистемі приводу насоса.

Забороняється робити які-небудь роботи з електроустаткуванням при включеному живленні. Оглядати електроустаткування, замінювати запобіжники дозволяється тільки при відключеній акумуляторній батареї.

Забороняється застосовувати при виконанні ТО усі види відкритого вогню, встановлювати ближче 3 м від цистерни агрегати, що є джерелом іскріння або полум'я.

**Автоцистерна для перевезення молока.** Перед кожним рейсом необхідно перевіряти кріплення цистерни до каркаса, надійність замку і щільність закривання кришок горловини; щільність закривання зливних клапанів і заглушок.

Щодня необхідно стежити за триманням цистерни в чистоті відповідно до правил перевезення молочної продукції; за своєчасним миттям усіх частин автоцистерни, дотичних до молока, за справністю механізмів управління, панелей управління, прокладень і ущільнень. Молочні цистерни після кожного рейсу повинні промиватися, дезинфікуватися і опломбуватися, про що робиться відповідна відмітка в дорожньому документі.



## **ТЕМА № 3 ПЕРЕСУВНІ ЗАСОБИ ЗАПРАВКИ**

### **Призначення і основні типи**

Усі пересувні засоби заправки (ПЗЗ) є спеціалізованими автомобілями і призначені для прийому, транспортування, тимчасового зберігання, видачі нафтопродуктів. Вони відрізняються тим, що здатні заправляти нафтопродуктами різні види наземної техніки в різних умовах експлуатації.

У польових умовах в якості ПЗЗ можуть застосовуватися:

1. пересувні автозаправні станції (ПАЗС);
2. автомобілі-паливозаправники (АПЗ);
3. механізовані заправні агрегати (МЗ)

ПАЗС призначені для заправки автомобілів в умовах експлуатації по автомобільних дорогах I, II, III, IV і V категорій, АПЗ — для заправки колісних і гусеничних машин при експлуатації по дорогах з щобеневим покриттям і по бездоріжжю, а МЗ — для заправки машин в умовах сільськогосподарського виробництва.

Усі ПЗЗ можуть бути використані для заправки автомобілів в польових і особливих умовах. Вибір ПЗЗ залежить від природно-климатичних і дорожніх умов, типів автомобілів і умов їх експлуатації.

У зв'язку з багатофункціональністю ПЗЗ повинні відповідати вимогам, що пред'являється до машин, працюючих на нафтобазах, що перекачують нафтопродукти, виробляють заправку різних видів наземної техніки і вимогам доріг, до автотранспортних засобів, що перевозять небезпечний вантаж класу 3.

### **Пересувні автозаправні станції**

ПАЗС призначені для заправки наземної техніки, а також для транспортування і тимчасового зберігання палива. ПАЗС є автомобілем -, причіп -, напівпричіп-цистерну, які, додатково оснащуються насосно-вимірною установкою, що складається з насоса, газовіддільника, фільтру, лічильника, дозуючого пристрою і роздавального рукава з роздавальним краном і бензоелектричним агрегатом.

Велике поширення отримали ПАЗС-4611 на шасі автомобіля ЗІЛ-130-76 і ПАЗС-8636 на ходовій частині причепа ГКБ-817, що виготовляються Грабовським заводом спеціалізованих автомобілів.

На ПАЗС-4611 для видачі палива застосовано устаткування паливороздаточної колонки типу КЕД-40-05 з живленням електродвигуна для приводу насоса від бензоелектричного агрегату АБ-1-Т/230 або від зовнішньої мережі з напругою 220 В.

Устаткування з рахунково-роздавальним пристроєм для видачі палива (рис. 3.1) розміщене в задньому відсіку автозаправної станції, а пульт управління - в кабіні водія.

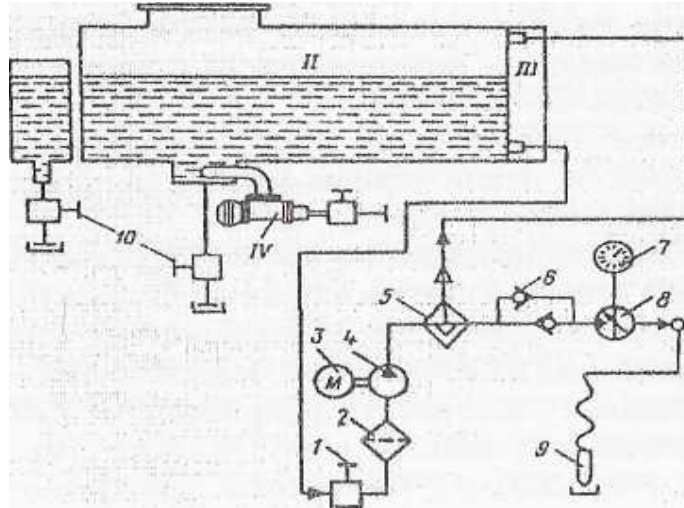


Рис. 3.1. Принципова технологічна схема ПАЗС-4611:

*I* — масляний бак; *II* — цистерна; *III* — задній відсік; *IV* — пневмогідроклапан; 1 — кульовий муфтовий кран; 2 — фільтр; 3 — електродвигун; 4 — насос; 5 — газовіддільник; 6 — зворотний клапан; 7 — вимірник об'єму видаваного палива; 8 — індикатор; 9 — роздавальний кран; 10 — вентилі

Для дистанційного керування вузлом видачі палива відсічний пристрій забезпечений датчиком електричних імпульсів, які поступають на пульт після видачі кожного літра палива. За 2-3 л до закінчення видачі дози з пульта подається сигнал на зниження витрати палива. Після видачі заданої дози відбувається автоматичне відключення електродвигуна. Заправка малих доз палива може здійснюватися насосом вручну.

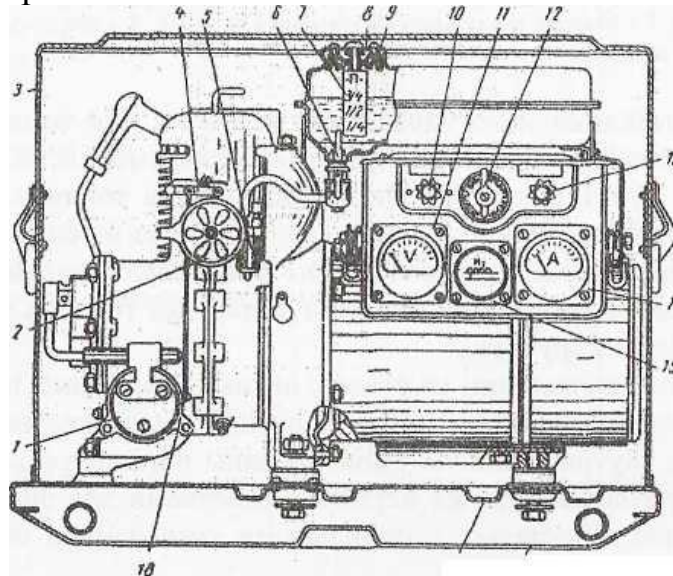
Цистерни виконані із сталі з антикорозійним цинковим покриттям, що калібруються. Для компенсації температурного розширення палива усередині горловини змонтовані розширювальні місткості. Кришки обладнані двома мірними лініями для визначення рівня палива в цистерні, дихальними клапанами і відсічним пристроєм.

Масляний бак виконаний з листової вуглецевої сталі, теплоізований пінопластом ФРП-1 і розташований між кабіною водія і цистерною. У зимових умовах масло може підігріватися газами двигуна автомобіля, що відпрацювали.

Для зручності експлуатації ПАЗС-4611 і ПАЗС-8636 обладнані сходами і майданчиками, запасні частини і приладдя розміщені в шафах, ящиках і пеналах.

Силове електроустаткування складається з бензоелектричного агрегата АБ-1-Т/230 (рис. 3.2) штепсельного роз'єму РШ28-23 з кабелем, щитка з блоком запобіжників і вимикача освітлення. Бензоелектричний агрегат складається з двигуна внутрішнього згорання з повітряним охолодженням марки 2СД-В, генератора трифазного струму і блоку

управління. Агрегат розміщують на висувній рамі, встановленій між кабіною водія і цистерною.



*Рис. 3.2. Бензоелектричний агрегат: 1 - регулятор обертів; 2 - повітрофільтр; 3 - кожух; 4 - важіль дроселя; 5 - карбюратор; 6 - прохідний кран; 7 - склянка; 8 - пробка горловини; 9 - горловина; 10 - кнопка збудження; 11 - вольтметр; 12 - вимикач навантаж; 13 - ручка регулювання напруги; 14 - амперметр; 15 - частотомер; 16 - планка; 17 - каркас; 18 - тяга дроселя*

Нині ВАТ «ГрАЗ» виготовляє ПАЗС на шасі автомобілів, причепів і напівпричепів з номінальною місткістю цистерни від 5700 до 30000 л.

ПАЗС використовуються в місцях стоянок автотранспорту, на автотрасах, для заправки автомобілів і іншої техніки в польових умовах, а також на території заправного пункту.

Підприємства, яким підкоряються ПАЗС, розробляють схему розміщення місць роботи (стоянок) ПАЗС, маршрути їх руху: гараж — місце отримання нафтопродуктів — стоянка (місце роботи) — гараж.

Експлуатація ПАЗС здійснюється відповідно до інструкції, розробленої на підставі наступних документів :

інструкції з експлуатації автомобіля, причепа;  
правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом;

інструкції по техніці безпеки і пожежної безпеки для водіїв-заправників ПАЗС;

правил технічної експлуатації АЗС (ЗП);

правил, технічної експлуатації електроустановок споживачів і правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок (ПТЕ і ПТБ).

Технічне обслуговування і ремонт автомобілів (причепів) ПАЗС виконують відповідно до інструкції згідно з графіком, затвердженим

головним інженером (директором) підприємства. Обслуговування і ремонт проводять робітники відповідних професій під керівництвом механіка або іншого фахівця, на якого наказом покладено виконання цього обов'язку.

На ПАЗС, окрім документації, визначеної «Правилами перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом» має бути наступна документація :

4. свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу;
5. інструкція по охороні праці і техніки безпеки;
6. накладна на отримання палива;
7. паспорт якості і сертифікат відповідності на паливо;
8. документи реєстрації контрольно-касових машин в податкових органах; «посадова інструкція»;
9. формуляр на паливо і роздавальний агрегат;
10. технічний опис паливороздаточного пристрою;
11. паспорт і протокол перевірки цистерни ПАЗС;
12. паспорти і інструкції для шасі автомобіля, причепа, бензоелектричного агрегату, агрегату роздачі палива і масла;
13. змінний звіт;
14. журнал обліку ремонту устаткування;
15. ліцензія, що дозволяє відпустку нафтопродуктів через ПАЗС за готівковий розрахунок.

При роботі на ПАЗС повинні строго виконуватися вимоги техніки безпеки і пожежної безпеки.

Кожна ПАЗС має бути укомплектована:

спеціальним устаткуванням і інструментом;

поодиноким комплектом запасних частин;

мірником зразковим II розряду місткістю 10 л, двома вогнегасниками: одним - для гасіння пожежі на транспортному засобі, іншим - для гасіння пожежі при загорянні нафтопродукту, що перевозиться;

кошмою (азбестовим полотном);

індивідуальною медичною аптечкою;

засобами для збору і ліквідації нафтопродукту, що розлився.

За роботу ПАЗС персональну відповідальність несе керівник підприємства, у веденні якого вона знаходиться.

### **Автомобілі-паливозаправники**

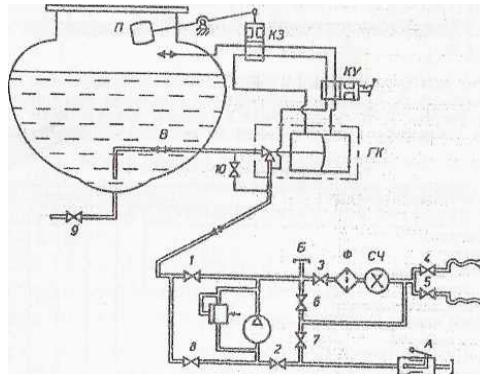
Автомобілі-паливозаправники (АПЗ) призначені для заправки наземної техніки, а також для транспортування і тимчасового зберігання палива.

АТЗ може виконати наступні операції: робити заправку баків автомобілів; заповнювати власну цистерну паливом з резервуара; перекачувати паливо з одного резервуару (цистерни) в інший або у баки автомобілів, минувши свою цистерну.

При заправці автомобілів (рис. 3.3) паливо забирається з своєї або сторонньої цистерни і подається насосом, приведеним в обертання двигуном

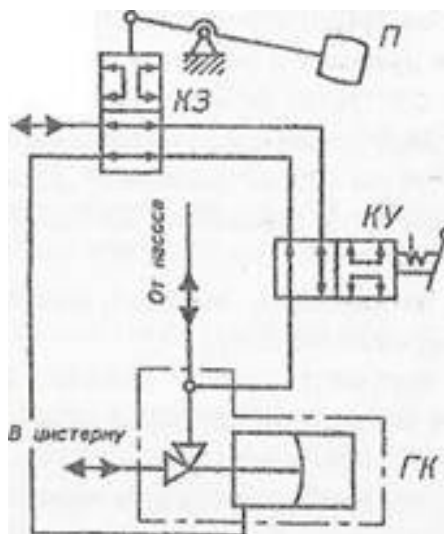
автомобіля, на фільтр тонкого очищення і лічильник, а потім по роздавальних рукавах і роздавальних кранах — у баки автомобілів. При наповненні цистерни власним насосом паливо по всмоктуючому рукаву поступає до насоса, а з нього — в цистерну.

Наповнення цистерни від автоналивних стояків польової нафтобази здійснюють через заливну горловину або устаткування для закритого наповнення, що включає :



*Рис.3.3. Уніфікована технологічна схема АТЗ : 1-9 — засувки; 10 — вентиль; А — напірно-всмоктуючий патрубок; Б — напірний патрубок; В — трубопровід для наповнення і спорожнення; ГК — гідроклапан; П — поплавець; КЗ — клапан золотниковий; КУ — кран управління; Ф — фільтр; СЧ — лічильник*

16. обмежувач наповнення, що використовує енергію перекачуємої рідини (рис. 3.4);



*Рис. 3.4. Схема гідравлічна принципова обмежувача наповнення : ГК — гідроклапан; П — поплавець; КЗ — кран золотниковий; КУ — кран управління*

17. сигналізатор верхнього рівня наливання, виведення електричного сигналу, що забезпечує, на звуковий сигнал шасі автомобіля і на розетку по ГОСТ 9200, встановлювану на лівій стороні автоцистерни в місці, зручному для під'єднування до автоматизованих систем наливання;

18. патрубок із зворотним клапаном у разі кріплення рукавів за допомогою приєднувальних облаштувань типу 4 по ГОСТ 20772 (механічних захоплень); місце розташування патрубків — з лівого боку автоцистерни або ззаду;

19. патрубок для газовідводу з вогнеперешкодою, замочною арматурою і приєднувальним пристроєм;

20. вогнеперешкода має бути встановлена на цистерні.

АТЗ виготовляються на шасі автомобіля, на якому монтується цистерна, номінальною місткістю до 10000 л. АТЗ монтуються на шасі автомобілів з колісними формулами 4x2, 4x4, 6x4, 6x6, тому для польових умов можна підібрати рухомі засоби заправки з відповідною маневреністю, прохідністю і номінальною місткістю цистерни.

АТЗ обладналися насосними установками продуктивністю до 750 л/хвил, фільтром з тонкістю фільтрації 20-25 мкм і іншим технологічним устаткуванням.

### Механізовані заправні агрегати

Механізовані заправні агрегати МЗ-3904 (рис. 4.5) МЗ-3905Т (рис. 4.6) призначені для заправки автомобілів усіма видами експлуатаційних матеріалів на місці їх роботи, перевезення нафтопродуктів, перекачування дизельного палива за допомогою насоса, минувши власну місткість, змащення машин консистентним мастилом.

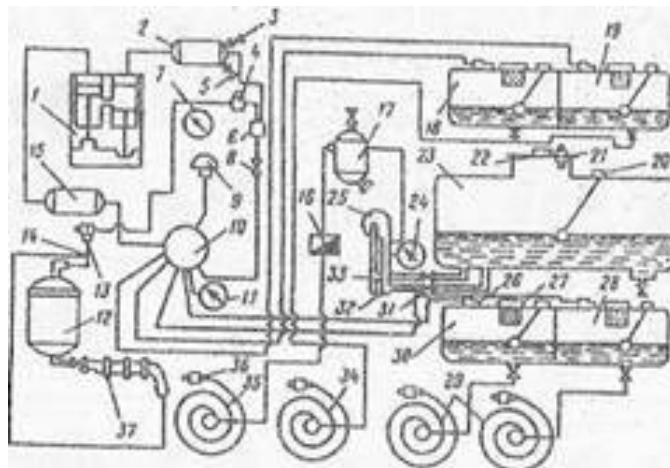


Рис.4.5. Схема заправного агрегату типу МЗ-3904:

1 - компресор; 2 — ресивер нагнітання; 3 — клапан запобіжний; 4 — повітряний редуктор; 5 — кран; 6 — трійник; 7 — манометр; 8 — клапан запобіжний; 9 — повітряний фільтр; 10 — кран розподілу повітря; 11 — мано вакуумметр; 12 — бункер для солідолу; 13 — кран для зняття тиску у бункері солідолонагнітача; 14 — трійник; 15 — ресивер всмоктуючий; 16 — лічильник-літрометр; 17 — фільтр для очищення палива; 18 — місткість



для трансмісійного масла; 19 — місткість для дизельного палива; 20 — датчик показчика рівня; 21 — дихальний клапан; 22 — заливна горловина; 23 — місткість ківка для дизельного палива; 24 — манометр; 25 — насос; 26 — вимикач вакууму; 27 — горловина заливна малій місткості; 28 — місткість для бензину; 29, 30, 34, 35 — барабани з роздавальними рукавами; 31 — кран; 32 — нагнітальний трубопровід; 33 — всмоктуючий трубопровід основної місткості; 36 — роздавальний кран; 37 — пістолет солідолонагнітача.

МЗ-3905Т встановлюється на шасі двовісного тракторного причепа марки 2-ПТС-4М і 2-ПТС-4.

