

21.04.2020

**Тема 8. Особливості будови підвіски та механізмів керування, основи їх ТО.**

**Тема уроку № 55. Загальна будова ходової частини.**

**1. Ходова частина вантажного автомобіля**

Ходова частина автомобіля являє собою візок, що складається з рами, до якої за допомогою деталей підвіски кріпляться передній і задній мости з колесами.

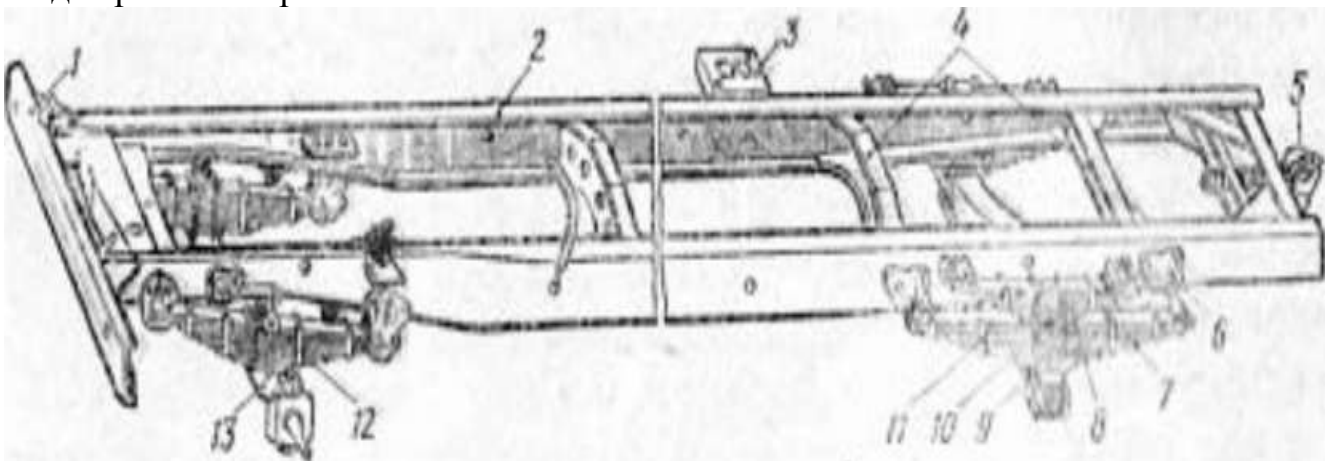
Відстань В між осями коліс називається **базою автомобіля**, а відстань К між серединами шин передніх або задніх коліс — **колією**.

**Рама** — це основний несучий елемент вантажного автомобіля. На неї встановлюють і закріплюють двигун, агрегати шасі, кабінку й кузов автомобіля. Рама сприймає навантаження від маси автомобіля, а також навантаження, що виникають під час руху.

За конструкцією рами бувають: • *лонжеронні*, що складаються з двох поздовжніх балок (лонжеронів), з'єднаних поперечинами; • *хребтові*, які складаються з однієї поздовжньої балки з поперечинами.

На вантажних автомобілях найпоширеніші лонжеронні рами.

Рама автомобіля ГАЗ-53А складається з двох поздовжніх балок 2, з'єднаних між собою поперечними балками 4. Балки виготовляють із сталі коритоподібного профілю змінного перерізу. До передніх поперечних балок кріплять двигун, до поздовжніх — кронштейни в для кріплення ресор підвіски. На рамі також є кронштейни рульового механізму і кріплення кабіни. Кронштейни крил, паливного бака, акумуляторної батареї пригвинчують до рами болтами. На кронштейнах передньої частини рами кріплять болтами буфер 1, а в середній її частині — кронштейн 3 запасного колеса. На останній поперечині задньої частини рами встановлено буксирний пристрій 5. В автомобілів-самоскидів і автомобілів-тягачів рами не мають буксирного пристрою. На рамі, що не мають буксирного пристрою, встановлено петлі, призначені тільки для короткочасного буксирування автомобіля, а не для роботи з причепом.



