

В.И.ТРОФИМОВ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ПРИЦЕПЫ

МАШГИЗ • 1953

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПРИЦЕПЫ

Инж. В. И. ТРОФИМОВ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПРИЦЕПЫ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1953

В книге описаны конструкции автомобильных прицепов и полуприцепов и их отдельных узлов и механизмов.

Книга предназначена для инженерно-технических работников автомобильного транспорта, а также может быть полезна студентам автодорожных и автомеханических институтов и техникумов.

Рецензенты: кандидаты техн. наук **А. К. Фрумкин**, **А. С. Литвинов**,
А. И. Мамлеев, **В. И. Медведков**

Редактор канд. техн. наук **Л. Л. Афанасьев**

Редакция литературы по автотракторной промышленности
Зав. редакцией инж. В. В. БРОКШ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Гигантских успехов в борьбе за построение коммунистического общества добился советский народ. В невиданных масштабах и небывалыми темпами создаются мощные гидроэлектростанции, судоходные каналы, оросительные системы, лесозащитные полосы. Из года в год растет количество фабрик, заводов, школ, больниц, театров, клубов. В выполнении грандиозной программы этих строительных работ важная роль принадлежит автомобильному транспорту.

При непрерывно возрастающем грузообороте транспорта необходимо систематически повышать производительность подвижного состава и рентабельность перевозок.

Грузооборот автомобильного транспорта в пятой пятилетке должен возрасти на 80—85%, в первую очередь вследствие лучшей организации перевозок, т. е. резкого сокращения простоев и порожних пробегов и широкого применения прицепов.

Применение прицепов позволяет более эффективно использовать существующий автомобильный парк и значительно снизить себестоимость перевозок.

Задача настоящей книги — ознакомить инженерно-технических работников автомобильного транспорта и промышленности с конструкциями прицепов и полуприцепов.

В первом разделе описаны основные типы прицепов и полуприцепов общего и специального назначения. Далее рассмотрены конструкции отдельных узлов и механизмов прицепов и полуприцепов.

Устройство прицепов, полуприцепов, узлов и механизмов описано кратко, так как их конструкции достаточно ясны из соответствующих фигур и схем.

Учитывая, что книга с описанием конструкций прицепов и полуприцепов выпускается впервые, автор просит направлять свои замечания и пожелания по адресу: Москва, Третьяковский проезд, д. 1, Машгиз.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

При работе автомобиля даже с полной нагрузкой, соответствующей его номинальной грузоподъемности, мощность двигателя, рассчитанная на скорость движения автомобиля 60—75 км/час, как правило, полностью не реализуется.

Значительная часть времени работы автомобилей все еще затрачивается на непроизводительные простои при погрузочно-разгрузочных операциях.

Максимальное использование мощности двигателей грузовых автомобилей и сокращение простоев, связанных с погрузочно-разгрузочными операциями, может быть достигнуто применением прицепов и полуприцепов. Целесообразность применения прицепов и полуприцепов может быть подтверждена данными, приведенными в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Показатели работы автомобиля ЗИС-5
с прицепом и без прицепа**

Показатели работы	Автомобиль	
	без прицепа	с прицепом
Производительность в <i>ткм/час</i>	8,04	12,36
Себестоимость 1 <i>ткм</i> в коп.	88,98	69,01

Таблица 2

**Показатели работы автомобиля ГАЗ-51
с полуприцепами и без полуприцепов**

Показатели работы	Автомобиль	
	без полуприцепа	с полуприцепом
Количество ездов за рабочий день (в сред- нем)	4,6	11,5
Перевезено груза в <i>т</i>	7,2	18,7
Общий пробег в <i>км</i>	71,7	133,8
Время на погрузку и разгрузку 1 <i>т</i> груза в час	1,2	0,28

Из табл. 1 видно, что производительность автомобиля с прицепом в 1,5 раза выше производительности автомобиля без прицепа, а себестоимость 1 *ткм* на 30% ниже.