Залежно від шасі, на якому монтується агрегат і заводу-виготівника, кожна модифікація агрегату має свою марку, наприклад, ОЗ-1926 або ОЗ-415М і т. д. У марці агрегату букви «ОЗ» означають приналежність агрегату до заправного устаткування, а цифри - номер креслення. Механізовані агрегати марок ОЗ-415, ОЗ-415М, ОЗ-1664, ОЗ - 1926, ОЗ - 1400 і ОЗ - 4795, змонтовані на шасі автомобілів а мазкий ОЗ-1762, ОЗ-1362И, ОЗ - 1401 і ОЗ-1401И - на шасі причепів

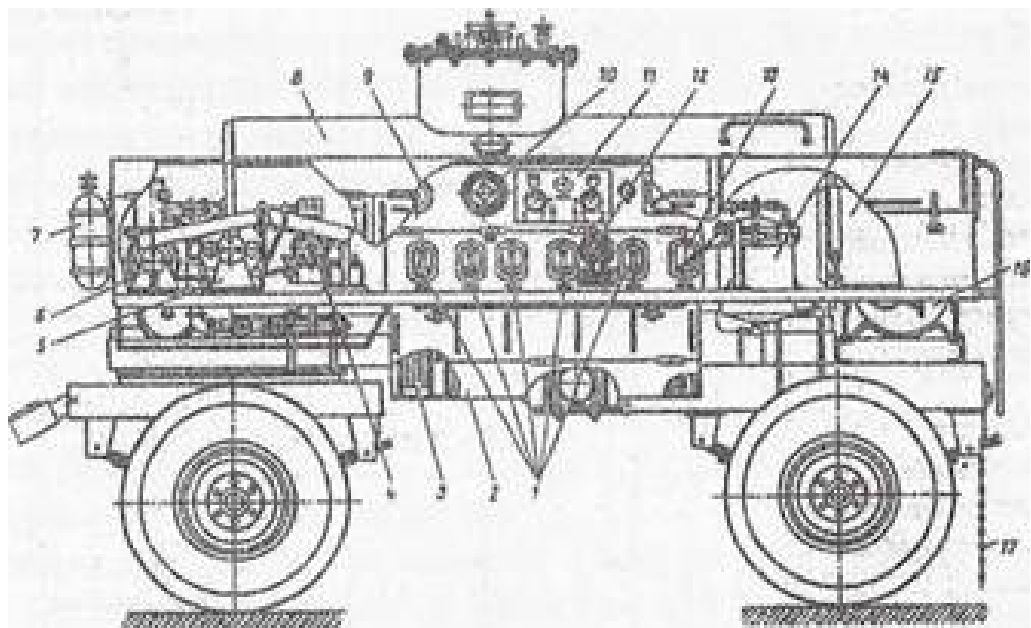


Рис. 3.6. Механізований заправний агрегат МЗ-3905Т (ОЗ — 1401): 1 — роздавальні крани; 2 — кожух барабанів; 3 — барабан з раздаточним рукавом; 4 — компресор; 5 — привід агрегату; 6 — насос для дизельного палива; 7 — вогнегасник; 8 — цистерна для дизельного палива; 9 — лічильник дизельного палива; 10 — лічильник дизельної олії; 11 — шитий управління; 12 — кран розподілу стислого повітря; 13 — пістолет-нагнітач пневматичного солідолонагнітача; 14 — бункер пневматичного солідолонагнітача; 15 — місткість для трансмісійної масла; 16 — місткість для води; 17 — заземлення

Основне устаткування заправних агрегатів - сталевий резервуар під дизельне паливо, чотири малі місткості під дизельну олію, бензин, трансмісійне масло і вода, а також бункер солідолонагнітача. Кожен бак заправних агрегатів МЗ-3904 і МЗ-3905Т, призначений для масла, бензину і води, є посудина циліндричної форми. На деяких заправних агрегатах ці баки виконані окремо, на деяких їх тільки два, але кожен з них розділений перегородкою на два відсіки.

### **Забезпечення експлуатації пересувних засобів заправки**

До роботи на пересувних засобах заправки допускаються водії, що заздалегідь вивчили пристрій і правила експлуатації цих засобів. Експлуатовані засоби заправки повинні міститися в технічно справному стані і бути укомплектованими згідно із заводськими інструкціями і відомостями комплектувань. При цьому особлива увага повинна звертатися на герметичність стиків в трубопровідних комунікаціях, відхід за гумотехнічними виробами і наявність засобів пожежогасінні.

При експлуатації засобів заправки необхідно домагатися, щоб забруднення і обводнення нафтопродуктів були мінімально можливими. Періодично необхідно зачищати і промивати внутрішню порожнину цистерн заправників. Така операція проводиться не менше два раз на рік і поєднується, як правило, з роботами по сезонному технічному обслуговуванню. Для цього необхідно злити залишки рідин з цистерн, трубопроводів і фільтрів, заповнити бензином або гасом цистерни на одну третину їх місткості і, включивши насос, промити трубопроводи і устаткування, потім проїхати на засобах заправки 2-3 км і зробити декілька різких гальмувань. З промитої цистерни злити бензин (гас) і провітрити її, потім протерти внутрішню поверхню ганчірками або щітками, що не залишають волокон і ворсу.

Види, періодичність і трудомісткість технічних обслуговуванні базових шасі засобів заправки такі ж, як і для аналогічних марок бортових автомобілів, що експлуатуються у відповідних природно-кліматичних і дорожніх умовах. Заправне устаткування піддається технічному обслуговуванню в терміни і об'ємі згідно із заводськими інструкціями. При цьому ТО-1 доцільно проводити не рідше чим через 50 мотогодин, а ТО-2 — через 200 мотогодин. Сезонне обслуговування зазвичай уміщують з черговим технічним обслуговуванням.

Якщо інтенсивність використання заправного устаткування невисока, менше 50 мотогодин в квартал, то технічне обслуговування ТО-1 проводиться не рідше за один раз в три місяці.

При технічному обслуговуванні виконуються в повному об'ємі і в обов'язковому порядку роботи по чищенню, миттю, змащенню, перевірці стану агрегатів, а регулювальні роботи і дозаправка агрегатів мастильними і іншими експлуатаційними матеріалами виконуються по потребі.



## ТЕМА № 4 АВТОПОЇЗДИ І ПРИЧЕПИ

### Роль автопоїздів в спеціалізації автотранспорту

Автопоїздом є автотранспортний засіб, що включає автомобіль-тягач, буксирує один або декілька причепів або напівпричепів (рис. 4.1.).

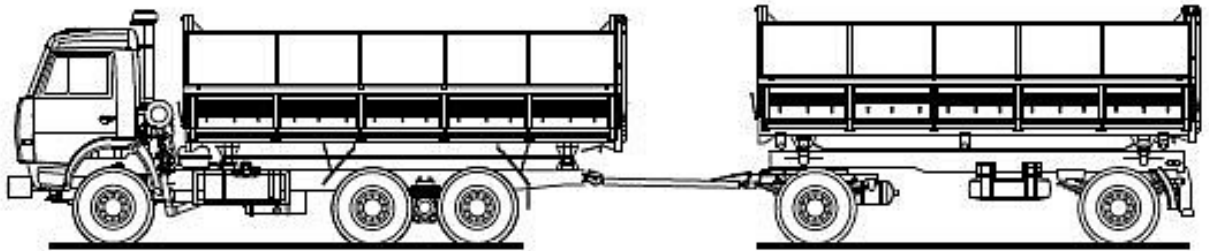


Рис 4.1. Автопоїзд на базі автомобіля КамАЗ-55102

Автопоїзди мають ряд переваг в порівнянні з поодинокими автомобілями: підвищену продуктивність (у два і більше разів); знижену собівартість перевезень на 20...30% залежно від відстані перевезень; економічність на тону вантажу, що перевозиться; екологічну безпеку.

Спеціалізовані кузови (фургони-рефрижератори, цистерни та ін.) використовуються для перевезення одного виду вантажу і в одному напрямі. Установка спеціалізованих кузовів на причепах або напівпричепах, збільшує можливість використання автомобіля-тягача в обох напрямках. Спеціалізація рухомого складу пов'язана і із застосуванням сидельних автопоїздів.

Широко застосовуються магістральні великовантажні автопоїзда для міжміських і міжнародних перевезень на відстань до 1000 км і більше. Перевага таких перевезень в доставці вантажу від виготівника до споживача без перевантаження. Скорочуються терміни доставки, краще зберігається вантаж, можлива організація централізованих перевезень. Тип автопоїзда вибирається залежно від порційності вантажів.

Розвиваються перевезення в контейнерах великої вантажопідйомності на великі відстані (рис. 4.2.).

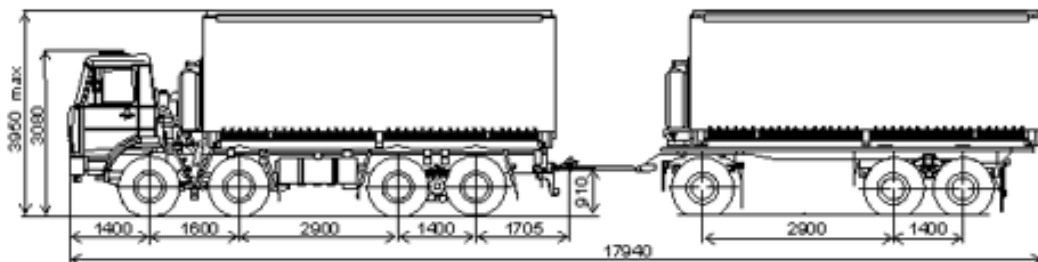


Рис 4.2. Автопоїзд на базі автомобіля МАЗ-543302

Універсальні контейнери використовуються і для інших видів транспорту (залізничний, морський і річковий). Це знижує витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи, підвищує збереження вантажів. Перевезення виконується без упаковки «від дверей до дверей».

### Класифікація і схеми автопоїздів

За типом зв'язку автопоїзди діляться на причіпні, сидельні і автопоїзди-розпуски. За призначенням - на загальнотранспортні для перевезення різних вантажів; спеціалізовані для перевезення певних видів вантажів; спеціальні для перевезення постійно змонтованого на них технологічного устаткування.

Автопоїзди бувають з активним або пасивним приводом до коліс причепа (напівпричепа). Автопоїзд складається з двох основних елементів, але бувають і багатоланкові автопоїзди.

Експлуатація автопоїздів обмежена рядом нормативних документів. Повні допустимі маси автопоїздів залежать від числа мостів і навантажень, що допускаються на них. Повна максимальна маса автопоїзда при п'яти мостах складає 40 т, при шести і більше — 52 т., найбільша ширина автопоїзда — 2,5 м, висота 4,0 м. Найбільша довжина двохланкового автопоїзда — 20 м, триланкового — 24 м.

Компонувальні схеми автопоїздів показані на рис. 4.3.

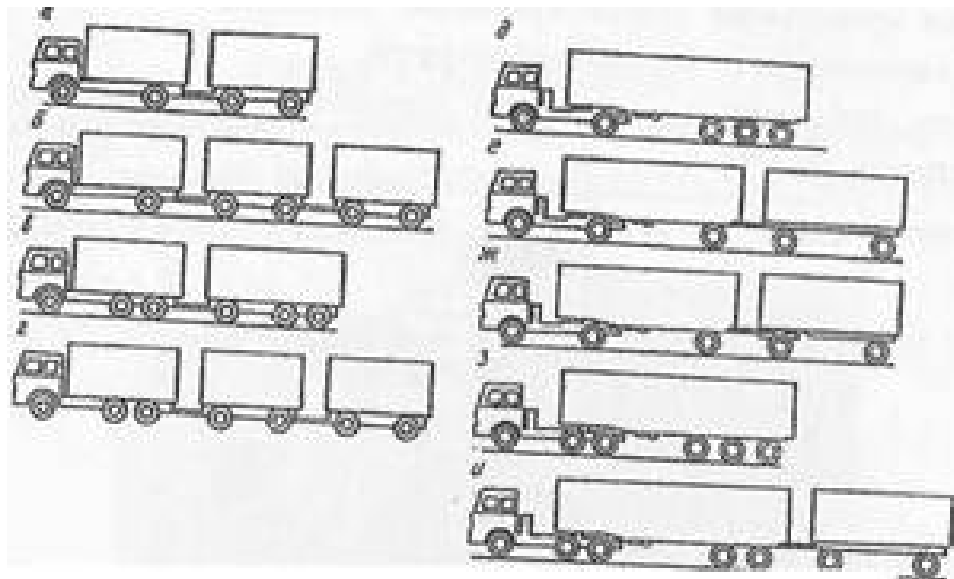


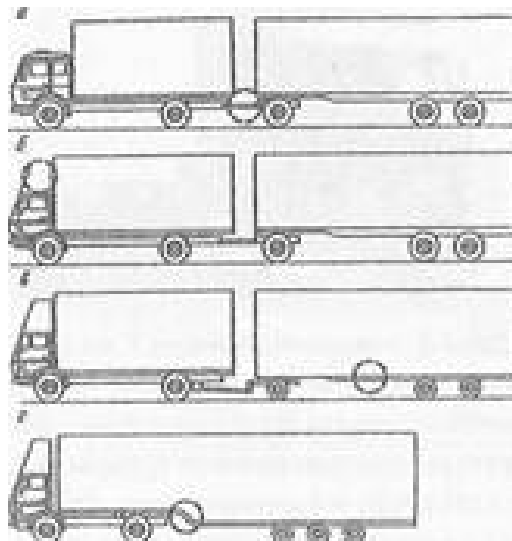
Рис. 4.3. Компонувальні схеми автопоїздів: а, в, д, з - двохланкових; б, г, е, же, і - три ланкових

Сидельні автопоїзди мають переваги перед причіпними. При тій же вантажопідйомності менша довжина, відсутність виляння, конструктивно простіше і менший коефіцієнт металоємності. Використання сидельних автопоїздів підвищує коефіцієнт пробігу, скорочує простой під вантаженням і розвантаженням і розширює

спеціалізацію автопоїздів. Номінальна вантажопідйомність причіпного автопоїзда вища, ніж сідельного на 10... 15 %. Перспективним являється застосування причіпних автопоїздів з мінімальними проміжками між ланками, з легкознімними кузовами, уніфікованими по приєднувальних розмірах до вимог ІСО.

Підвищення продуктивності автотранспортних засобів пов'язане із застосуванням триланкових автопоїздів. Вони включають автомобіль-тягач і два причепа або два напівпричепа. Другий напівпричіп використовується з підкатним візком як причіп.

Компонування автопоїздів забезпечує необхідну вантажомісткість кузовів при допустимій їх повній масі. При цьому скорочують відстані між тягачем і причепом за рахунок застосування укорочених тягово-зчіпних пристроїв. Зменшують довжину кабіни при перенесенні спальних місць в надбудову над кабіною (корисна довжина вантажної платформи збільшується на 400...500 мм). Використовують низькорамні причепа, встановлюють низькопрофільні шини з мінімально можливим діаметром. Застосовують напівпричепа із ступінчастою підлогою, що збільшує вантажне приміщення у сідельних автопоїздах (рис. 4.4.).

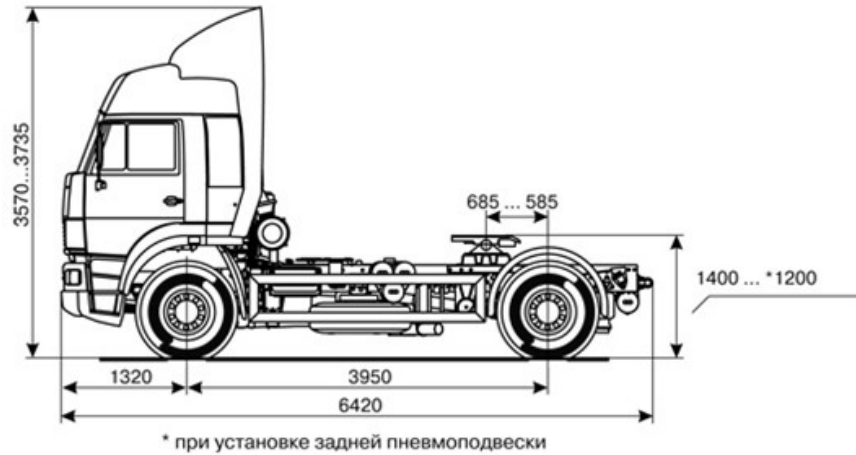


*Рис. 4.4. Схема шляхів підвищення вантажопідйомності магистральних автопоїздів : а — застосування укорочених тягово-зчіпних пристроїв; б — перенесення спальних місць в надбудову кабіни; в — застосування низькорамних причепів; г — застосування напівпричепів із ступінчастою підлогою.*

### **Конструктивні особливості тягачів автомобільних потягів**

Тягачі автопоїздів підрозділяються на автомобілі-тягачі і сідельні тягачі. Автомобілі-тягачі призначені для буксирування причепів. Вони обладнані платформою або спеціалізованим кузовом для перевезення вантажів, тягово-зчіпним пристроєм, а також виводами для гальмівного приводу і підключення

електроустаткування причепа. Сідельні тягачі призначені для буксирування напівпричепів, обладнаний сідельно - зчіпним пристроєм, а також пневмо - і електровиводами для підключення гальмівної системи і електроустаткування напівпричепа (рис. 4.5.).



*Рис.4.5. Автомобіль-тягач КамАЗ-5460*

Як автомобілі-тягачі використовуються вантажні автомобілі в основному базових і модифікованих моделей, на шасі яких можуть встановлюватися різні спеціалізовані кузови. Автомобілі-тягачі можуть відрізнятися від базових моделей потужністю двигуна і передатними числами трансмісії.

Сідельні тягачі, будучи модифікаціями базових моделей загально-транспортного призначення, відрізняються відсутністю власного кузова (на їх шасі монтується сідельно-зчіпний пристрій), укороченою базою, наявністю додаткових паливних баків. Сідельні тягачі також можуть відрізнятися від базових моделей потужністю двигуна і передатними числами трансмісії.

Тягачі для буксирування причепів-важковозів не являються модифікацією вантажних автомобілів і мають оригінальну конструкцію.

Тягачі компонуються за схемами «кабіна за двигуном» і велика частина за схемою «кабіна над двигуном».

Кабіна сучасного тягача магістрального автопоїзда має високу міцність, надійність, малу масу і поруч спеціальних вимог за призначенням.

Кабіна обладнана по комплексу естетичних і ергономічних якостей : спальне місце, засоби мікроклімату, відпочинку і сну водіїв в рейсі. Обтічна форма кабіни впливає на тягово-швидкісні властивості і паливну економічність автопоїзда на великих швидкостях.

На багатьох тягачах регулюється рульове колесо по висоті і куту нахилу, є електропідігрів сидінь, регулювання сидіння водія по висоті, в подовжньому напрямі, нахилу спинки.

Вібраційна завантаженість робочого місця водія знижується при покращенні амортизаційних якостей сидіння, підресорювання кабіни і поліпшення підвіски автомобіля.

Застосовуються прогресивні пневмопідвіски сидіння з автоматичним регулюванням пружних якостей залежно від маси водія.

Поліпшення мікроклімату в кабіні на тягачах отримане посиленням теплоізоляції, підвищенням потужності двигунів вентиляторів і раціональним розподілом повітря, що поступає. Введений незалежний автономний рідинною підігрівач і система кондиціонування повітря.