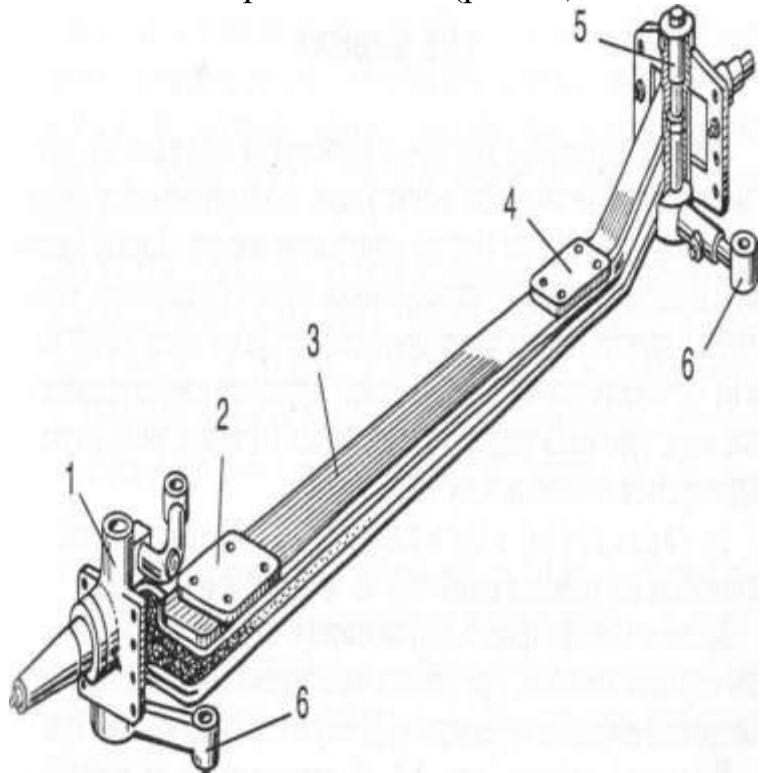
**Рис.1. Рама і ресорна підвіска автомобіля ГАЗ-53 А:**

1 — буфер; 2 — поздовжня балка (лонжерон); 3 — кронштейн запасного колеса; 4 — поперечні балки (поперечини); 5 — буксирний пристрій; 6- кронштейн ресори; 7 і 12— задня і передня ресори; 8 - додатком ресора (підресорник); 9— картер заднього моста; 10 і 11 — стрем'янка і хомутик ресори; 13 — передня вісь

*Передній неведучий міст* вантажних автомобілів призначається для встановлення передніх керованих коліс і від них через підвіску передає на раму автомобіля поздовжні й бокові зусилля, що виникають від контакту автомобіля з дорогою.

Оснoву переднього моста становить двотаврова балка 3 (рис. 2.), яка має

Рис. 2.  
Балка переднього неведучого моста:  
1 — поворотна цапфа; 2, 4 — опорні площинки; 3 — двотаврова балка; 5 — шворінь; 6 — поворотні важелі



на кінцях бобишки, відігнуті вгору. Середню частину балки вигнуто вниз, що дає змогу розмістити двигун нижче на рамі. Верхня полиця моста має опорні площинки 2, 4 для кріплення ресор підвіски. В бобишку балки вставлено й жорстко закріплено шворінь 5, що призначається для встановлення на ньому поворотної цапфи 7. На осі цапфи на підшипниках кріпиться маточина колеса, а сама цапфа може повертатися на шворні за допомогою поворотного важеля 6.

**Балка заднього ведучого моста** на автомобілях із колісною формулою 4 x 2 передає через підвіску на раму або кузов автомобіля штовхальні зусилля від ведучих коліс у режимі тяги й гальмівні зусилля під час гальмування.

Залежно від конструкції балка ведучого моста може бути:

- *рознімною*;
- *нерознімною*.

Всередині балки розміщуються механізми ведучого моста на кінцях на підшипниках установлюються маточини ведучих коліс. Спереду балки моста 8 є фланець для кріплення картера 9 головної передачі й диференціала, а ззаду — кришка. У верхній частині на балку приварено дві опорні площинки для кріплення ресор.

Балка переднього ведучого моста вантажного автомобіля конструктивно неістотно відрізняється від балки ведучого заднього моста.

## 2. Підвіска

### 2.1. Призначення та кваліфікація підвісок

**Підвіска** автомобіля забезпечує пружний зв'язок рами або кузова з мостами й колесами, пом'якшує удари, що сприймаються ними, а також поштовхи під час їзди по нерівностях дороги. Пружні властивості підвіски зумовлені застосуванням пружного елемента. Робота підвіски ґрунтується на перетворенні енергії удару в разі наїзду колеса на нерівність дороги в переміщення пружного елемента підвіски, внаслідок чого сила удару, що передається на кузов, зменшується й підвищується плавність ходу автомобіля.