Из табл. 2 видно, что производительность автомобиля-тягача ГАЗ-51 при работе с полуприцепами увеличилась по сравнению с производительностью автомобиля ГАЗ-51 без полуприцепа в 2,6 раза. При этом время простоя при погрузке и разгрузке 1 *т* груза сократилось примерно в 5 раз. Применение прицепов и полуприцепов, как показала практика, обеспечивает:

- 1) повышение производительности автомобиля на 50—250%;
- 2) снижение расхода топлива на каждый тоннокилометр на 25—30%;
- 3) снижение общей стоимости эксплуатации на 30—50%.

Большое распространение имеют прицепы и полуприцепы специального назначения, такие, как походные и передвижные мастерские, передвижные жилища, автолавки и т. п.

Перед работниками автомобильного транспорта стоит задача — непрерывно увеличивать объем перевозок не только путем увеличения количества

автомобилей, а главным образом путем улучшения использования имеющегося автомобильного парка.

Одним из наиболее эффективных методов улучшения использования грузовых автомобилей и является применение прицепов и полуприцепов, если этому не препятствуют профиль и качество дороги.

Современный автомобильный транспорт состоит из автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов.

Автомобиль или тягач вместе с прицепом или полуприцепом называется автопоездом.

В настоящее время имеются прицепы и полуприцепы разнообразных конструкций, которые могут быть классифицированы по следующим основным признакам:

- по типу ходовой части — колесные, гусеничные и санные;
- по количеству осей — одноосные, двухосные, трехосные и многоосные;
- по назначению — грузовые, пассажирские и специального назначения;
- по грузоподъемности — малой, средней и большой грузоподъемности;
- по типу кузова — грузовые платформы, фургоны, цистерны и самосвалы.

Эффективность использования прицепов и полуприцепов зависит прежде всего от соответствия их конструкции условиям эксплуатации. Многообразие условий, в которых приходится выполнять автомобильные перевозки, обуславливает в каждом отдельном случае определенные требования к прицепах, характеризующиеся следующими факторами:

- 1) родом перевозимого груза;
- 2) массой и регулярностью перевозок;
- 3) качеством дорог и климатическими условиями;
- 4) организацией транспортной работы и системой технического обслуживания и ремонта.

Кроме того, конструкции прицепов должны удовлетворять не только требованиям эксплуатации, но также должны быть простыми и дешевыми в производстве.

Практика эксплуатации показала, что эффективность использования прицепов и полуприцепов зависит главным образом от их соответствия работающим с ними автомобилям и тягачам в отношении конструкции и веса.

Снижение веса прицепов и полуприцепов должно осуществляться главным образом путем внедрения рациональных конструкций узлов и деталей и перехода на облегченные профили и легкие металлы и сплавы (по возможности не дефицитные).

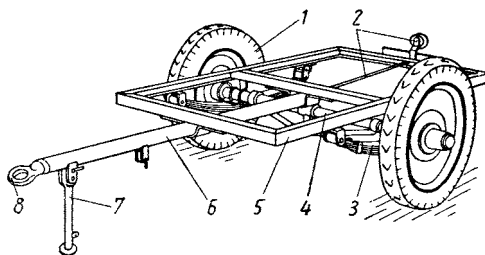
Применение прицепов и полуприцепов, по своей грузоподъемности соответствующих грузоподъемности автомобилей и тягачей, вполне допустимо при эксплуатации на дорогах с твердым покрытием, где нет необходимости иметь большой запас тяги.

1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

ОДНООСНЫЕ ПРИЦЕПЫ

Наиболее распространенными типами автомобильных прицепов являются прицепы с одной осью.

Такие прицепы предназначены не только для повышения грузоподъемности автомобилей, но и для транспортировки таких грузов, которые на обычных автомобилях перевозить нельзя. Большие удобства и экономическая целесообразность достигаются применением одноосных прицепов при перевозках самых разнообразных грузов на коротких маршрутах и мелкими партиями. К каждому автомобилю можно присоединить одновременно по несколько одноосных прицепов. Тогда работа может происходить с постепенным оставлением нагруженных прицепов в различных пунктах маршрута, а автомобиль разгружается в конечном пункте. К разгруженному автомобилю, возвращающемуся по тому же пути, подсоединяют ранее оставленные прицепы, и весь автопоезд следует за очередной партией груза.



Фиг. 1. Шасси одноосного прицепа.