Хороша обзорність з робочого місця водія досягається установкою передньої кабіни, панорамного лобового скла, збільшених дзеркал заднього виду з електропідігрівом, які управляються з місця водія.

Тягачі оснащуються фарами з галогенними лампами і фарами-прожекторами, які забезпечують упевнене і безпечне управління автопоїздом в умовах поганої видимості. Використовуються також протитуманні фари. Контрольно-вимірювальні прилади забезпечують водія повною інформацією про стан усіх систем автомобіля. Прилади, безпеку руху, що забезпечує, мають дублюючу систему сигналізації - світлову і звукову. На панелі приладів встановлюється тахограф для автоматичного запису режимів роботи автопоїзда за добу.

Трудомісткість технічного обслуговування автомобіля знижується при установці електронної системи бортового контролю. Вона контролює рівень охолоджувальної рідини, масла в двигуні і у бачку гідравлічного підсилювача рульового управління, справність ламп автомобіля.

Поліпшені умови дорожнього побуту водіїв за рахунок установки спальних місць, наявність холодильника місткістю 10... 15 л для запасу продуктів, гардеробу для одягу, столика та ін.

Трансмисії магістральних тягачів містять багатоступінчасті коробки передач (9... 13 або 16 східців). Починають застосовуватися головні одинарні гіпоїдні передачі тяжких мостів замість подвійних.

У конструкції передньої підвіски застосовуються малолістові ресори з листами змінного подовжнього профілю у поєднанні із стабілізатором поперечної стійкості.

Задні підвіски застосовуються ресорного типу. Підвіску другого і третього мостів в тривісних автомобілях-тягачах виконують балансирною, що забезпечує рівність вертикальних навантажень на їх колеса.

Найбільші переваги має пневматична підвіска.

На магістральних тягачах застосовуються дискові і бездискові колеса. Поширення знайшли дискові колеса завдяки кращому центруванню їх відносно маточини і меншому биттю коліс. Застосування отримують радіальні низькопрофільні безкамерні шини, які можна встановлювати без переробки конструкції автомобіля.

### **Зчіпні пристрої**

Кінематична і силова взаємодія ланок причіпного автопоїзда здійснюється тягово-зчіпним пристроєм. До нього пред'являються вимоги:

висока надійність; забезпечення відповідної гнучкості автопоїзда, визначуваної кутами повороту осі дишла причепа відносно продольної осі автомобіля-тягача. Кути гнучкості автопоїзда мають бути в його вертикальній площині симетрії не менше  $\pm 40$  градусів, а в горизонтальній - не менше  $55^{\circ}$ .

Сідельно-зчіпний пристрій служить для з'єднання і роз'єднання автомобіля-тягача з напівпричепом, а також для передачі значного вертикального навантаження від напівпричепа на автомобіль і тягового зусилля від тягача на напівпричіп.

Тягово-зчіпні пристрої складаються з роз'ємно-зчіпного механізму, поглинаючого для амортизації механізму і деталей кріплення. Ці пристрої діляться на крюки (пара крюк - петлі), шкворньові (пара шкворень - петля), кульові (пара куля - петля). У поглинаючому для амортизації механізмі застосовуються виті циліндричні пружини, гумові елементи і кільцеві пружини.

### **Причіпний склад**

До причіпного складу входять причепа, напівпричепа і причепа-розпуски, які призначені для перевезення вантажів.

Причепа і напівпричепа діляться на загальнотранспортні (універсальні) і спеціалізовані. Нині використовуються одно-, двох- і тривісні причепа і напівпричепа. Причепа-важковози можуть бути багатоосними.

По конструкції поворотного пристрою причепа діляться на дві групи: з керованими колесами і з поворотною віссю (візком). Напівпричепа можуть мати некеровані і керовані колеса або поворотні осі (візки), а також можуть обладнатися колесами, що самоустановлюються. У автопоїзда з активним приводом колеса причепа або напівпричепа мають привід від двигуна автомобіля-тягача, у автопоїзда з пасивним приводом - не мають.

Найважливішою деталлю осі причіпної ланки є балка. Застосовуються балки осей, що мають наступні перерізи : трубчасте з привареними цапфами, трубчасте з привареними в стик кованими цапфами, трубчасте з обжатими кінцями, квадратне або прямокутне суцільне, двотаврове, овальне порожнисте.

На причепах і напівпричепах застосовуються підвіски з металевим, гумовим пневматичним і гідравлічним пружними елементами. Використовуються підвіски з комбінованими пружними елементами.

Листові ресори є переважаючим типом пружного елемента підвіски на причіпному складі. Вони прості, зручні в обслуговуванні. При роботі можуть передавати на раму причепа від коліс вертикальні, бічні і подовжні зусилля і моменти від них. Багатолистові ресори поступово замінюються малолистовими, які мають меншу масу, підвищену довговічність, менші габарити.

Підвищення бічної стійкості причіпного складу досягається за рахунок збільшення кутової жорсткості підвіски, відстані між ресора-мі, установки стабілізаторів і амортизаторів.

Підвіски з пружними гумовими елементами, працюючими на зрушення, розтягування, стискування, кручення і комбіновані навантаження, характеризуються високою питомою енергоємністю, простотою конструкції. Недоліки гумової підвіски - чутливість до коливань температури і залишкова деформація від дії змінних навантажень.

Пневматичні підвіски найбільше поширення отримали на двох- і тривісних напівпричепках-фургонах.

Гідравлічна підвіска застосовується в причіпному складі з великим числом коліс (важковози).

Стабілізатори встановлені для підвищення поперечною стійкості напівпричепки при поворотах і зміні смуги руху.

Одночасно із стабілізатором істотний вплив на підвищення поперечної стійкості напівпричепки роблять гумові буфера.

Опорні пристрої служать для утримання відокремленого від тягача полупричепки в горизонтальному положенні. Вони дозволяють напівпричепці рухатися на короткі відстані при зчепленні і розчепленні, забезпечувати зручність роботи водієві при відчепленні і зчеплення навантажених напівпричепків при повній безпеці в роботі.

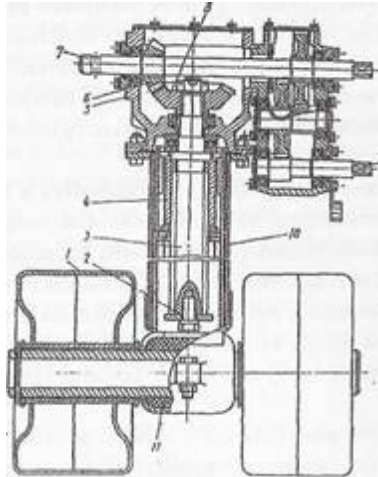
Опорні облаштування напівпричепків виконуються у вигляді двох опор з механічним, гідравлічним, електричним або пневматичним приводом. Більшість напівпричепків обладнана опорними пристроями з механічним приводом для двох опор. Роздільним приводом забезпечується зручніше зчеплення і розчеплення автопоїзда на нерівному майданчику і зниження зусилля на руків'ї, необхідне для підйому і опускання стійок. Проте цей пристрій збільшує витрати часу на зчеплення і розчеплення автопоїзда.

Опорні пристрої випускаються з одно- і двошвидкісними редукторами. На більшості моделей опорних пристроїв привід механізму підйому і опускання опорних стійок складається з пари циліндричних і конічних шестерень і пари гвинт - гайка. Зусилля на руків'ї опорного облаштування напівпричепки коливається від 120 до 500 Н.

Опорні пристрої спираються на землю катками або опорними плитами. Нині частіше застосовуються катки, що встановлюються по два на кожну опорну стійку. Опорне облаштування напівпричепки показано на рис. 4.6.

На напівпричепках особливо великої вантажопідйомності і середньої вантажопідйомності поширені опорні пристрої з гідравлічним приводом.

До поворотних облаштувань причепків і напівпричепків відноситься система розташованих на причепі (напівпричепі) вузлів, що забезпечують зміну напрямку руху причіпної ланки.



*Рис 4.6. Опорне облаштування напівпричепи : 1 — каток опорного пристрою; 2 — обмежувач; 3 — гвинт; 4 — гайка гвинта; 5 — картер редуктора; 6 — провідне зубчасте колесо; 7 — приводний вал прямої передачі; 8 — ведене зубчасте колесо; 9 — приводний вал вантажної передачі; 10 — корпус опори; 11 — подушка осі опорних катків.*

На причепах загальнотранспортного призначення застосовуються поворотні облаштування двох типів : поворотні осі, керовані колеса. Поворотні осі жорстко пов'язані дишлом причепа з передньою віссю (переднім візком). Вони виконуються у вигляді поворотних або підкатних візків. Поворотні візки мають нероз'ємне шарнірне з'єднання з рамою причепа, а підкатні - роз'ємне.

Поворотні візки відрізняються простотою, надійністю, забезпечують великі кути повороту візка відносно рами, що особливо важливо при русі автопоїзда в міських умовах. Крім того, забезпечується висока стійкість прямолінійного руху автопоїзда, довговічність елементів підвіски за рахунок зниження діючих на них навантажень і навантажень, що вигинають, на шасі причепа і його кузов.

Основним елементом поворотного візка є поворотний круг. Застосовуються круги трьох типів : центрально-шкворневий з тертям ковзання, центрально-шкворневий з тертям кочення і без шкворневий з тертям кочення.

Для збільшення вантажомісткості автопоїзда застосовуються укорочені телескопічні зчіпні пристрої, принцип дії яких заснований на зменшенні відстані між тягачем і причепом при прямолінійному русі і збільшенні його при проходженні повороту і маневруванні.

Підвищення вантажопідйомності автопоїздів пов'язане зі збільшенням числа осей і їх габаритної довжини. Це призводить до погіршення маневреності автопоїзда і прискореного зношування шин.



## ТЕМА № 5 АВТОМОБІЛІ, АВТОПОЇЗДА-ФУРГОНІ І РЕФРИЖЕРАТОРИ

### Призначення, основні типи і технічні вимоги до фургонів

Автомобілі і автопоїзди - призначені для перевезення вантажів, що вимагають захисту від зовнішніх дій.

Особливістю автомобілів і автопоїздів-фургонів є те, що вони мають закриті вантажні кузови, що забезпечує краще збереження вантажів при перевезенні і менші витрати на тару. Крім того, підвищується використання вантажопідйомності рухомого складу при транспортуванні легковагих вантажів.

Для транспортування вантажів і захисту їх від зовнішніх дій використовуються різні типи фургонів : універсальні, вузькоспеціалізовані, спеціалізовані, ізотермічні і рефрижератори (рис 5.1).



Рис. 5.1. Фургони: а — вузькоспеціалізований; б — ізотермічний; в — рефрижератор

**Технічні вимоги** до фургона включають: форма кузова прямокутна з плоскою підлогою, його розміри узгоджуються з габаритами стандартних контейнерів, піддонів, ящиків. Міцність підлоги при вантажопідйомності фургона понад 4,5 т повинна забезпечувати в'їзд вилкового навантажувача загальною масою не менше 2,5 т. Навантажувальна висота при установці на автомобілях 0,7, 0,9, 1,1, 1,25, 1,3 м; на причепах - 1,3 або 1,35 м; на напівпричепах - 1,3 або 1,45 м. Наявність двох дверей : ззаду і з правого боку по ходу транспортного засобу з фіксацією у відкритому стані. При закритих дверях повинна забезпечуватися необхідна жорсткість кузова. Виключається попадання всередину кузова газів, що відпрацювали, пилу і вологи. Наявність системи регульованої вентиляції і освітлення. Термін служби фургона до капітального ремонту не менше терміну служби базового транспортного засобу.

Фургони з ізотермічними кузовами повинні мати теплоізоляцію, що забезпечує потрібний стандартами коефіцієнт теплопередачі. Рефрижератори і опалювані фургони забезпечуються устаткуванням для підтримки усередині кузова необхідної температури відповідно до класу за стандартами.

### Конструкція автопоїздів-фургонів

**Універсальні фургони** є фургонами загального призначення. Вони служать для перевезення промислових і продовольчих товарів в упаковці і без упаковки, які не вимагають спеціальних пристроїв і пристосувань для їх укладання і закріплення, а також певних температур при транспортуванні.

**Вузькоспеціалізовані фургони** (рис. 5.1, а) призначені для перевезення промислових і продовольчих товарів в упаковці і без упаковки, що вимагають спеціальних пристроїв і пристосувань для їх укладання і закріплення при транспортуванні (меблі, готова сукня, тканини, головні убори, пошта, хлібобулочні вироби та ін.). Крім того, вони служать для перевезення різних домашніх тварин, худоби і птаха. Наявність спеціальних пристроїв і пристосувань у вузькоспеціалізованих фургонах забезпечує збереження вантажів, що перевозяться, при якнайповнішому використанні корисного об'єму вантажного кузова.

Універсальні і вузькоспеціалізовані фургони забезпечують захист вантажів тільки від дії докiлля. Проте вони мають найбільше поширення.

**Спеціалізовані автомобілі - фургони.** Міські перевезення виконуються автомобілями-фургонами на базі легкових автомобілів вантажопідйомністю не вище 500 кг Вони мають суцільнометалевий кузов, що несе, із задніми одностулковими або двостулковими дверима у вантажному приміщенні (рис 5.2.).



Рис. 5.2. Автомобіль-фургон для міських перевезень

Фургони вантажопідйомністю до 1500 кг обладнані суцільнометалевими кузовами вагонного типу. Кабіна водія відокремлена від вантажного приміщення перегородкою. Для завантаження і

вивантаження товарів є двері в задній частини кузова і бічні двері з правого боку вантажного приміщення (рис 5.3.).

Поширення отримали автомобілі - фургони вантажопідйомністю 2...3 т. Кузов таких фургонів має дерев'яний каркас, обшитий зовні сталевим листом, а усередині - дерев'яними рейками. Пол кузова набраний з соснових дощок і укріплений сталевими смугами. Двоє дверей - бічна одностулкова і задня двостулкова - забезпечують хороший доступ до вантажів.



Рис. 5.3. Міські автомобілі-фургони

Великовантажні напівпричепа-фургони з кузовами, що несуть, використовуються для доставки вантажів в міжміських і міжнародних перевезеннях. Кузов великовантажного напівпричепа-фургона ОДАЗ, що несе-794 (рис. 5.4.) має клепаний каркас, обшитий дюралюмінієвими листами, уніфіковані бічну і задню дверям.

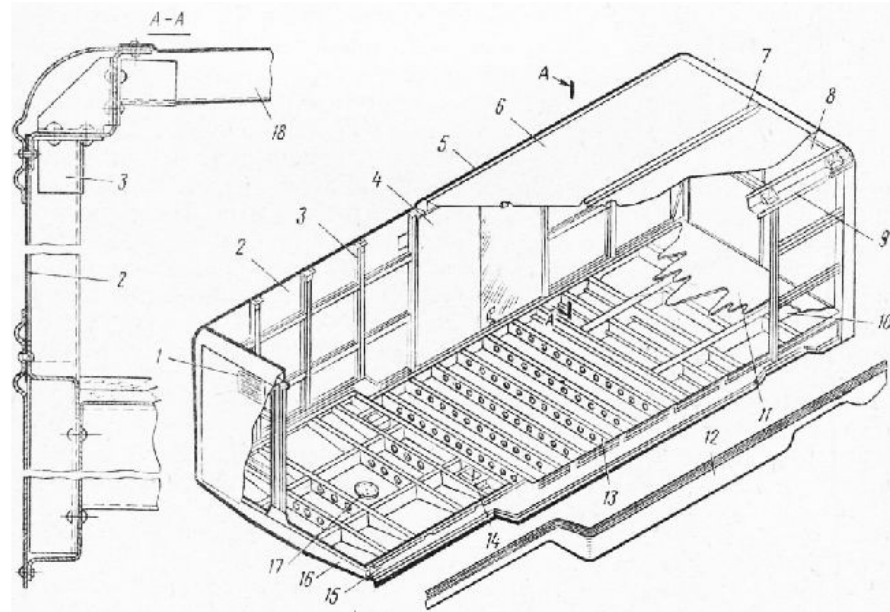
Замикання дверей забезпечується спеціальними замками. Двері ущільнені гумовими прокладеннями. Відкриття задніх дверей здійснюється на кут 2700, бічний - на 1800. Для зручності входу і виходу передбачені відкидні сходи.

Кузов обладнаний люками на передній і обох бічних стінках для природної вентиляції вантажного приміщення. Регулювання прохідного переїзу люків здійснюється заслінкою.

Кузови автомобілів-фургонів для перевезення меблів обладнані напівм'якими валиками і поперечками для оберігання меблів від ушкодження.

Хліб, кондитерські вироби перевозяться в стандартних лотках і кузови фургонів діляться на секції металевими фермами, що направляють для розміщення лотків. Кожна секція має одностулкові двері. Теплоізольовані кузови дозволяють перевозити хлібобулочні вироби на великі відстані.

Автомобілі-фургони багатьох типів забезпечуються вантажопідйомними бортами.



*Рис. 5.4. Напівпричіп-фургон ОдАЗ-794:*

*а* — кузов напівпричіпа; *б* — бічні двері; 1 — підсилювач основи; 2 — передня поперечка; 3 — шкворень; 4 — вентиляційний люк; 5 — обшивка; 6 — стійка; 7 — бічні двері; 8, 10 — підсилювачі кришки; 9 — дах; 11 — поперечина даху; 12 — задні двері; 13 — обв'язування; 14 — лонжерон; 15 — настил підлоги; 16 — підсилювач кузова; 17 — поперечка основна; 18 — кронштейн опорного пристрою; 19 — вісь кришки пломби; 20 — кришка пломби; 21 — пломба; 22 — рухома петля замку; 23 — ущільнення; 24 — пластина; 25 — права стулка; 26 — ліва стулка; 27 — рухлива петля; 28 — нерухома петля.

Автомобілі-фургони для перевезення інкубаційних яєць, молодняка птаха, напівпричіпи-фургони для перевезення телят пристосовані до санітарної обробки і мають опалювально-вентиляційні системи.

**Ізотермічні фургони** (рис. 5.1, б) і **рефрижератори** (рис. 5.1, в) призначені для перевезення швидкопсувних вантажів — харчових продуктів (м'ясо, ковбаса, риба, молоко, сметана, сир, олія, сир, овочі, фрукти та ін.). Ізотермічні фургони забезпечують збереження певного температурного режиму усередині вантажного приміщення за рахунок застосування термоізоляційного кузова, а рефрижератори — підтримка певної температури усередині термоізольованого кузова за допомогою різних джерел тимчасового і постійного охолодження. При цьому джерела тимчасового охолодження підтримують задану температуру обмежений термін, а джерела постійного охолодження, що є холодильними установками, — впродовж тривалого часу.