За характером взаємодії коліс і кузова під час руху автомобіля всі підвіски поділяють на: • залежні; • незалежні.

**Залежна підвіска** забезпечує жорсткий зв'язок між лівим і правим колесом, у результаті чого переміщення одного з них у поперечній площині передається іншому й спричинює нахил кузова.

**Незалежна підвіска** характеризується відсутністю жорсткого зв'язку між колесами одного моста. Кожне колесо підвішено до кузова незалежно від іншого колеса. В результаті при наїзді одним колесом на нерівності дороги коливання його не передаються іншому колесу, зменшується нахил кузова й підвищується в цілому стійкість автомобіля під час руху.

Підвіска автомобіля складається з таких пристроїв: пружного елемента; напрямного пристрою; гасильного елемента.

Як *пружний елемент* у підвісках використовують *металеві* листові ресори, циліндричні пружини, торсіони (стержні, що працюють на скручування). *Неметалеві* пружні елементи забезпечують пружні властивості підвіски за рахунок пружності гуми, стисненого повітря або рідини; вони менш поширені, ніж металеві. Іноді в підвісках застосовують *комбіновані* пружні елементи, які складаються з металевих і неметалевих елементів.

**Напрямний пристрій** підвіски передає штовхальні, гальмівні й бокові зусилля від коліс на раму або корпус автомобіля. В разі пружинної підвіски за напрямний пристрій правлять важелі й штанги підвіски. В ресорній підвісці сама листова ресора передає поздовжні й бокові зусилля, завдяки чому конструкція підвіски спрощується.

**Гасильний елемент** підвіски призначається для гасіння коливань кузова й коліс у разі наїзду на перешкоди й називається *амортизатором*. На автомобілях застосовують рідинні амортизатори. Принцип їхньої дії полягає в перетворенні енергії коливань унаслідок рідинного тертя на теплову енергію з наступним її розсіюванням.

## 2.2. Загальна будова підвісок та амортизаторів.

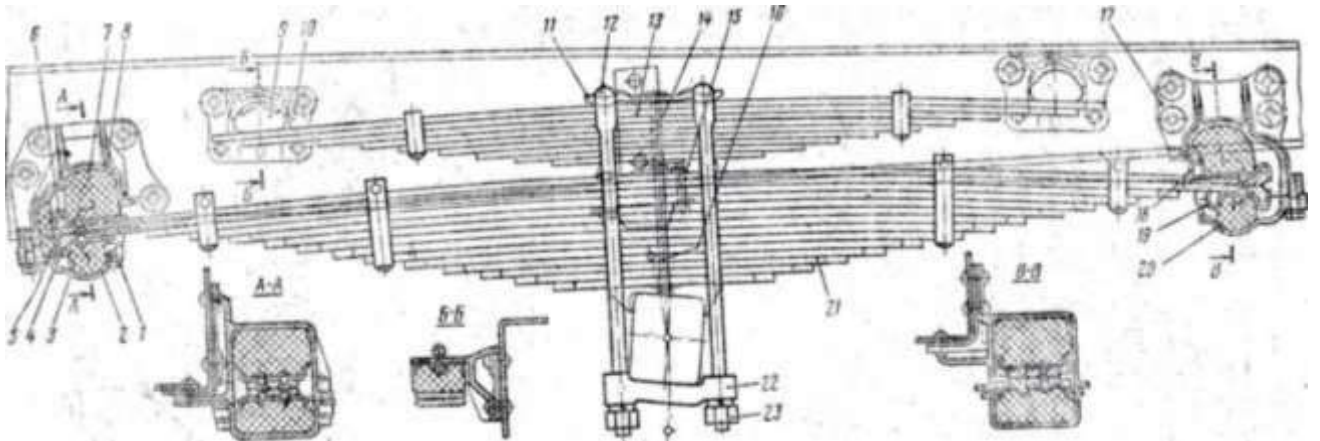
Підвіска переднього моста автомобіля ГАЗ-53А змонтована на поздовжніх ресорах, які пом'якшують поштовхи, що виникають унаслідок нерівності доріг.

Кожна ресора складається із сталевих листів різної довжини, які з'єднані стяжним болтом. Середню частину ресори кріплять до балки моста за допомогою стрем'янок. До кінців двох найдовших (корінних) листів приклепують штаповані чашки, які утворюють опорні поверхні для гумових подушок. Кінці ресор разом з гумовими подушками затискують у кронштейни б, приклепані до рами. Довжина ресори змінюється під час прогинання за рахунок переміщення (ковзання) її заднього кінця між верхньою і нижньою

подушками кронштейна. Хомутики, встановлені вздовж ресори, утримують її листи від розходження.

Передня підвіска автомобіля ЗИЛ-130 також змонтована за допомогою ресор, на передніх кінцях яких прикріплені знімні подушки, якими ресори кріпляться до рами за допомогою пальців. Задні кінці ресор спираються на подушку і при зміні довжини ковзають по ній.

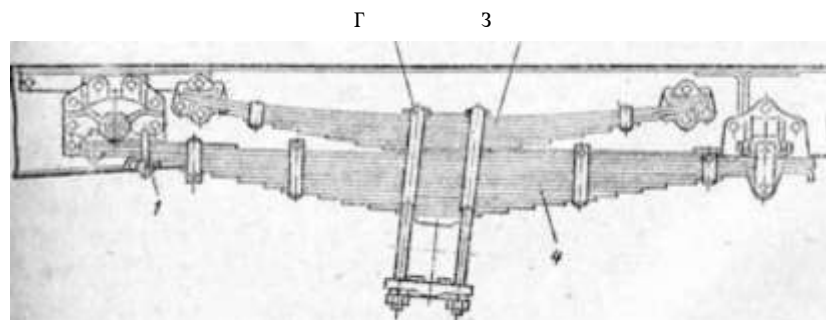
Задні листові ресори автомобіля ГАЗ-53А мають додаткові ресори (підресорники), які розміщені вздовж лонжеронів рами. Основні ресори і підресорники симетричні. Усі листи ресори і підресорника з'єднані в середній



**Рис 3.** Задня підвіска автомобіля ГАЗ-53А:

1- болт кришок кронштейнів, 2 і 20 - кришки переднього і заднього кронштейну, 3, 5 і 7 - гумові подушки 4,6,18,19 опорні чашки переднього і заднього кінця ресори, 8,17 передній і задній кронштейн задньої ресори, 9- гумова подушка додаткової ресори, 10 кронштейн додаткової ресори, 11- накладки, 12- стрем'янка, 13- додаткова задня ресора, 21 основна задня ресора, 23- гайки стрем'янок

частині центровими стяжними болтами 14 і 16. Крім того, основна ресора стягнута чотирма хомутиками, а підресорники — двома хомутиками, які запобігають їх бічному зміщенню. Ресорні кронштейни 8 і 17 основної ресори вилиті з ковкого чавуну, не взаємозамінні з кронштейнами передньої ресори. Підресорник 13 розміщений над основною ресорою 21. Між ними є лита чавунна прокладка 15. Підресорник 13 під час роботи кінцями верхніх листів спирається на гумові подушки 9, пригвинчені до литих чавунних кронштейнів 10, які прикріплені до вертикальної стінки лонжеронів рами.