Ізотермічні фургони і рефрижератори (рис. 5.5) забезпечують в порівнянні із залізничним транспортом більш високу швидкість доставки вантажів, кращі температурні умови, чим у вагонах-льодовиках, доставку без

додаткових навантажувально-розвантажувальних робіт, а також можливість перевезення дрібніших партій вантажів.



*Рис. 5.5. Ізотермічний фургон автопоїзда*

Вони можуть бути вагонного типу або з окремою кабіною, багатодверні або з дверима, розташованими на задньому, правому або одночасно на задньому і правому бортах. Іноді вони обладналися вантажопідйомними бортами. Дах у фургонів буває глухий, розсувний, шарнірно-підйомною. Застосування великого числа дверей, їх різне розташування, а також підйомна і розсувна дахи забезпечують зручність під'їзду фургонів до місць завантаження і вивантаження і виконання навантажувально-розвантажувальних робіт. Фургони мають дерев'яний або металевий каркас з фанерним, сталевим, алюмінієвим або пластмасовим облицюванням.

Фургони (рис. 5.6) встановлюються на шасі автомобілів, причепів і напівпричепів.



*Рис. 5.6. Автомобіль-фургон*

Фургони мають велике поширення. Вони займають друге місце (після самоскидів) серед спеціалізованого рухомого складу нашої країни.

#### **Устаткування рефрижераторів**

Автомобілі і автопоїзди-рефрижератори (рис. 5.7) обладнані спеціальними ізотермічними кузовами.



*Рис.5.7.Автопоїзд-рефрижератор*

До рефрижераторів відносяться ізотермічні фургони з **системами машинного або безмашинного охолодження**. Вони дозволяє знижувати температуру усередині вантажного приміщення і підтримувати її на цьому необхідному рівні.

Рефрижератори підрозділяються на класи А, В і С. В рефрижераторах класу А підтримується температура в діапазоні від  $+12$  до  $0^{\circ}\text{C}$ , класу В - від  $+12$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ , класу С - від  $+12$  до  $-20^{\circ}\text{C}$  при температурі зовнішнього повітря  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Температура внутрішнього вантажного приміщення опалюваних фургонів до  $+12^{\circ}\text{C}$  при температурі зовнішнього повітря  $-10^{\circ}\text{C}$  для рефрижераторів класу А і  $-20^{\circ}\text{C}$  для рефрижераторів класу В.

Рефрижератори і опалювані фургони використовуються для далеких перевезень (до 1000 км) швидкопсувних продуктів.

Термоізоляція кузова забезпечується застосуванням термоізоляційних матеріалів, що мають малу теплопровідність і гігроскопічність, відсутність запаху, довговічність, вогнестійкість, пожегобезпечність і так далі

На вітчизняних фургонах найбільше застосування отримав пінопласт, який негігроскопічний, досить готується, добре приклеюється до металу і залишається стабільним за своїми властивостями до температури  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Внутрішнє охолодження кузовів-рефрижераторів здійснюється за допомогою або тимчасових, або постійних джерел холоду.

Вживані в рефрижераторах тимчасові джерела холоду є пристроями, що використовують перехід певної речовини (сухий лід, спеціальні розчини солей, зріджені гази) з твердого і рідкого стану в газоподібне з поглинанням теплоти з довкілля і тим самим що охолоджують її.

Постійні джерела холоду підтримують необхідну температуру усередині кузова рефрижератора без періодичного живлення ззовні. Вони є компресорними холодильними установками, робота яких заснована на випарі стислих компресором холодагентів (фреонів). Привід холодильної установки здійснюється або від двигуна автомобіля, або від спеціального



автономного двигуна. Холодильна установка в рефрижераторах розміщується на передній стінці кузова. Холодильно-силова частина установки розміщується поза кузовом, а випарник з вентилятором встановлюються усередині кузова. При такому розміщенні частин холодильної установки забезпечується повне використання внутрішнього простору кузова і краще обдування повітрям елементів холодильної установки (компресора, конденсатора) в процесі руху рефрижератора.

Компресорна холодильна установка може бути використана також для обігріву кузова рефрижератора, що буває необхідно для перевезення вантажів при плюсових температурах або для поступового розморожування вантажів після їх перевезення в замороженому виді.

При **безмашинному** способі охолодження вантажних приміщень рефрижераторів використовується тверда вуглекислота (сухий лід), заморожені евтектичні розчини, зріджені гази (рідка вуглекислота, азот).

Сублімація сухого льоду (перехід з твердого стану в газоподібний) дозволяє досягати низьких температур кузова. Висока щільність ( $1500 \text{ кг/м}^3$ ) сухого льоду дозволяє створювати компактні охолоджувані установки. Сухий лід поміщається у бункери, розташовані під стелею вантажного приміщення. Бункер завантажується через спеціальний люк без порушення герметичності камери.

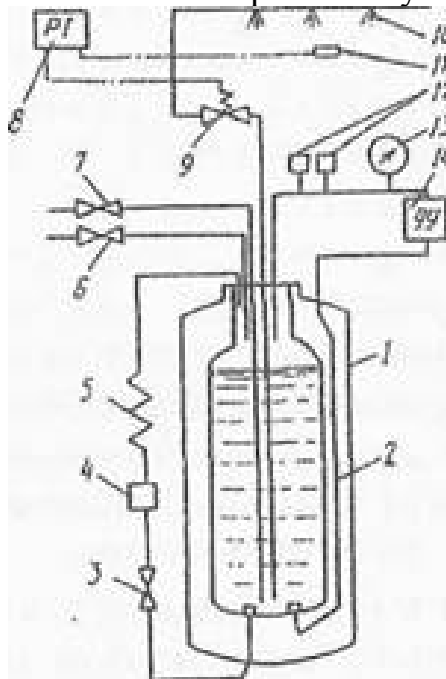
Евтектичні розчини (хлористий натрій, хлористий кальцій, водний розчин етилгліколя та ін.) поміщаються в ємності (зеротори) і заморожуються в стаціонарних холодильних установках або іншим способом. При відтаванні евтектичних розчинів за рахунок поглинання ними теплоти температура в кузові може підтримуватися від  $-2$  до  $-9^\circ\text{C}$  впродовж 12... 15 годин.

Використання зероторів і бункерів не дозволяє регулювати температуру. Досконалішою системою охолодження є використання рідкої вуглекислоти. Необхідна температура підтримується при управлінні вентиляем регулювання подання вуглекислоти у вантажне приміщення. Недоліком такого охолодження є специфічна дія вуглекислоти на багато продуктів. Відносна вартість вуглекислоти досить висока. Останнім часом в якості холодагенту в рефрижераторах все ширше застосовується рідкий азот.

Азотна система охолодження (рис. 5.8) працює таким чином. У кузові встановлюється датчик температури, передавальний сигнал на реле, налаштоване на певну температуру.

По команді реле температури відкривається або закривається електромагнітний клапан подання азоту в камеру. Рідкий азот з посудини під тиском поступає в розподільний колектор. В результаті теплообміну з середовищем у вантажному приміщенні відбувається випар азоту. Після охолодження середовища до заданої температури реле температури дає сигнал на закриття клапана. Система охолодження блокується з роботою

дверей, при відкритих дверях система відключається. Це викликано вимогами безпеки, а також зменшення витрати азоту.



*Рис. 5.8. Принципова схема системи охолодження азотом : 1 — зовнішній кожух посудини з азотом; 2 — посудина з рідким азотом; 3 - вентиль; 4 — регулятор тиску; 5 — випарник азоту для підтримки постійного надмірного тиску в посудині; 6 — вентиль газоскидання; 7 — вентиль заправки; 8 — регулятор температури; 9 — вентиль подання рідкого азоту; 10 — розпорозувальний колектор; 11 — датчик температури; 12 — запобіжні клапани; 13 — манометр; 14 — показчик рівня рідкого азоту.*

Усередині посудини підтримується надмірний тиск близько 100 кПа. При збільшенні тиску в ній пароподібний азот виходить через запобіжний клапан. Надлишок азоту в кузові також виходить через спеціальний випускний клапан, що зазвичай розміщується в дверях. За допомогою азотного охолодження можна забезпечувати дуже низькі температури у вантажному відсіку, проте зазвичай вони підтримуються в діапазоні від позитивних до  $-20...-30^{\circ}\text{C}$ . Час виходу на режим (температуру  $-20^{\circ}\text{C}$ ) для великих рефрижераторів складає 10... 15 хвилин (при машинному способі охолодження 5...6 годин).

**При машинному** способі охолодження рефрижератори забезпечуються компресорними холодильними установками. Привід компресора здійснюється від двигуна внутрішнього згорання. Це забезпечує повну автономність роботи рефрижератора, як під час руху, так і на стоянках.

У сучасних рефрижераторах холодильні установки зазвичай розміщують поза фургоном - на передній стінці, що забезпечує повне



використання площі і місткості фургона, а також поліпшення обдування компресора під час руху.

Ізотермічні фургони, фургони-рефрижератори і фургони, що обігріваються, обладнані термоізоляцією, яка знаходиться між зовнішньою і внутрішньою облицюваннями. Кузов фургона виконується з каркасом або у безкаркасному виконанні.

Фургони з каркасами застосовуються на рефрижераторах, призначених для перевезення вантажів, що підвішуються до кріюків на даху (наприклад, м'ясних туш). Клепані каркаси сучасних фургонів виготовляють з алюмінієвого або сталевого профілю. Елементи кріплення внутрішніх і зовнішніх панелей до каркаса розташовані з боку каркаса і закриваються зовнішньою або внутрішньою обшивкою. У такій конструкції усуваються «теплові містки» - місця з'єднання металевого каркаса з облицюванням.

Термоізоляція здійснюється декількома способами : напиленням ізоляційного шару зовні або зсередини кузова до установки зовнішньої або внутрішньої облицювань; заповненням порожнини між обшивками піноутворюючим розчином, який при подальшому спінюванні розширюється і заповнює усі порожнечі. Нанесення пінної композиції до закріплення однієї з обшивок дозволяє виключити появу порожнеч в теплоізоляції.

Безкаркасні фургони зазвичай виготовляють з використанням термоізоляційних плит завтовшки до 90 мм. Як теплоізолюючий матеріал часто використовується пенополіуретан. У ізоляційних панелях для підвищення жорсткості поміщаються різні вставки із скловолокна, фанери і т. п., сполучені між собою спеціальними клеями.

Кузови фургонів обладналися навісними задніми двостулковими і бічними навісними або зрушеннями дверима. Двері виготовляються з алюмінієвих сплавів, корозійностійких сталей або композитних матеріалів. Ущільнення дверей забезпечується двома прокладеннями: зовнішнім, контактуючим з атмосферою, і внутрішньою - теплоізолюючою.

Холодне повітря подається вентилятором від випарника у верхню частину кузова, уздовж дверей і підлоги до вентилятора і забезпечує рівномірне охолодження кузова.

**Авторефрижератор** є автомобілем-фургоном (причіп, напівпричіп) з ізотермічним кузовом і холодильною установкою.

Більшість холодильних установок авторефрижераторів здійснюють охолодження і обігрів і називаються холодильно-огрівальними установками. Холодильні установки забезпечують підтримку температурного режиму від -25°C до +12 °C в ізотермічних кузовах автомобілів-фургонів, причепів і напівпричепів об'ємом від 2 до 120 м<sup>2</sup>.

Холодильна установка автомобілів малої і середньої вантажопідйомності зазвичай має два компресори: компресор з приводом від двигуна автомобіля (безпосередньо через клиноремену передачу або від

автомобільного генератора), який називають дорожнім, і компресор стоянки з приводом від електродвигуна і живленням від зовнішньої електромережі. У автомобілях середньої і великій вантажопідйомності встановлюється один компресор з приводом від автономного двигуна, зазвичай дизеля. Для приводу компресора і охолодження вантажу на стоянках авторефрижератори можуть додатково комплектуватися резервним електродвигуном (напруга 220, 380 В, потужність 3... 11 кВт) з живленням від зовнішньої електромережі.

Холодильні установки мають два варіанти управління : електромеханічний і мікропроцесорний.

### **Забезпечення експлуатації автопоїздів-фургонів і рефрижераторів**

**При технічному обслуговуванні автофургона** особливу увагу необхідно приділити:

1. регулярному прибиранню, миттю і дезинфекції (при перевезенні харчових продуктів) фургона, перевірці справності фіксаторів, дверей і їх замків, внутрішнього устаткування кузова, стану каната, підтримувальних ланцюгів, вантажопідйомного майданчика;

2. мастильно-заправним роботам - мастилу петель дверей, роликів повзуна, каната, заміни олії в гідросистемі.

Періодично, але не рідше чим через кожні 6 місяців, повинен робитися технічний огляд вантажопідіймального механізму, при якому здійснюються його огляд, статичні і динамічні випробування. Для автофургона в ізотермічному виконанні потрібні додаткові роботи по перевірці стану ізоляції стінок кузова і дверей, ущільнень дверних отворів. Особливу увагу слід приділяти ізоляції навколо монтажних отворів.

Технічне обслуговування холодильного устаткування з автономним двигуном проводиться з наступною періодичністю: обслуговування А-500... 1000 г, В- 1200... 1500 г, З - 2200...4500 г, D - 3000. .7000 г.

Технічне обслуговування і поточний ремонт холодильних агрегатів робиться безпосередньо на кузові автомобіля-фургона, причепа або напівпричепа. У разі складного ремонту холодильний агрегат демонтують з кузова.

### **Забезпечення технічної експлуатації автомобілів, використовуваних для міжміських і міжнародних перевезень**

#### **Особливості перевезень, що впливають на технічну експлуатацію**

Необхідно відмітити наступні основні особливості міжнародних перевезень, що впливають на технічну експлуатацію автомобілів.

Застосування багатосічних (5-6 осей), великогабаритних і великовантажних автопоїздів на міжміських (завдовжки до 20 м повною масою до 38 т) і міжнародних (завдовжки до 16,5 м повною масою до 40 т) перевезеннях місткістю до 120 м<sup>3</sup>, оснащених потужними, як правило, дизельними, двигунами до 280...450 кВт, з турбонаддувом і електронною

системою управління, автоматичними і напівавтоматичними багатоступінчастими (до 18 передач) коробками передач, гальмівними системами з АБС, інтегрованою із спальним місцем кабіною і множинними додатковими системами і пристроями (кондиціонування, вентиляція, зв'язки, інформації і тому подібне).

Сертифікація транспортних засобів, що беруть участь в міжнародних перевезеннях.

Значна питома вага в рухомому складі рефрижераторів, цистерн, транспортних засобів, що перевозять ваговиті і великогабаритні вантажі. Обов'язкове використання згідно з європейською угодою, що регламентує роботу екіпажів транспортних засобів (ЕСТР), тахографів (рис. 5.10).

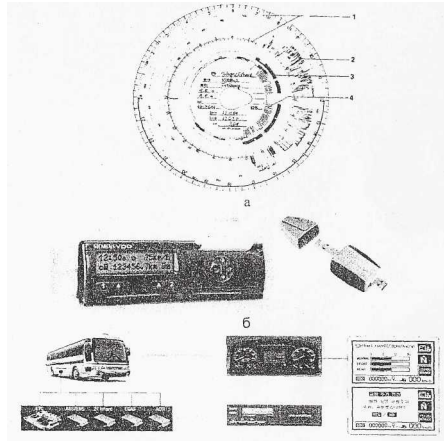


Рис. 6.9. основні обмеження, що пред'являються до рухомого складу

Застосування тахографів, окрім контролю перевізного процесу і режиму праці водія, дозволяє планувати технічне обслуговування з урахуванням завантаження і режимів роботи автомобіля, а також оцінювати вплив водія на надійність і паливну економічність, контролюючи максимальну швидкість руху, що впливає на інтенсивність зміни параметрів технічного стану, витрату палива, екологічну і дорожню безпеку.

Міжнародні і міжміські перевезення зазвичай здійснюються в хороших дорожніх умовах при високих середніх швидкостях (60...70 км/год) і відносяться переважно до I, II і частково, в містах і приміській зоні, до III категорії умов експлуатації.

Особливості властиві міжнародним і міжміським перевезенням, підвищують вимоги до надійності і методів її забезпечення в експлуатації.



*Рис. 6.10. Системи контролю режимів руху автомобіля : а- номограма тахографа з електронним управлінням; б - сучасний цифровий тахограф; у- комплексна система контролю параметрів автомобіля і режимів руху; 1 - шкали відліку часу; 2 - реєстрація швидкості руху; 3 - тривалість руху автомобіля і зупинок; 4 - прохідна відстань.*

### **Технічне обслуговування і ремонт**

Особливості технології і організації ТО і ремонту автомобілів, що беруть участь в міжнародних і міжміських перевезеннях, пов'язані в основному з конструкцією, габаритами автомобілів і автопоїздів, масою агрегатів, проведенням ТО і ремонту у складі автопоїзда, підвищеною персональною відповідальністю виконавців за повноту і якість виконаних робіт. Це зумовлює виконання ТО і ПР на універсальних проїзних (для автопоїзда) постах, як правило, комплексною бригадою виконавців, в роботі якої може брати участь водій.

Основні прийоми і методи забезпечення працездатності цих автомобілів полягають в наступному.

1. Підбір і придбання для цих перевезень конструктивно надійніших, безпечніших і комфортабельніших автомобілів, а також комплектуючих виробів, що відповідають міжнародним вимогам і стандартам і що добре зарекомендували себе на цих видах перевезень.

2. Вибір для цих перевезень з парку автомобілів, що мають менше напрацювання з початку експлуатації

3. Безумовне дотримання принципів і методів планово - попереджувальної системи ТО і ремонту (перевага I стратегії - попередження відмов і другої тактики (1-2) - обслуговування з урахуванням стану агрегату, системи, автомобіля.

4. Складання (чи коригування) графіку технічного обслуговування автомобіля так, щоб проведення ТО передувало рейсу, і автомобіль не вимагав планового обслуговування в процесі виконання завдання.

5. Ретельний інструктаж водіїв, навчання їх ознакам, методам попередження і усунення простих дорожніх відмов і несправностей.

## ТЕМА № 6 АВТОПОЇЗДИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ДОВГОМІРНИХ, ВАГОВИТИХ ВАНТАЖІВ І БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

### Призначення і загальна характеристика

*Автопоїзда для довгомірних вантажів* призначені для перевезення лісу, труб, сортового металу різних профілів і будівельних залізобетонних конструкцій (плит, панелей, балок, сантехкабін та ін.). Такі вантажі мають дуже велику довжину, яка може досягати 50 м.

Розрізняють автопоїзди для перевезення лісоматеріалів, металопрокату, труб, залізобетонних виробів, важких неділимих вантажів.