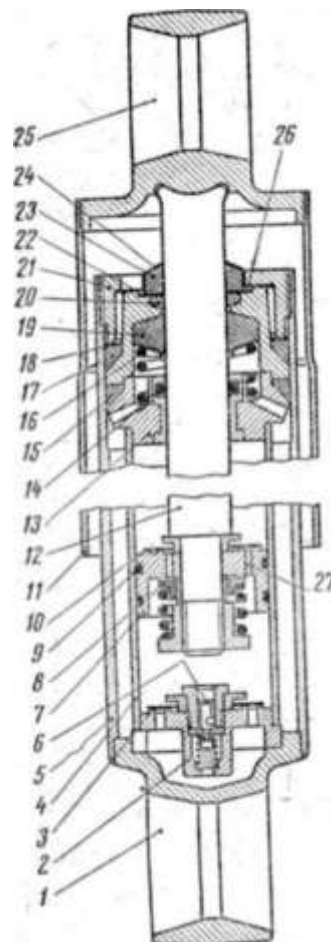


**Рис. 4.** Задня підвіска автомобіля ЗИЛ-130:

1— стрем'янка вушка ресори; 2 — стрем'янка ресори; 3 — підресорник; 4 — ресора

Задні ресори автомобіля ЗИЛ-130 мають таку саму будову, що й в автомобіля ГАЗ-53А, але замість стяжного болта в листах ресор виштамповані виступи і заглиблення, які перешкоджають переміщенню листів ресор під час роботи. Описану підвіску, що називається залежною, застосовують на вантажних автомобілях, де необхідні проста будова і міцність. Ресори кріплять до кожухів ведучих мостів або до осі стрем'янками. Ресори пом'якшують поштовхи, які передаються на нерівній дорозі від коліс до кузова, але після кожного поштовху спричиняють вертикальні коливання кузова. Ці коливання гасять телескопічні амортизатори двосторонньої дії. У вантажних автомобілях амортизатори встановлюють у підвісці переднього моста, в легкових — у підвісках обох мостів.

Його встановлюють між рамою і переднім мостом автомобіля і кріплять до них за допомогою пальців з гумовими втулками, які проходять через провушини амортизатора. Верхня провушина амортизатора штоком зв'язана з поршнем, який може переміщатися в циліндрі, що розміщений в резервуарі, привареному до нижньої провушини 1. Клапан 6 стиску розміщений в нижній частині циліндра, а клапан 8 віддачі — в поршні. Клапани 6 і 8 мають перепускний пристрій. Якщо автомобіль наїде на перешкоду, передній міст наближається до рами автомобіля, а резервуар 5 і циліндр 4 переміщуються вгору, здійснюючи хід стиску.



**Рис.5.** Розріз амортизатора автомобіля ГАЗ-53А:

1 — нижня провушина; 2 — корпус клапана стиску; 3 — впускний клапан; 4 — циліндр; 5 — резервуар; 6 — клапан стиску; 7 — поршень; 8 — клапан віддачі; 9 — чавунне кільце поршня; 10 — перепускний клапан; 11 — кожух; 12 — шток; 13 — напрямна втулка; 14 — гумове

кільце; 15 і 17 — гумові кільця ущільнення циліндра амортизатора; 16 — пружина сальника; 18 — стопорна шайба; 19 — гумовий сальник; 20 — повстяний сальник; 21 — гайка; 22 — фіброва шайба; 23 — гумовий сальник; 24 — обойма сальника; 25 — верхня провушина; 26 — стальна прокладка; 27 — отвір в поршні

Під час цього ходу рідина (масло), що знаходиться під поршнем 7, буде під тиском і переганятиметься в порожнину циліндра над поршнем. Рідина проходить через зовнішні просвердлили поршня 7, відкриваючи силою свого тиску перепускний клапан 10. Оскільки під час руху поршня вниз об'єм витісненого масла більший, ніж об'єм вивільненої порожнини зверху, то частина масла при стиску ресор перетікає з циліндра в резервуар, відкриваючи клапан 6 стиску. Після подолання перешкоди передній міст віддаляється від рами і шток 12 з поршнем 7 амортизатора виходить з циліндра 4, здійснюючи хід віддачі. Під час ходу віддачі поршень перекачує масло з верхньої порожнини циліндра вниз через внутрішню просвердлину. Якщо віддача відбувається повільно, то масло проходить через щілину між тарілкою клапана віддачі і втулкою, якщо швидко — масло силою свого тиску відсовує тарілку клапана віддачі, долаючи опір пружини. У зв'язку з тим, що кількість масла, яка надходить з верхньої порожнини, недостатня для заповнення нижньої порожнини, то до неї додатково поступає масло з резервуара через відкритий впускний клапан. При цьому кінетична енергія коливання кузова витрачається на проштовхування рідини через канали і клапани, внаслідок чого коливання швидко гаснуть. Сальники герметизують амортизатор, що запобігає витіканню масла і потраплянню бруду. Кожух, установлений на амортизаторі, зменшує спрацювання деталей.

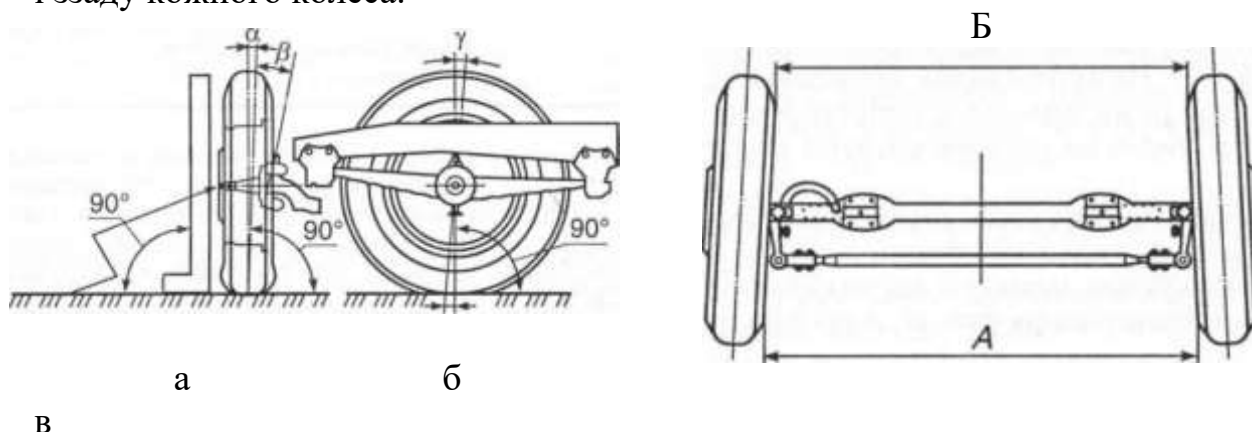
**3. Кути встановлення передніх коліс автомобіля.** Передні керовані колеса автомобіля за будь-якої конструкції моста й підвіски встановімо ються з певними кутами нахилу у вертикальній і горизонтальній площинах для зменшення опору рухові, а також спрацювання шин і витрати палива.

*Кут  $\alpha$  розвалу керованих коліс* (рис. 3, а) утворюється між площиною колеса та вертикальною площиною, паралельною поздовжній осі автомобіля. Якщо колесо відхилене назовні, кут розвалу вважають додатним, а в разі зворотного нахилу — від'ємним. Для нормальної роботи керованого колеса кут розвалу завжди має бути додатним, завдяки чому зменшуються зусилля на поворот керованих коліс, що полегшує керування автомобілем.

Установлюючи керовані колеса, передбачають також кут  $\rho$  нахилу осі шворня в поперечній площині й кут  $\gamma$  у нахилу осі шворня в поздовжній площині (рис. 3, б), що забезпечує повертання коліс до прямолінійного руху після повороту. Завдяки правильному встановленню кутів  $\rho$  і  $\gamma$  підвищуються маневреність і стійкість автомобіля, а також накат і термін служби шин.

У разі встановлення передніх коліс із розвалом вони намагаються котитися в бік від автомобіля по дузі навколо певної точки. Але оскільки колеса жорстко зв'язані між собою балкою переднього моста, вони мають котитися з боковим проковзуванням. Щоб уникнути цього, колеса встановлюють під певним кутом до поздовжньої осі, тобто зі сходженням.

Сходження керованих коліс — це різниця між відстанями  $A$  і  $B$  (рис. 3, в), яку вимірюють по внутрішніх поверхнях боковин шин у середній площині спереду і ззаду кожного колеса.



**Рис. 3. Кути встановлення передніх коліс:**

а — розвал колеса і поперечний нахил шворня; б — поздовжній нахил шворня; в — сходження і найбільші кути повороту коліс

Ця різниця може коливатися в межах 2... 10 мм. Сходження залежить від кутів розвалу й нахилу шворня коліс. Під час експлуатації автомобілів усі ці кути, а також сходження керованих коліс слід старанно регулювати. Встановлення коліс із правильним розвалом і сходженням забезпечує прямолінійне кочення, що безпосередньо впливає на термін служби шин і витрату палива.

У вантажних автомобілях конструкцією передбачено регулювання тільки сходження коліс, а в більшості легкових автомобілів регулюються всі параметри встановлення керованих коліс (табл. 1).

*Таблиця 1. Параметри встановлення керованих коліс*

Автомобіль	Кут розвалу, °	Кут нахилу шворня, °		Сходження, мм
		поперечний	поздовжній	
ГАЗ-24	0° + 30'	4°30'	до 1	1,5. .3
ГАЗ-53А	1	8	2°30'	1,5. ..3
ЗИЛ-130	1	8	2° 10'	5... 8
МАЗ-5335	1	8	2°30'	3... 5
КрАЗ-257	1	8	2°30'	3... 5
КамАЗ-5320	1	8	3	2... 5
УАЗ-469	1°30'	8	3	1,5. .. 3