Лісовозні автопоїзда призначені для транспортування лісу в хлиста по лісовозних і дорогам загальної мережі. На вивезенні лісу автопоїзда експлуатуються на зимових дорогах і лежневих дорогах. Довжина хлестів, що перевозяться, досягає 30...32 м. Лісовозні автопоїзда використовуються для перевезення пиломатеріалів в сортиментах завдовжки 2...6 м з лісоскладів до споживачів пиломатеріалів (рис. 6.1.). Щеповози доставляють тріску з місць переробки деревини до підприємств деревообробної і меблевої промисловості.



*Рис.6.1. Лісовозний автопоїзд*

Автопоїзди для перевезення металу транспортують різні види довгомірного сортового металопрокату від великих металобаз до складів споживачів (рис. 6.2.).



*Рис.6.2. Автопоїзд для перевезення металу*

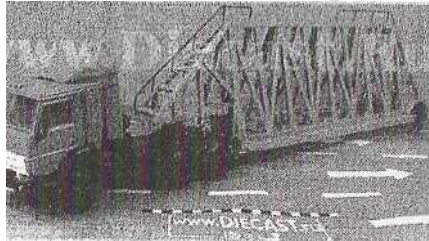
Автопоїзда для перевезення труб діляться на трубовози (рис 6.3.) для перевезення труб завдовжки до 12 м і трубоплетевози для перевезення труб завдовжки до 36м. Такі автопоїзда використовуються в місцях спорудження магістральних газо- і нафтопроводів на дорогах загальної мережі, і поза дорогами уподовж трас, на зимових дорогах і лежневих дорогах.





*Рис. 6.3. Автопоїзд для перевезення труб*

Автопоїзда для перевезення залізобетонних виробів транспортують різні будівельні конструкції із заводів залізобетонних виробів на будівельні майданчики. Різні панеле- і фермовози застосовуються в залежності від типу будівельних конструкцій (рис. 6.4.), що перевозяться.



*Рис. 6.4. Автопоїзд для перевезення залізобетонних виробів*

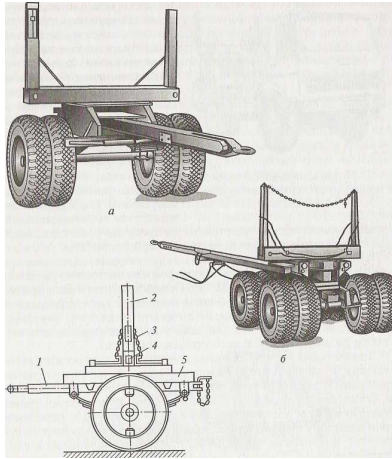
Автопоїзда для перевезення важких неділимих вантажів пристосовані для перевезення великогабаритних і важких машин, верстатів, енергетичного устаткування, великих місткостей і інших вантажів, транспортування яких не може здійснюватися автотранспортними засобами загального призначення. До складу таких автопоїздів входять як тягачі з причепами, так і сідельні тягачі з напівпричепами.

Вантаж, що перевозиться, на таких автотранспортних засобах спирається на коники, розташованих на тяговому автомобілі і причепі, він є і сполучною ланкою автопоїзда.

Автопоїзда для перевезення ваговитих довгомірних вантажів повинні мати хорошу прохідність, маневреність, високі тягово-динамічні якості.

Необхідні вимоги забезпечуються створенням повноприводних автомобілів, використанням широкопрофільних і арочних шин, причепів з активними осями, спеціальних облаштувань управління колесами причепів-розпусків або багатоосних напівпричепів, ефективних підігрівачів двигунів і опалювачів кабін.

**Одновісний причіп-розпук** для перевезення довгомірних вантажів (рис. 6.5, в) має раму 5 з дишлом 1, на якій встановлений поворотний коник 4 із стійками 2. *Поворотний коник* складається з двох частин (подушок), одна з яких нерухомо закріплена на рамі, а інша (поворотна) сполучена з нею шкворенем, який забезпечує її поворот.

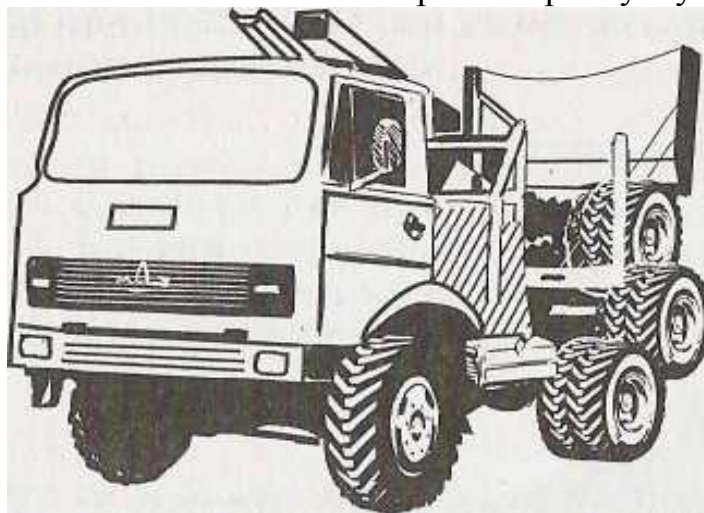


*Рис. 6.5. Причепи-розпуски для перевезення довгомірних вантажів : а — одновісний; б — двовісний; у — схема одновісного причепа; 1 — дішло; 2 — стійка; 3 — ланцюги; 4 — коник; 5 — рама.*

Стійки коника шарнірно сполучені з його поворотною частиною і утримуються у вертикальному положенні ланцюгами 3, які охоплюють стійки із зовнішнього боку, утворюючи розкоси.

Колеса причепа-розпуску можуть бути як некерованими, так і керованими. Керовані колеса встановлюють на причепах-розпусках, призначених для перевезення вантажів завдовжки більше 20 м.

Причепи-розпуски можуть мати дішла, що складаються, що дозволяє транспортувати їх в порожньому стані на самих автомобілях-тягачах (мал. 7.6). Перевезення порожнього причепа-розпуску на автомобілі-тягачі дозволяє зменшити довжину автопоїзда, збільшити середню швидкість руху, поліпшити плавність ходу автомобіля-тягача без вантажу і його маневреність, а також зменшити знос шин причепа-розпуску.



*Рис. 6.6. Транспортування порожнього причепа-розпуску на автомобілі-лісовозі*

## Автопоїзди і спеціальне устаткування для перевезення лісоматеріалів

### Автопоїзди для перевезення лісоматеріалів

Лісовозні автопоїзда складаються з автомобіля-тягача, що має поворотного коника, і причепа-розпуску, на поворотного коника якого спирається задній кінець пакету лісу. Схеми лісовозних автопоїздів показані на рис. 6.7.

Основними схемами є *а, б, д*. За хороших дорожніх умов використовуються автопоїзда у складі сідельного тягача, напівпричепа і розпуску (рис. 6.7, *в, г, е*). Такі автопоїзди мають максимальну вантажопідйомність. Їх недоліком є схильність до «складання», що погіршує їх маневреність.

Схеми лісовозних автопоїздів на рис. 6.7, *е, ж, е*, можуть використовуватися при перевезенні сортиментів і при двокомплектному вивезенні хлестів. Автопоїзди складаються з автомобіля з розпуском і причепа.

Швидкість руху лісовозних автопоїздів обмежена важкими дорожніми умовами і складає від 60 до 70 км/год. Стійку мінімальну швидкість руху лісовозних автопоїздів встановлюють 3... 5 км/год.

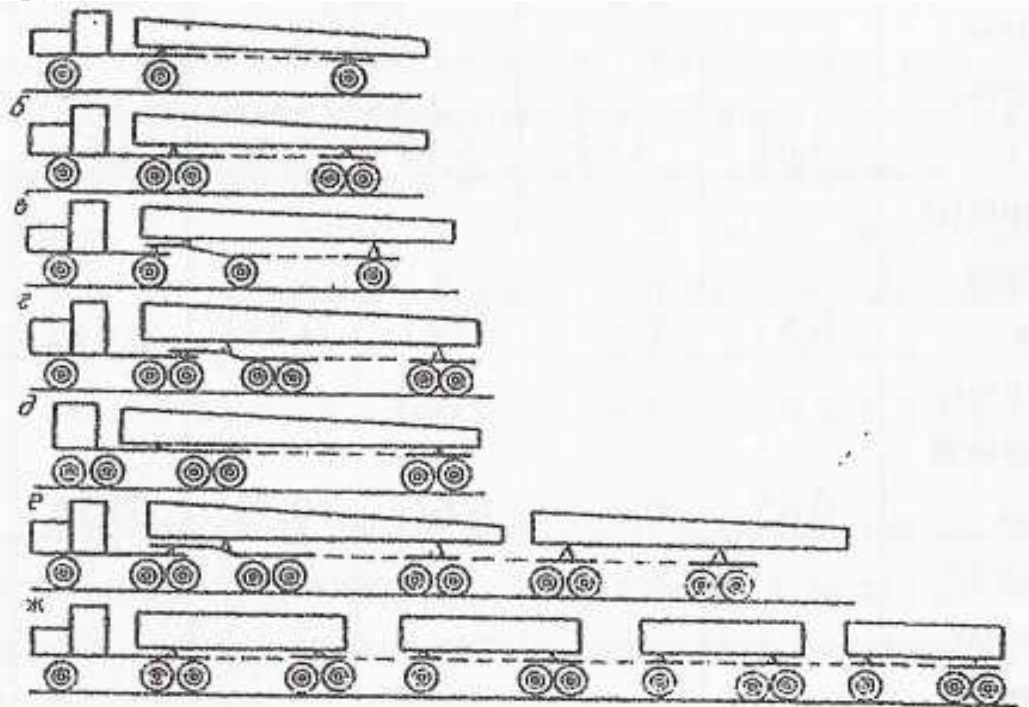


Рис. 6.7. Схеми лісовозних автопоїздів

Прохідність лісовозних автопоїздів покращується при повному використанні моменту двигуна, що підводиться до тяжких мостів тягача, що крутить. Для забезпечення прохідності автопоїздів передбачається можливість блокування диференціала. На лісовивезенні застосовуються



автомобілі-тягачі з колесами задніх тяжних мостів на нормальних двоскатних або односкатних широкопрофільних шинах.

Повноприводні лісовозні автомобілі мають механічні трансмісії, максимально уніфіковані з трансмісіями базових автомобілів загального призначення. Передні ведучі керовані мости максимально уніфіковані із задніми (середніми) ведучими мостами. Передусім, уніфіковані їх головні передачі. У приводі тяжних керованих мостів застосовують карданні шарніри, що мають постійну кутову швидкість. Відмінність між різними шарнірами полягає в способі вирівнювання швидкості і установки їх в шкворневому пристрої.

До тягачів лісовозних автопоїздів, що експлуатуються в холодних кліматичних зонах, пред'являються додаткові вимоги. Двигун обладнали системою передпускового розігрівання і засобами полегшення пуску двигуна. Систему охолодження двигунів обладнали вентилятором з муфтою автоматичного управління. Виведення газів двигуна і підігрівача, що відпрацювали, направляють в праву сторону, що виключає погіршення обзорності дороги для зустрічних і обганяючих автотранспортних засобів. Паливна система тягача з дизельним двигуном має пристрій для підігрівання дизельного палива до температури, що забезпечує прокачуємість зимових сортів палива при пуску двигуна. Місця установки акумуляторних батарей тягачів з системою підігрівання мають термоізоляцію, що оберігає електроліт від інтенсивного охолодження. Тягачі обладналися протитуманними фарами і прожекторами, керованими з кабіни з місця водія. Кабіну роблять з посиленою термоізоляцією. Система опалювання повинна забезпечувати при температурі довкілля до  $-60^{\circ}\text{C}$  і русі автопоїзда із швидкістю 40 км/год температуру повітря усередині кабіни не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ .

### **Спеціальне устаткування лісовозних автомобілів**

Лісовозні автомобілі оснащуються спеціальним устаткуванням, до складу якого входять коник, подконікова рама, тягово-зчіпний пристрій, обгороджування кабіни, замочне облаштування дишла, коробки відбору потужності і лебідки.

Коник представляє поворотний пристрій, через який навантаження від розміщеного на нім лісу передається на подконікову раму і раму автомобіля. Коник забезпечує розміщення і утримання колод при транспортуванні, а також полегшує їх розвантаження. Коник (рис. 6.8) складається з основи, двох відкидних стійок з наконечниками, шарнірно встановлених на осях, стяжних і страхувальних канатів із замками.

З'єднання коника з подконіковою рамою зазвичай виконують за допомогою шквореня або без шкворневим.

Конструкція коника дозволяє розвантажувати лісоматеріали в обидві сторони, для чого натяжні канати і замки розташовують так, щоб замок відкривався з боку, протилежною до тієї, на яку робиться вивантаження.

Подконікова рама з накатними майданчиками за допомогою кронштейнів кріпиться до рами автомобіля. У середній частині подконікової рами розташована опорна плита коника. Накатні майданчики розташовують похило відносно горизонтальній площині. Накатні майданчики служать опорою для коліс причепа-розпуску під час транспортування його на шасі автомобіля.

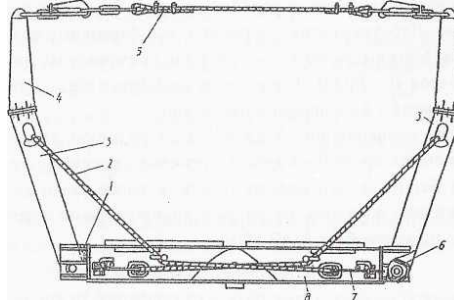


Рис 6.8. Коник автомобіля : 1 - упор стійки; 2 — канат стійки; 3 — стійки; 4 — наконечник стійки; 5 — канат страхувальний; 6 — канат механізму полегшення підйому стійок; 7 - запор каната стійки; 8 — основа коника

У задній частині рами встановлена буксирна вилка для кріплення дишла причепа-розпуску і тягова балка, до якої кріпляться троси хрестообразного зчеплення причепа-розпуску.

Обгороджування кабіни виконують на передній частині подконікової рами для оберігання кабіни від ушкодження лісоматеріалами при їх вантаженні і транспортуванні.

Коробка відбору потужності призначена для відбору потужності на привід лебідки. Відбір потужності в лісовозних тягачах, як правило, робиться від роздавальної коробки.

Лебідка призначена для завантаження і розвантаження причепа-розпуску. Вона наводиться в дію від коробки відбору потужності за допомогою карданного валу. Лебідка складається з редуктора і барабана з намотаним на нього тросом. Гальмування барабана лебідки здійснюється стрічкою гальма з фрикційною накладкою.

Перевезення причепів-розпусків на шасі автомобіля-тягача дозволяє при збільшенні середньої швидкості руху поліпшити плавність ходу автомобіля без вантажу, його маневреність, а також зменшити швидкість зношування шин розпуску. На рис. 6.9. показана схема вантаження причепа-розпуску на автомобіль МАЗ-509А.

### **Автопоїзди для перевезення металопрокату і труб**

#### **Автопоїзди для перевезення металопрокату**

Для перевезення металопрокату широко використовуються бортові автомобілі з причепами-розпусками і сідельні тягачі з напівпричепами.

Залежно від кількості і асортименту металу використовуються автомобілі і причепа різних моделей відповідної вантажопідйомності.

Вибір транспорту обмежений завдяки металопрокату, що перевозиться. При значному званні вантажу за межі бортової платформи можливе неприпустиме перевантаження заднього моста.

На рамі автомобіля і причепа саморозвантажного металовоза встановлюються нерухомо закріплені на ній надрамники. Між ними розташовуються коники, що перевертаються.

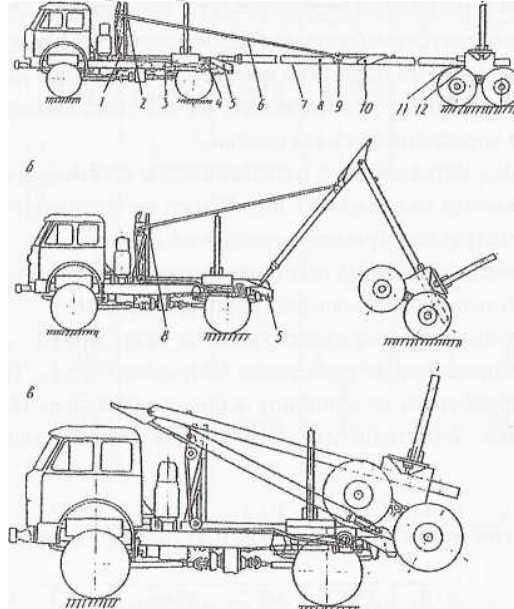


Рис. 6.9. Схема вантаження розпуску на шасі тягача :

*а* — загальний вигляд автопоїзда перед початком вантаження; *б* — процес вантаження причепа-розпуску на шасі тягача; *у* — загальний вигляд автопоїзда із зануреним розпуском на шасі тягача; 1 — направляючі блоки; 2 — замок, що утримує дишло в гнізді обгороджування; 3 — обвідні ролики; 4 — навантажувальна лебідка; 5 — накатні площини тягача; 6 — тяговий трос; 7 — дишло; 8 - гніздо кріплення троса; 9 — шкворень кріплення тягового троса до дишла; 10 — фіксувальний шкворень шарніра дишла; 11 — фіксувальне замкове облаштування розпуску; 12 -розпуск.

Автопоїзда - металовози з гідравлічним перевертаючим устаткуванням виконуються по аналогії з подібними автопоїздами-лісовозами.

У ряді конструкцій причепів-розпусків застосовуються дишла великої довжини, що дозволяє змінювати відстань між кониками тягача і причепа-розпуску і перевозити металопрокат різної довжини.

Довгомірні вантажі перевозять також на напівпричепах-розпусках з різними механічними пристроями (зкидачами). Такі пристрої самоскидні працюють за принципом використання сили тяжіння вантажу.

#### **Автопоїзди для перевезення труб**

Трубовози використовуються для перевезення однієї або декількох окремих труб. До складу автопоїзда входить автомобіль-тягач і причіп-розпуск або сидельний напівпричіп.

Трубоплетевози призначені для перевезення батогів з декількох зварених труб. До складу автопоїзда включають: автомобіль-тягач і причіп-розпуск; автомобіль-тягач і причіп. Аналогічно комплектуються автопоїзда у складі сідельного автомобіля-тягача і напівпричепа.

Трубоплетевози бувають з веденими осями причіпних засобів або ведучими мостами з приводом від тягача.

Труби, що перевозяться, закріплюються на кониках трубоплетевозів. Ряд моделей трубоплетевозів саморозвантажний за рахунок устаткування їх перевертаючими пристроями.

На рис. 6.10 показаний трубовоз з колісною формулою 8x8 вантажопідйомністю 15 т. для перевезення труб завдовжки до 12 м. На рамі автомобіля встановлений надрамник і запобіжний щит. На надрамнику закріплені два коники з гвинтовими механізмами і канатно-блоковою системою для кріплення (ув'язки) труб.

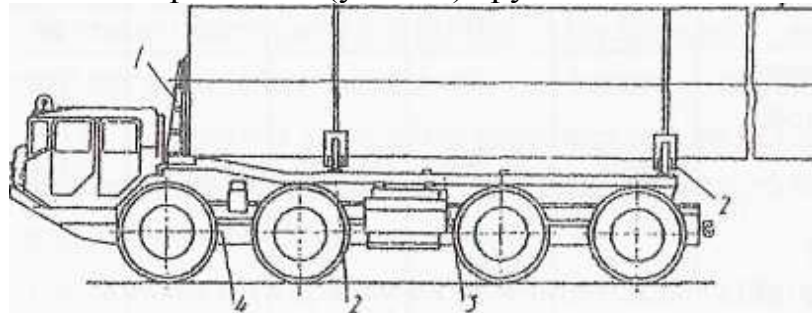


Рис 6.10. Трубовоз МАЗ-7910:

1 — запобіжний щит; 2 — коники; 3 — підрамник; 4 — рама

Напівпричепа, використовувані для перевезення труб у складі автопоїздів-трубовозів, ті ж що і для перевезення металопрокату.

Промисловістю серійно випускаються трубоплетевози на базі повноприводних автомобілів з двовісними причепами-розпусками. Для трубоплетевозів вантажопідйомністю від 8 до 25 т як автомобілі-тягачі використовуються тривісні автомобілі, а при більшій вантажопідйомності - чотиривісні. Висока прохідність цих автопоїздів дозволяє використати їх для експлуатації у важких дорожніх умовах (рух по ґрунту, піску, сніговій цілині).

У автомобілів МАЗ-543, МАЗ-7310 і МАЗ-537 два передні мости керовані. Автомобілі оснащені V - образними 12-циліндровими дизельними двигунами. Трансмсія автомобіля включає гідротрансформатор, планетарну триступінчасту механічну коробку, раздаточну коробку, головні передачі тяжких мостів, міжосьові і міжколісні диференціали і планетарні колісні редуктори. Підвіска усіх коліс - незалежна, важільно-торсійна. Гальмівна система однопривідна, гальма колодки, привід механізмів пневмогідралічний. Повноповоротний коник автомобіля-тягача спирається на основу підрамника, встановленого на раму автомобіля. Коник з основою надрамника сполучений за допомогою циліндричного шквореня.

Підвищення вантажопідйомності автопоездів-трубоплетевозів забезпечується збільшенням числа мостів (осей). Маневреність на причепах і напівпричепах забезпечується поворотними пристроями за наявності на них трьох і більше осей. Для цього застосовуються задні поворотні осі, що само установлюються. Способи розвантаження трубоплетевозів різноманітні. Деякі приведені на рис 6.11.

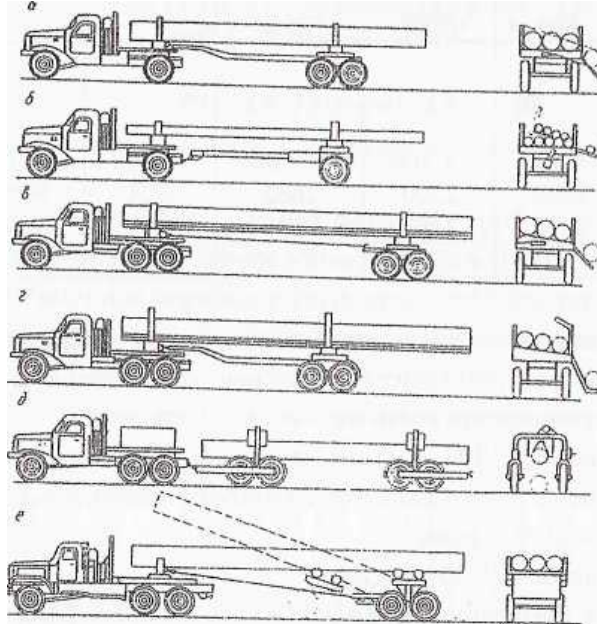


Рис. 6.11. Способи розвантаження саморозвантажних трубоплетевозів : а -г— на бічну сторону; д - методом опускання; е— назад (за причіп-розпуск)

Поширеними є рішення з використанням способу бічного розвантаження. Застосовуються гідравлічні перевертаючі пристрої і механічні лебідки з канатами.

Знайдено рішення для перевезення і розвантаження секцій труб масою до 18 т, завдовжки до 36 м на трубоплетевозі СПЛ-20. Він складається з шасі КрАЗ-255Б і двовісного причепа-розпуску. Рама цього розпуску (рис 6.12.) має можливість розсуватися в подовжньому напрямі в результаті переміщення верхньої напіврами 2 по роликах, встановлених на нижній напіврамі 1. На верхній напіврамі змонтовані два неповоротні коники 5 і направляючі балки 4 для кочення по них запобіжного візка 3.

Для саморазгрузки трубоплетевоза робиться зближення автомобіля-тягача і причепа-розпуску. Це супроводжується спочатку переміщенням напіврами 3 відносно причепа-розпуску до опускання її заднім кінцем на ґрунт.



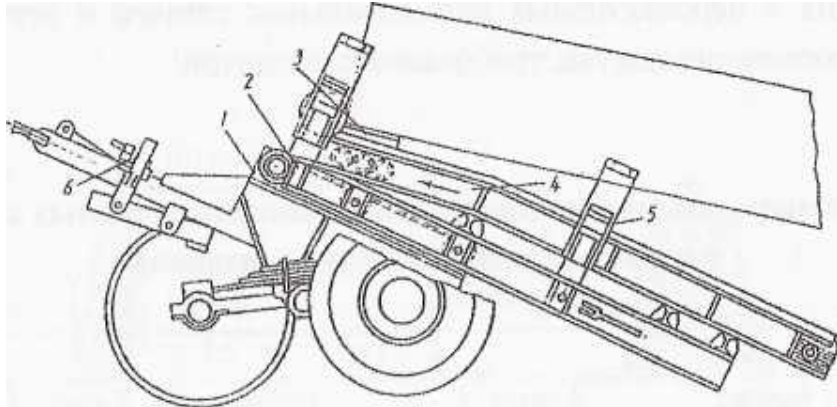


Рис. 6.12. Причіп - розпуск трубоплетевоза: 1 — нижня напіврама; 2 — верхня напіврама; 3 — запобіжний візок; 4 — балка напрямної; 5 — неповоротний коник; 6 — гідродомкрат

В результаті секції труби перекочуються по роликах, і задній кінець їх також опускається на ґрунт. Після цього автомобіль-тягач разом з причепом розпуском від'їжджає вперед і звільняє причіп з-під секції труби, при цьому передній кінець секції опускається з роликової опори, укладається на запобіжний візок і разом з нею переміщається вниз по тих, що направляють і потім розвантажується на ґрунт. Повернення причепа-розпуску в транспортне положення робиться за допомогою троса автомобіля-тягача за рахунок перекладу верхньої напіврами з похилого положення в горизонтальне. При цьому запобіжний візок автоматично повертається і фіксується в початковому положенні. На дишлі причепа-розпуску змонтований гідродомкрат 6 для зміни нахилу дишла при зчепленні.

### **Автопоїзди для перевезення залізобетонних виробів і важких неділимих вантажів**

#### **Автопоїзди для перевезення залізобетонних виробів**

Встановлені п'ять типів спеціалізованих автотранспортних засобів для транспортування залізобетонних виробів: панелевози, фермовози, плитовози, блоковози, сантехкабиновози.

Конструктивними схемами автотранспортних засобів для транспортування залізобетонних виробів є схеми касетного (для панелевозів, фермовозів і сантехкабиновозів), хребтового (для панелевозів) і платформеного типів (для плитовозів і блоковозів). Полупричепи-панелевози розділяються на фермові і рамні за типом несучих конструкцій (рис. 6.13.).

Розрізняють напівпричепи з центральною, з бічним і одночасно з центральним і бічним розвантаженням.

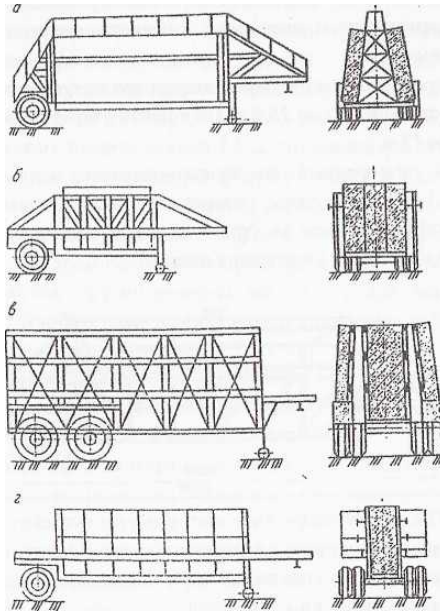


Рис. 6.13. Конструктивні схеми панелевозів : а — фермового хребтового; б — фермового з центральною касетою; в — фермового з центральною і бічною касетами; г — рамного

**Хребтові фермові полупричепи-панелевози** можуть бути виконані у вигляді центральної просторової ферми прямокутного або трапецієвидного перерізу, що несе, або з плоскими бічними подовжніми фермами (касетні), що несуть.

Хребтові полупричепи-панелевози (рис. 6.14, а) мають центрально розташовану ферму трапецієвидного поперечного перерізу. Панелі у них встановлюються під кутом  $8... 12^\circ$  до вертикалі. Хребтові полупричепи-панелевози мають малу власну масу і високу жорсткість конструкції. Вони забезпечують простоту кріплення панелей в транспортному положенні і в процесі вантаження, а також зручність навантажувально-розвантажувальних робіт, при яких не потрібно підйом панелей на велику висоту.

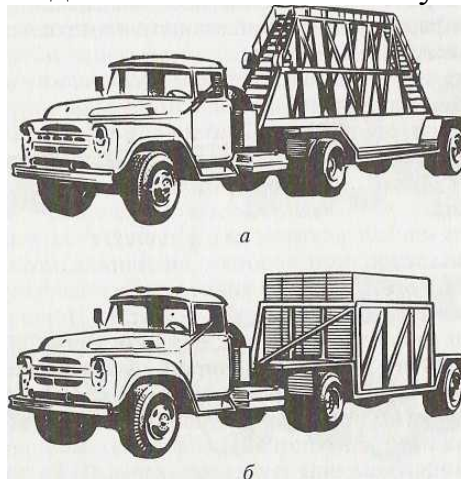


Рис. 6.14. Полупричепи-панелевози: а — хребтовий; б — касетний

**Касетні напівпричепи-панелевози** (рис. 6.14, б) мають дві бічні плоскі ферми, що несуть. Панелі у них встановлюються вертикально усередині касети. Вони забезпечують кращу, ніж хребтові, захист панелей від механічних дій і бруду при транспортуванні, а також сприяють підвищенню ефективності їх використання, оскільки форма касети (вантажної платформи) дозволяє перевозити широку номенклатуру залізобетонних виробів.

Двовісний низькорамний **напівпричеп-панелевоз ферменно-хребтового** типу (рис. 7.15.) складається з рами, поворотного візка, механізму повороту, опорного пристрою, систем електро - і пневмообладнання, механізму підйому колеса і механізму кріплення панелей.

Для утримання напівпричепа в горизонтальному положенні без тягача, а також для здійснення зчеплення і розчеплення напівпричепа з тягачем служать опорні гідравлічні пристрої.

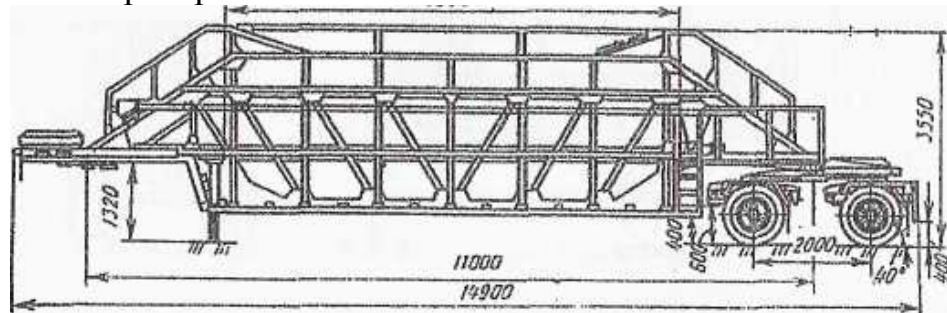


Рис. 7.15. Напівпричеп-панелевоз ферменно-хребтового типу

**Полупричепи-фермовози** призначені для перевезення залізобетонних ферм завдовжки від 12 до 24 м. Типажем передбачене два типорозміру напівпричепів-фермовозів: одновісний для ферм завдовжки 12 і 18 м і двовісний для ферм завдовжки 18 і 24 м, а власна маса однієї ферми може досягати 17 т. Вони є низькорамні касетні напівпричепи з поворотними візками. Їх вантажопідйомність складає 14...23 т. Ферми на напівпричепі-фермовозах перевозяться у вертикальному положенні.

**Напівпричепи - плитовози** (рис. 7.16, а) призначені для транспортування залізобетонних плит, покриттів, колон, балок, паль і інших будівельних конструкцій. Вони можуть також перевозити майже усі будівельні залізобетонні вироби, номенклатура яких дуже різноманітна, окрім стінних панелей, ферм і об'ємних елементів.

**Полупричепи-блоковози** призначені для транспортування об'ємних залізобетонних блоків (блоків-кімнат). У типажі передбачене два типорозміра напівпричепів. Перший - двовісний низькорамний напівпричеп для перевезення важких об'ємних блоків завдовжки до 6,0 м, вантажопідйомністю 20 т. Другий - також двовісний високорамний для перевезення важких блоків завдовжки 7,5 м, вантажопідйомністю 26 т.



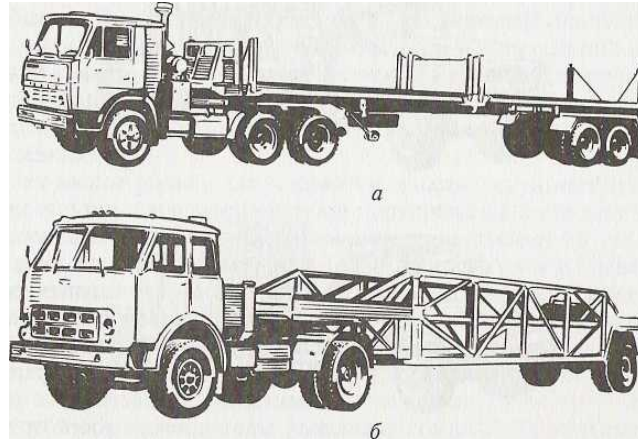


Рис. 7.16. Напівпричепи: а— плитовоз; б — сантехкабіновоз

**Полупричепи-сантехкабіновози** (рис. 7.16, б) призначені для транспортування азбоцементних і залізобетонних санітарно-технічних кабін і залізобетонних елементів шахт ліфтів. Вони можуть перевозити і об'ємні елементи житлових будівель і споруд (шахти ліфтів, залізобетонні колодязі, блоки та ін.). Сантехкабіновози можна використати також для транспортування плит, колон, балок, ригелів і інших виробів, які по своїх розмірах і загальній масі не перевищують розміру вантажної платформи і вантажопідйомності сантехкабіновоза. Сантехкабіновози є низькорамними касетними одно і двовісними напівпричепи, їх вантажопідйомність складає 8... 12 т, навантажувальна висота — 0,8... 1 м. Санітарно-технічні кабінки на напівпричепках сантехкабіновоза транспортуються у вертикальному положенні.

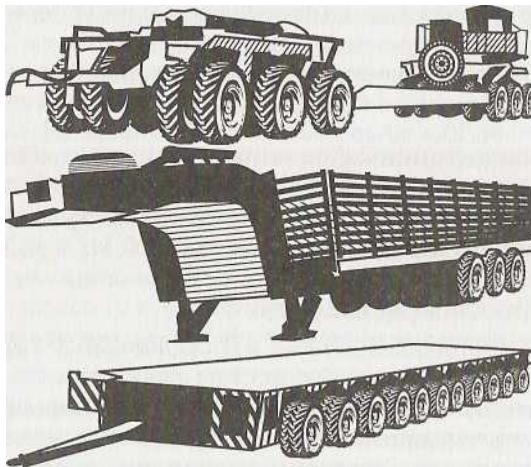
#### **Автопоїзди для перевезення важких неділимих вантажів**

Автопоїзди для перевезення важких неділимих вантажів служать для перевезення неділимих великогабаритних, негабаритів і ваговитих вантажів. До цих вантажів відносяться трансформатори, атомні реактори, різні будівельні і дорожні землерийні машини, вагони, машини і устаткування промислових об'єктів, вузли і агрегати сучасних пресів, корпусів судів, блоків опалювальних печей, неділимі будівельні блоки і конструкції. Маса таких вантажів складає від 30...50 до 300 т і більше, а їх габаритні розміри досягають 40...50 м по довжині, 5...7 м по ширині і 4...6 м по висоті. При транспортуванні таких вантажів використовуються причепи і полупричепи-важковози.

Автопоїзди для перевезення важких неділимих вантажів розрізняються по вантажопідйомності: від 25 до 300 т і більше. По складу: причіпні і сидельні. За призначенням: універсальні, вузькоспеціалізовані, для технічних операцій. За умовами експлуатації : для доріг загальної мережі і для внутрішньогосподарських доріг. Такі автопоїзди пристосовані для перевезення вантажів зі значними габаритами: заввишки 4...6 м, шириною 5...7 м і завдовжки 40...50 м. Автопоїзди для перевезення неділимих вантажів складаються з тягового автомобіля і причепа або напівпричепа. Причепи і

полупричепи-важковози (рис. 6.17) зазвичай мають без бортову вантажну платформу, яка при необхідності може бути додатково обладнана бортами.

На надважких причепах застосовують платформи, регульовані по висоті, підйом і опускання яких робиться за допомогою гідравлічних підйомних механізмів, вмонтованих в платформи. Це полегшує вантаження і вивантаження важких великогабаритних вантажів і забезпечує необхідну прохідність при їх транспортуванні. Часто причепа-важковози випускаються з підкатними (відокремлюваними) візками, що дозволяє при необхідності перетворювати їх на полупричепа-важковози. Особливістю конструкцій причепів і полупричепів-важковозів є взаємне розташування рами і коліс.



*Рис. 6.17. Напівпричеп і причепа-важковози вантажопідйомністю: а- 52т; б- 120т; в- 300т*

Рама може бути розташована над колесами або між передніми і задніми колесами (рис. 6.17). Рами у причепів і полупричепов-тяжеловозов можуть бути прямими, ступінчастими, роз'ємними, регульованими по довжині і ширині.

Візки їх по конструкції складніші, ніж у звичайних причепів і напівпричепів. Залежно від вантажопідйомності візка можуть мати одну, дві або декілька осей. Вони можуть бути поворотними і неповоротними, а також мати керовані колеса. Число коліс кожного візка — 4 або 8. Загальне число осей причепів і полупричепів-важковозів складає від 2 до 12, а загальне число коліс — від 8 до 96. Одно і двовісні візки можуть виконуватися підкатними. В якості основного поворотного пристрою для одно і двовісних поворотних візків застосовується поворотний круг, що конструктивно є збільшеним радіально-наполегливим кульковим підшипником, через кульки якого передаються усі зусилля від візка на раму.

Багатоосні візки можуть бути поворотними, неповоротними і мати керовані осі і колеса. В цьому випадку система управління поворотом візків, осей і коліс складніша, ніж звичайних причепів і напівпричепів.

Причепи і полупричепи-важковози обладналися спеціальними пристроями (лебідки, коміри, домкрати, шпилі, відкидні трапи), які забезпечують виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.

Висота платформи регулюється за допомогою механічних домкратів або гідравлічних підйомних механізмів причепів або напівпричепів.

Задні колеса деяких причепів і напівпричепів розводяться в сторони для полегшення навантажувально-розвантажувальних робіт. Невелика навантажувальна висота для причепів і полупричепів-важковозів забезпечується шинами малої розмірності. Задана вантажопідйомність досягається кількістю осей і коліс.

Більшість причепів-важковозів виконуються з підкатними візками.

Робочі гальмівні системи причепів і полупричепів-важковозів - колодочні, барабанного типу, з пневматичним приводом. Вони можуть працювати по однопровідній і двопровідній схемам.

Колісні причепи особливо великої вантажопідйомності (500...700 т) складаються в результаті з'єднання декількох самохідних платформ. Для таких самохідних транспортних засобів шириною до 9 м і завдовжки до 20 м використовуються дизельні двигуни потужністю 500 кВт. По кінцях платформи встановлюються дві кабіни. Навантажувальна висота такої платформи може змінюватися в межах до 700 мм. Колеса цього самохідного транспортного засобу керовані і обертаються на 90°, тому платформа може переміщатися в подовжньому і в поперечному напрямках.

#### **Забезпечення експлуатації автопоїздів для довгомірних вантажів**

При технічному обслуговуванні і ремонті **панелевозів** необхідно:

- проводити мастильно-заправні роботи: змащувати опорні шийки осей шестерень, храповика, барабана увязочних лебідок, при ТО змінити масло в гідросистемі опор;
- перевіряти стан рами, стан і кріплення лебідок панелевоза, стан і працездатність опор, стан і кріплення демпфуючих підкладок (при необхідності підтягнути болти або замінити гумові елементи), стан осей відкидних черевиків (зламани - замінити, гнуті - поправити);
- перевіряти стан страхувальних ланцюгів панелевоза і крюків (обрив ланок ланцюга, збільшення зіву крюка більше 30 мм не допускається; при зіві більше 30 мм підігнути ріг крюка до необхідного розміру), стан тросів лебідок і кутових притисків, за наявності у каната поверхневого зносу або корозії, що досягли 40 % первинного діаметру дротів, обриві 12 і більше ниток на одному витку звивання троса трос має бути замінений.

Висота воріт виробничої будівлі повинна забезпечувати безперешкодний в'їзд до виробничої зони нерозчепленого автопоїзда-панелевоза. Пости по обслуговуванню панелевозів мають бути по можливості проїзними.

## **ТЕМА № 7 КОНТЕЙНЕРОВОЗИ, АВТОМОБІЛІ І АВТОПОЇЗДИ З ВАНТАЖОПІДЙОМНИМИ ПРИСТРОЯМИ І ЗНІМНИМИ КУЗОВАМИ**

### **Призначення і класифікація контейнерів**

Вантажним контейнером називається одиниця транспортного устаткування багатократного застосування для перевезення і тимчасового зберігання вантажу без проміжних перевантажень. Він обладнаний пристосуваннями для механізованого вантаження, установки і зняття з транспортного засобу. Випускають контейнери універсальні, спеціалізовані і контейнери-платформи.

Універсальні контейнери використовуються для перевезення штучних вантажів широкої номенклатури, укрупнених вантажних одиниць і дрібно штучних вантажів. Вони забезпечують захист вантажів, що перевозяться, від атмосферних опадів.

Спеціалізовані контейнери призначені для вантажів обмеженої номенклатури або окремих видів вантажів. До них відносяться групові контейнери для групи вантажів, однорідних за фізико-хімічними властивостями і умовами перевезень.

Контейнери-цистерни використовуються для перевезення рідких вантажів, газів або сипких вантажів. Індивідуальні контейнери для окремих видів вантажів із специфічними властивостями. Технологічні контейнери для перевезення вантажів в межах одного підприємства або району між технологічно пов'язаними виробництвами або підприємствами.

У ізотермічних контейнерах понижений теплообмін між внутрішнім простором в контейнері і довкіллям. До таких контейнерів відносяться: рефрижераторні контейнери з хладоносієм, що витрачається, з машинним охолодженням, опалювані контейнери.

Контейнери можуть бути закритими, відкритими, розбірними, м'якими.

Контейнери можуть бути металевими, комбінованими з легких матеріалів, неметалічними (армований полістирол, неоприн, поліетилен і т. п.).

Параметрами контейнера є: максимальна маса брутто, власна маса контейнера, вантажопідйомність. Основні розміри контейнера : габаритні, розташування отворів на кутовому фітингу, дверного отвору, горловини спеціалізованих контейнерів і т. д.

Універсальні великотоннажні контейнери забезпечені кутовим фітингом, який є елементами несучої конструкції контейнера.

Спеціалізовані великотоннажні контейнери і контейнери платформи мають ті ж приєднувальні розміри, що і універсальні контейнери.

Використовуються середньотонажні універсальні уніфіковані контейнери і автомобільні малотоннажні універсальні контейнери.

Средньотонажні контейнери не мають кутового фітингу і для навантажувально-розвантажувальних робіт обладналися чотирма або двома стандартними рамними вузлами.

Контейнери для картоплі, овочів, фруктів і баштанних культур перевозяться зазвичай автомобільним транспортом. Для транспортування таких вантажів використовуються і спеціалізовані ізотермічні контейнери масою бруто 0,5 і 2,5 т.

У великих містах використовуються легкі контейнери на колесах для доставки хліба, овочів, різних штучних і фасованих продуктів на автомобілях-фургонках.

Для перевезення і короткочасного зберігання мінеральних добрив використовуються контейнери трьох основних типів: м'які гумовокордні багатократної оборотності (вантажопідйомністю 1,5...2 т), разові поліетиленові і комбіновані доладні з поліетиленовими вкладишами (до 1 т). Використання таких контейнерів знижує корозійну дію добрив на транспортне, навантажувальне і складське устаткування.

#### **Напівпричепи-контейнеровози**

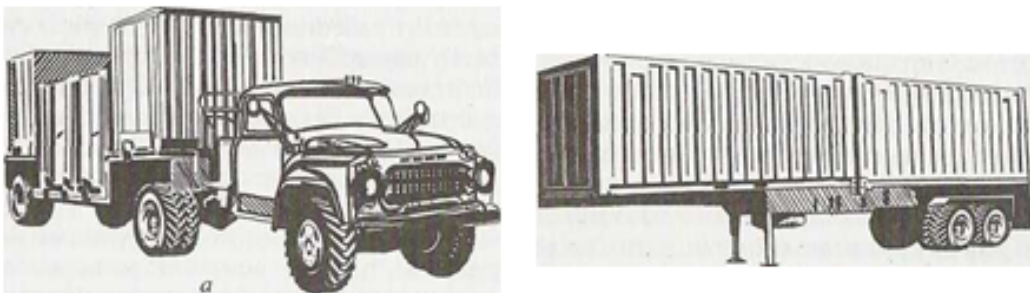
Напівпричепи-контейнеровози розділяються на дві групи:

1 - для перевезення великотоннажних контейнерів з пристроями у вигляді фітингу для кріплення контейнерів;

2 - для перевезення середньо- і малотоннажних контейнерів без облаштувань кріплення.

**Напівпричепи-контейнеровози** (рис. 7.1) служать для перевезення універсальних автомобільних, залізничних і великовантажних контейнерів.

Вони використовуються в основному при доставці вантажів підприємствам і організаціям із залізничних станцій, морських портів і аеропортів в місцевому і міжнародному повідомленнях.



*Рис. 7.1. Напівпричепи-контейнеровози: а — для середньотонажних контейнерів; б — для великовантажних контейнерів*

Напівпричепи-контейнеровози виконуються одновісними або з одним двовісним візком. Вони можуть мати рівну або ступінчасту вантажну платформу (зі зниженою середньою частиною). При ступінчастій платформі знижується центр тяжіння навантаженого напівпричепа-контейнеровоза і підвищується його стійкість.

Для перевезення великовантажних контейнерів полупричепа-контейнеровози мають спеціальні поворотні пристрої (замки) для фіксації контейнерів на вантажній платформі. Вони можуть бути обладнані гідравлічними навантажувально-розвантажувальними пристроями.

Напівпричепа-контейнеровози, що випускаються в нашій країні, мають вантажопідйомність 5... 27 т, а їх навантажувальна висота складає 0,65... 1,5 м.

Для перевезення великотоннажних контейнерів випускаються спеціалізовані напівпричепа-контейнеровози

Напівпричепа із ступінчастим розташуванням майданчиків для контейнерів мають знижений центр мас, підвищену стійкість і швидкість руху.

### **Автотранспортні засоби з вантажопідйомними пристроями**

До вантажопідйомних пристроїв відносяться: УГБ — вантажопідйомний борт (майданчик); УКК — кран стріловидний консольний; УКП — кран порталний; УКГ — пристрій вантажопідйомний, що складається з двох механізмів кранів консольного типу; УВП — облаштування вертикального підйому; УНС — облаштування похилого зняття.

**Вантажопідйомний борт** типу УГБ встановлюється на рамі автомобіля або напівпричепа і застосовується при перевезенні з механізованим вантаженням або розвантаженням контейнерів і інших штучних вантажів. Залежно від типорозміру встановлена наступна номінальна вантажопідйомність бортів-0,63 т (УГБ-0,63), 1,0 т (УГБ-1,00) і 1,5 т (УГБ-1,5).

Вантажопідйомні борти, що встановлюються на автотранспортних засобах, класифікуються за п'ятьма основними ознаками. Компонувальному рішенню - вбудований, знімний (навісний). Типу підйомного механізму - тросовий, важільний. Типу гідроприводу - гідравлічний, електрогідравлічний. Типу вантаженесучого вузла - голчастий, платформений. Розташуванню вантажопідйомного борту - ззаду або збоку автомобіля, причепа або напівпричепа.

*Автомобілі-самопогрузчики з вантажними бортами* (рис. 7.2) забезпечують вантаження і розвантаження штучних або затарених вантажів масою одного місця від 100 до 1000 кг

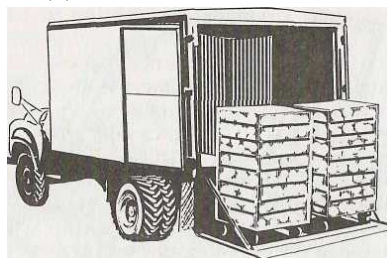


Рис. 7.2. Автомобіль-самопогрузчик з вантажним бортом



Вантажопідйомними бортами зазвичай обладналися бортові автомобілі і автомобілі-фургони, вантажопідйомність яких більше 2,5 т. Вантажопідйомним є задній борт кузова. Привід цього борту забезпечує його горизонтальне положення при підйомі від рівня землі до рівня підлоги кузова і навпаки — при опусканні. У транспортному положенні вантажний борт закритий. У тих випадках, коли кузов автомобіля не має бортів, вантажопідйомний борт виконується у вигляді знімного горизонтального майданчика, розміри якого дещо менше борту кузова автомобіля. Привід вантажопідйомного борту може бути механічним, гідравлічним і комбінованим. Переміщення вантажопідйомного борту відбувається по вертикальних направляючих стійках або за допомогою шарнірного паралелограма. Вантажопідйомність борту складає 0,5... 1 т, навантажувальна висота — 1,2... 1,4 м, час підйому і опускання вантажу — 7...20 с.

Найбільше поширення отримали автомобілі із заднім розташуванням вантажопідйомного борту (рис. 7.3,7.4).

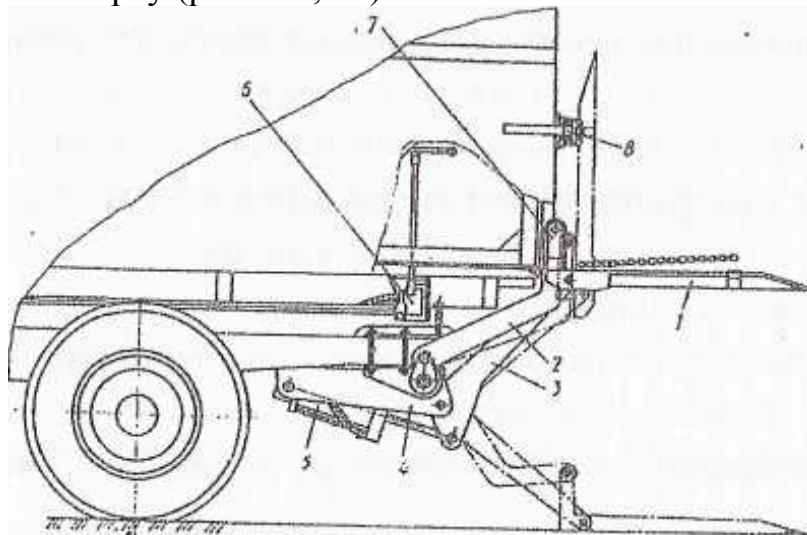


Рис. 7.3. Вантажопідйомний борт АПС 62Ф для автомобіля-фургона ГЗСА-891: 1 - вантажопідйомна платформа; 2 - направляючий важіль; 3 - підйомна рама; 4 - корпус; 5 - гідроциліндр; 6 - кран; 7 - проміжні ланки; 8 - заціпки.

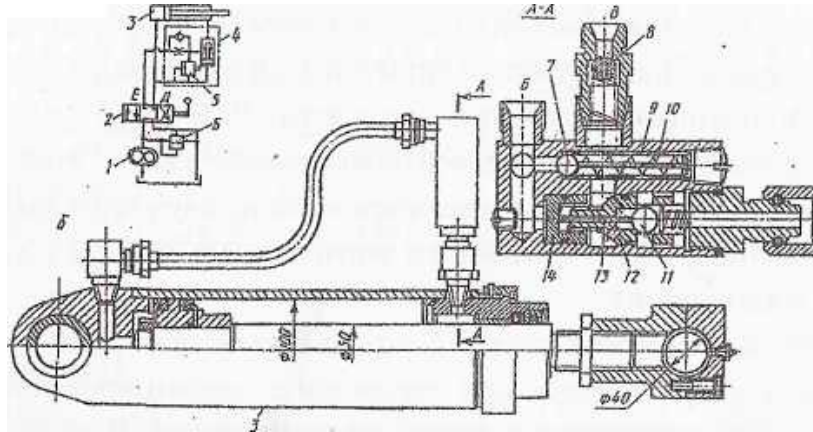


Рис. 7.4. Принципова схема гідроприводу вантажопідйомного борту (а) і конструкція гідроциліндра (б) з гідрозамком: 1 — шестерінчастий насос; 2 — золотниковий розподільник; 3 — гідроциліндр; 4 — гідрозамок; 5,6 — запобіжний клапан; 7 — кулька; 8 — дросель; 9 — хрестовина; 10 — пружина; 11 — кулька; 12 — сідло; 13 — голка; 14 — поршень гідрозамку; б, В, Г-порожнина; Д, Е-канал.

**Автомобільні засоби з консольними стріловидними кранами.**  
 Консольний стріловидний кран типу УКК (рис. 7.5) встановлюється на рамі автомобіля або напівпричепа, застосовується при перевезенні з механізованим вантаженням-розвантаженням малотоннажних контейнерів і інших штучних вантажів.

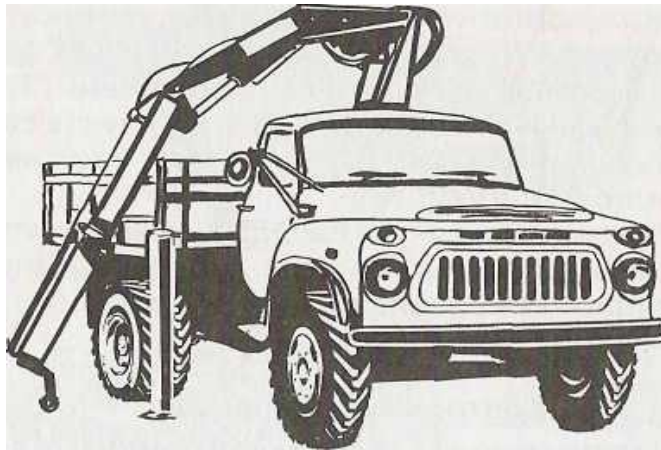


Рис. 7.5. Автомобіль-самогрузчик із стріловидним краном

Залежно від типорозмірів встановлена наступна номінальна вантажопідйомність кранів: 0,63 т (УКК-0,63), 1,0 т (УКК-1,00) і 1,25 т (УКК-1,25).

Розроблені і випускаються автомобілі з консольними гідрокранами типу 403011, 4312, 5950, 5943 та ін. (рис. 7.6, 7.7).



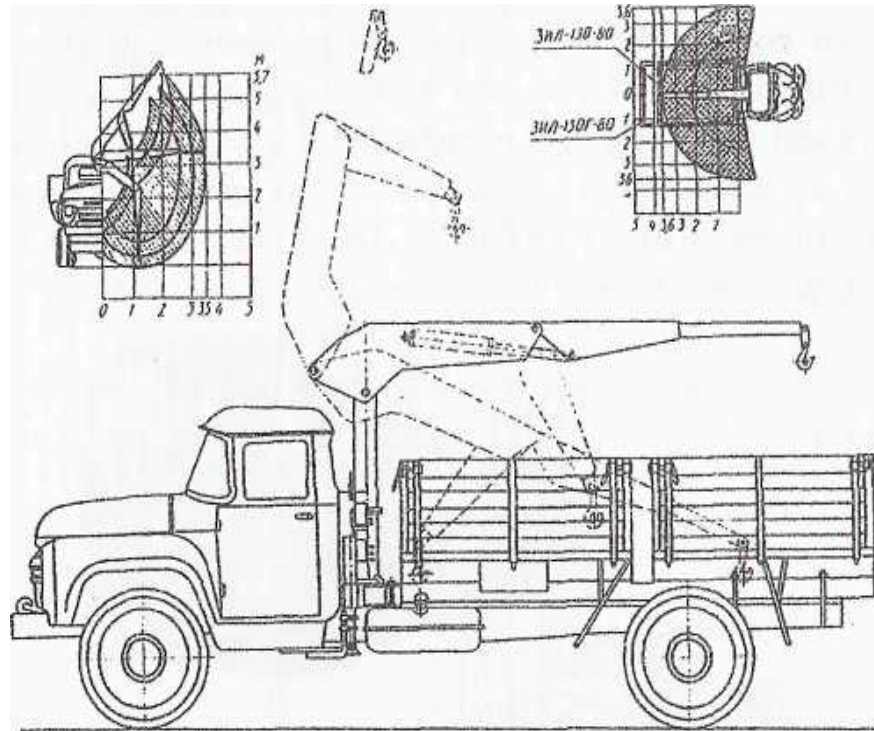


Рис. 7.6. Загальний вигляд автомобіля з консольним краном мод 403011.

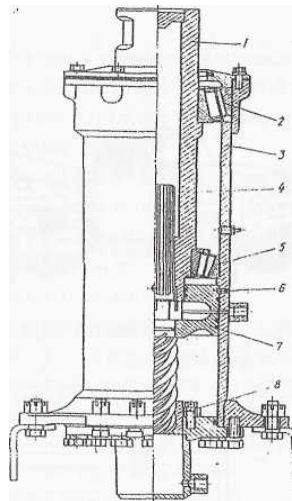


Рис. 7.7. Механізм повороту крану : 1 — стійка; 2, 5 — конічні підшипники; 3 — корпус; 4 — гвинт; б — корпус кришки; 7 — поршень; 8 — гайка

Конструкції кранів різної номінальної вантажопідйомності і їх гідравлічні схеми аналогічні. Найвні відмінності пов'язані з необхідністю виконання вимог стандартів (наприклад, в частини вильоту стріли, розташування крюка при максимальній висоті підйому і т. п.).

Кран виконаний у вигляді єдиного блоку, монтується на рамі автомобіля між кабіною і зрушеним назад кузовом. Він включає наступні

основні вузли: основа з маслобаком; колону, нижня частина якої є циліндром повороту, а верхня - циліндром підйому; стрілу; зовнішні опори; вузол управління; гідроприводи і гідронасос, що встановлюється на коробці відбору потужності.

**Крани портального типу** УКП (рис. 7.8, 7.9) встановлюються на рамі автомобіля або напівпричепа і застосовуються при перевезеннях з механізований вантаженням-розвантаженням середньо - і малотоннажних контейнерів, штучних вантажів, у тому числі пакетованих.

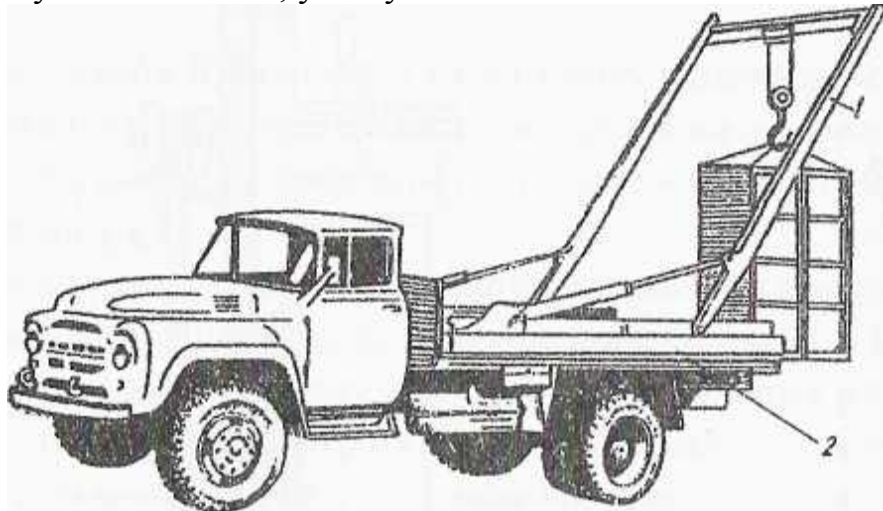


Рис. 7.8. Автомобіль з портальним краном: 1 - портал; 2 - гідроциліндри.

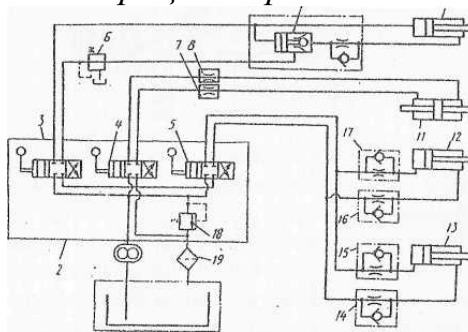
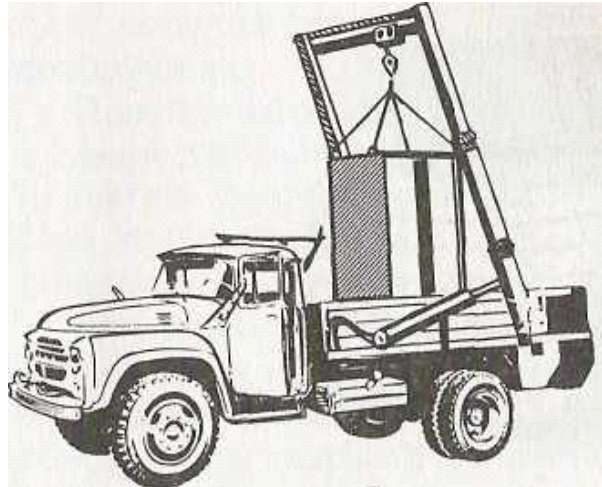


Рис. 7.9. Принципова схема гідроприводу портального крану : 1 — насос; 2 — трьохзолотниковий розподільник; 3,4,5 — золотники; 6 - клапан обмеження тиску; 7,8 — дроселі; 9 — гідрозамок; 10 — гідроциліндр підйому; 11 — циліндр; 12, 13 — циліндри повороту; 14, 15, 16, 17 — дроселі із зворотними клапанами; 18 — запобіжний клапан; 19 — фільтр.

Встановлена наступна номінальна вантажопідйомність портальних кранів : 1,25 т (УКП-1,25), 3,0 т (УКП-3,0) і 5,0 т (УКП-5,0).

**Автомобілі-самопогрузчики з порталами** (рис. 7.10), що коливаються, призначені для перевезення універсальних контейнерів масою 2,5 т. Вантаження і вивантаження контейнерів робиться за допомогою порталів, якими обладналися бортові автомобілі і автомобілі-фургони.

Портал шарнірно сполучений з підлогою кузова автомобіля і має гідравлічний привід.



*Рис. 7.10. Автомобіль-самопогрузчик з порталом, що коливається*

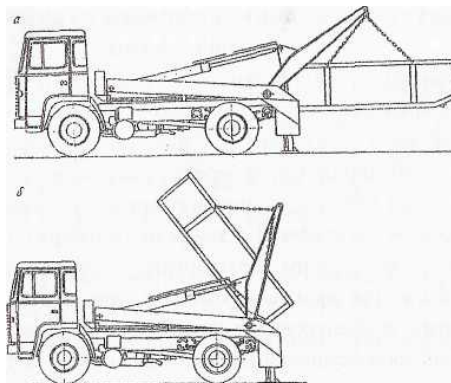
При вантаженні контейнер закріплюється у верхній частині порталу, який, нахилившись вперед до кабіни автомобіля, опускає його на підлогу кузова. Вивантаження контейнера робиться в зворотному порядку. За допомогою гідравлічного приводу здійснюється не лише під'їм і опускання порталу з вантажем, але і фіксація його у будь-якому проміжному положенні.

Привід гідросистеми порталного крану здійснюється від шестеренного насоса, укріпленого на фланці коробки відбору потужності, яка включається важелем з кабіни водія.

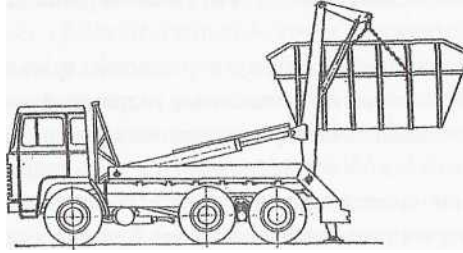
Розроблені і випускаються автомобілі з порталними кранами на базі автомобілів ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ та ін. Принцип дії порталних кранів різної вантажопідйомності однаковий.

#### **Автотранспортні засоби зі знімними кузовами**

**Автотранспортний засіб зі знімним кузовом** - спеціалізований транспортний засіб, забезпечений пристроєм для установки і знімання від шасі кузова, що встановлюється при зніманні на опори або дорожню поверхню (рис. 7.11, 7.12).



*Рис. 7.11. Автомобіль з порталним навантажувачем для знімних кузовів*



*Рис. 7.12. Автомобіль з порталним навантажувачем для знімних кузовів великої місткості*

Для перевезення знімних кузовів найчастіше використовуються шасі поодиноких автомобілів і напівпричепів. Знімні кузова можуть бути виконані у вигляді без бортової платформи, фургона, цистерни, касетної або самосвальної платформи.

За принципом знімання і установки кузовів розрізняються конструкції, пристосовані для вертикального підйому, скачування і комбіновані.

Стандартизовані параметри облаштувань двох типів для зняття знімних кузовів :

1. Облаштування вертикального підйому типу УВП, що складається з силового агрегату і підйомного надрамника, встановленого на рамі автомобіля. Застосовується воно при перевезеннях з механізованим вантаженням і розвантаженням знімних кузовів, обладнаних чотирма відкидними стійками. Номінальна вантажопідйомність пристроїв : 3 т (УВП-3,0), 4,5 т (УВП-4,5) і 6,5 т (УВП-6,5).

2. Облаштування похилого зняття типу УНС, що складається з силового агрегату і похилої рами з механізмом зняття кузовів, що встановлюються на рамі автомобіля або напівпричепи. Застосовується воно при перевезеннях з механізованим вантаженням-розвантаженням знімних кузовів і великих контейнерів. Номінальна вантажопідйомність пристроїв : 8 т (УНС-8,0), 12 т (УНС-12, 0) і 20 т (УНС-20,0). Система знімання і установки кузова робиться за принципом «нахил - скачування». Кут нахилу рами залежить від типу пристрою.

Виконання операцій по зніманню і установці кузовів на транспортний засіб може здійснюватися за допомогою гідравлічного, пневматичного, гідропневматичного, електрогідравлічного або механічного приводу.

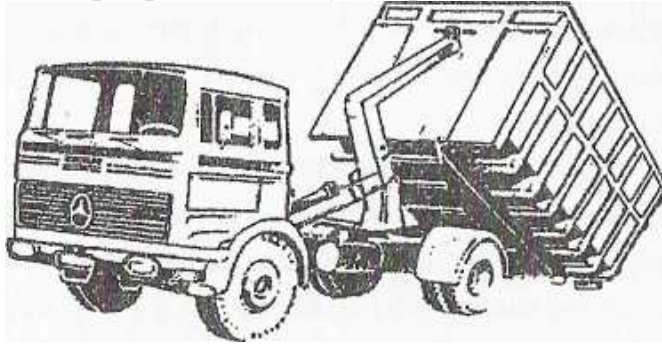
Центрування кузовів при установці здійснюється за допомогою надрамників, по яких ковзають подовжніми балками кузова; направляючих роликів, вертикально встановлених на бічних стінках в передній частині кузова; що конусних, що направляють (конусний приймач в задній частині рами шасі, і конус в передній частині кузова).

Кріплення кузова на шасі здійснюється в двох, трьох або чотирьох точках за допомогою бічних обмежувачів, поворотних і накидних замків, фіксувальних пальців, фітингу і т. п.



Часто використовуються автомобілі з похилим способом установки кузовів, автомобілі з порталними кранами і автомобілі зі зніманням кузовів на стійки.

Фірмою Neiller (Німеччина), що спеціалізується на випуску платформ самосвальних і бортових, розроблений кузов роликів типу (рис. 7.13).



*Рис. 8.13. знімний кузов Самосвальний фірми MeШег на шасі автомобіля Mercedes – Benz*

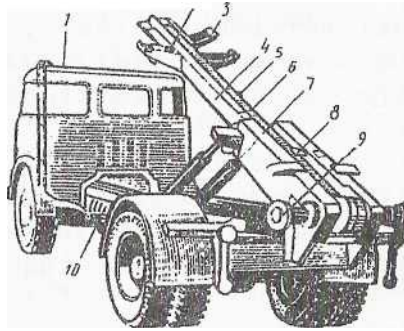
Характерною особливістю цієї системи є те, що зняття і установка кузова виконуються шляхом його скачування. З'їм кузова здійснюється декількома прийомами. Спочатку кузов звільняється від кріплень, які сполучають його з шасі, а потім зрушується назад при укороченні горизонтальної частини Г-подібної балки. При цьому він обертається у вертикальній площині навколо осі кріплення поворотної балки. Переміщення кузова здійснюється по роликах скачуючого пристрою до зіткнення його п'яти з дорожньою поверхнею. Після цього автомобіль починає повільно рухатися вперед і одночасно передня частина кузова опускається на навантажувальний майданчик.

У знятому положенні кузов готовий для завантаження у вантажовідправника. Під'їм кузова здійснюється в зворотній послідовності. Усі операції здійснюються водієм з кабіни.

У Швеції фірмою Hydraulex розроблена система знімання кузова шляхом скачування в подовжній площині (рис. 7.14).

Додаткове устаткування шасі включає поворотний надрамник, два гідравлічні циліндри двосторонньої дії і гідромотор з приводним ланцюгом, розташованим в центрі надрамника. Приводний ланцюг забезпечений захватним пристроєм для троса знімного кузова, а також кулачковим механізмом для переміщення кузова в горизонтальній площині.

У задній частині поворотного надрамника встановлені горизонтальні роликові направляючі кузова і барабан для утримання троса. Ця система передбачає можливість зняття кузова на опорні стійки при невеликій навантажувальній висоті, на дорожню поверхню і на пів вантажної рампи.



*Рис. 7.14. Шасі, обладнане системою знімання кузова фірми Hydraulex : 1 — щиток управління; 2 — гідравлічний замикаючий пристрій; 3 - вимикач; 4 — перевертаюча рама; 5 — захватний пристрій; 6 — центральний ланцюг; 7 — перевертаючі циліндри двосторонньої дії; 8 касетний замок; 9 — черв'ячна передача з гідравлічним двигуном; 10 — гідравлічні вентилі з пневмокеруванням*

### **Напівпричепи-контейнеровози з вантажопідйомними пристроями**

Вантажопідйомні облаштування типу УКГ на напівпричепках контейнеровозах складаються з двох механізмів кранів консольного типу, що встановлюються в передній, задній частинах напівпричепи.

Облаштування типу УКГ можуть виготовлятися в двох виконаннях:

2 - що забезпечують вантаження контейнера із землі або залізничної платформи на платформу напівпричепи і назад; 1 - що забезпечують вантаження контейнера із землі на платформу напівпричепи і назад тільки з правого боку напівпричепи;

штабелювання контейнерів в два ряди. При цьому маніпуляції з контейнером здійснюються з обох боків напівпричепи.

До контейнеровозів з навантажувально-розвантажувальними пристроями кранів відносяться напівпричепи HLS 200.78/До, експлуатовані в нашій країні.

На шасі напівпричепи встановлені два вантажопідйомні пристрої, що є балкою основи, жорстко закріпленою на рамі. З основою через загальну вісь шарнірно з'єднуються вантажна стріла, що складається, складається з двох ланок, і опорна балка. Переклад вантажної стріли з транспортного положення в робочий стан і назад здійснюється гідроциліндрами, що взаємодіють з поворотними ланками вантажної стріли і з опорною балкою. Кріплення контейнера здійснюється за нижній кутовий фітинг за допомогою канатної підвіски, шарнірно закріпленої на кінці другої ланки стріли.

Пристрій крану наводиться в дію від насосів з приводом від дизельного двигуна потужністю 15 кВт, який встановлений на напівпричепі перед першою вантажною стрілою за кабіною тягача. Пристрій дозволяє вивантажувати контейнер (типу 1С) тільки з правого боку. Час вивантаження складає 8... 10 хв.

### Список використаної літератури

1. Бобровских Ю.Н. та ін. Пристрій і технічне обслуговування автомобілів - М.: Вища школа. 1997.
2. Богатырев А.В. та ін. Автомобілі. - М.: Колос З, 2002.
3. Вахламов В. До. Техніка автомобільного транспорту : Рухомий склад і експлуатаційні властивості : Навчань. посібник для студ. высш. уч. закладів. - М.: Видавничий центр «Академія», 2004.
4. Гладков Г. І., Петренко А.М. Спеціальні транспортні засоби. Проектування і конструкція. Навчань. для ввз М.: ИКЦ: «Академкнига», 2004.- 320с.:ил.
5. Дидманидзе О. Н., Митягин Г. Е., Єгоров Р. Н. Технічна експлуатація автомобілів : Навчань. посібник для студ. высш. уч. закладів. .-м.:УМЦ «Тріада», 2005.
6. Дидманидзе О. Н., Есеновский - Лашков Ю.К., Пильщиків В. Л. Спеціалізований рухомий склад агропромислового комплексу. Учебник.- м.:УМЦ «Тріада», 2005,- 200с.
7. Кулаковский Б.Л. Маханько В. І., Кузнецов А.В. Пожежні аварійно-рятувальні і спеціальні автомобілі. Навчань. посібник -Минск .:УП «Транспорт», 2004. -382с.:ил.
8. НИИАТ. Короткий автомобільний довідник. -М.: Транспорт, 1995
9. Невзоров Л.А., Полосин М.Д. Крани вежі і автомобільні: Навчань. посібник для нач. проф. утворення. - М.: Видавничий центр «Академія», 2005-416с.
10. Рибоков К.В., Дидманидзе О. Н., Карпекина Т. П., Пуляев Н.Н. Автозаправні процеси і системи в польових умовах. -М.:УМЦ «Тріада», 2004,- 292с.:ил. (Підручники і навчань. посібник для студ. высш. уч. закладів).
11. Гриф М.И. Автотранспортні засоби. Спецавтотехніка, випуск №4-7. Довідник. 2004

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Конспект лекцій з дисципліни «Спеціальний рухомий склад» для здобувачів другого освітньо-професійного (магістерського) рівня зі спеціальності 274 Автомобільний транспорт

Укладачі: Коробочка Олександр Миколайович  
Авер'янов Володимир Сергійович

Підписано до друку 25.09.2017 . Формат A4 .  
Обсяг 4.8 д.арк., тираж 30 екз. Замовлення 650 .

51918, Кам'янське, вул. Дніпробудівська, 2