При такой системе перевозок снижаются до минимума простои автомобилей под погрузочно-разгрузочными операциями и обеспечивается быстрая доставка грузов по назначению.

Широко распространены одноосные прицепы как шасси для специальных установок. Одноосные прицепы предназначены для буксировки грузовыми автомобилями малой и средней грузоподъемности, а также легковыми автомобилями.

Шасси одноосного прицепа, показанное на фиг. 1, состоит из следующих основных узлов: колес 1, оси 4, рессорной подвески 3, рамы 5, дышла 6, подставки 7, тягово-сцепной скобы 8 и электрооборудования 2.

В одноосных прицепах центр тяжести смещают вперед относительно оси колес. Это делают для сохранения или увеличения сцепного веса автомобиля. Кроме того, при смещении центра тяжести вперед за ось улучшается устойчивость автопоезда.

Вне состава автопоезда одноосный прицеп передним концом дышла опирается на специальную (убирающуюся) подставку.

Из-за возможности неравномерного распределения нагрузки (смещения груза во время движения), вызывающего изменения положения центра тяжести, опорные подставки устанавливают как спереди, так и сзади.

Колеса на прицепе обычно ставятся такие же, как и на автомобиле, работающем с этим прицепом. Важным фактором является соблюдение равенства колес прицепа и буксирующего его автомобиля.

Для улучшения динамической устойчивости одноосных прицепов, предназначенных для работы с автомобилями, развивающими большие скорости, необходимо возможно больше снижать положение центра тяжести прицепа.

Государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ 3163-46) предусмотрены четыре типа одноосных прицепов, основная техническая характеристика которых указана в табл. 3.

Таблица 3

Основные технические данные одноосных прицепов

Параметры	Марка прицепа			
	1-П-0,35	1-П-0,75	1-П-1	1-П-2
Грузоподъемность в <i>т</i>	0,35	0,75	1	2
Собственный вес в <i>кг</i>	200	450	650	1250
Скорость движения в <i>км/час</i> не выше	75	60	60	60
Тормозная система	Вакуумная, электрическая или тормоз наката			
Число скатов	Односкатные			Двухскатный
Колея в <i>мм</i>	1350	1420	1600	1650
Тип автомобиля	Легковой	1—1,5 <i>т</i>	Грузовые 2—2,5 <i>т</i>	2—2,5 <i>т</i>

ПРИЦЕПЫ-РОСПУСКИ

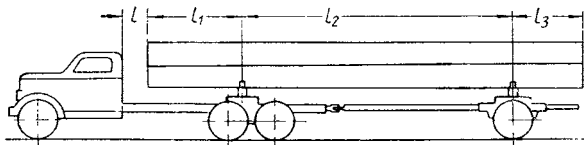
Прицепы-ропуски служат для перевозки длинномерных грузов (труб, рельсов, бревен, досок и т. п.).

При использовании прицепов-ропусков грузоподъемность автопоезда может быть выше грузоподъемности автомобиля в 1,5—2 раза.

Сила тяги передается от автомобиля на прицеп через тягово-сцепной прибор и частично через груз, который является как бы рамой прицепа.

Дышло прицепа переменной длины, телескопического типа, дает возможность перевозить на автопоезде грузы различной длины. Вследствие того, что длина дышла может изменяться, прицеп называют ропуском или прицепом-ропуском.

Наряду с раздвижными дышлами (телескопического типа) имеются конструкции прицепов-ропусков с дышлами постоянной длины (жесткого типа). Разница между максимальной



Фиг. 2. Схема размещения длинномерного груза на автомобиле с прицепом-ропуском.

и минимальной длины раздвижного дышла составляет 2—4 м.

С увеличением длины дышла конструкция его получается громоздкой и тяжелой. Прицепы-ропуски с жесткими дышлами можно удлинить при помощи цепи (троса), один конец которой присоединяют к тягово-сцепному прибору автомобиля, а другой — к петле дышла прицепа.

Автопоезд (фиг. 2), состоящий из автомобиля и прицепа-ропуски, характеризуется расстоянием l_2 между опорами (называемыми кониками), величиной переднего и заднего свеса l_1 и l_3 груза и зазором l между задней стенкой кабины водителя и груза. Указанные параметры в значительной степени влияют на распределение веса по осям автопоезда.

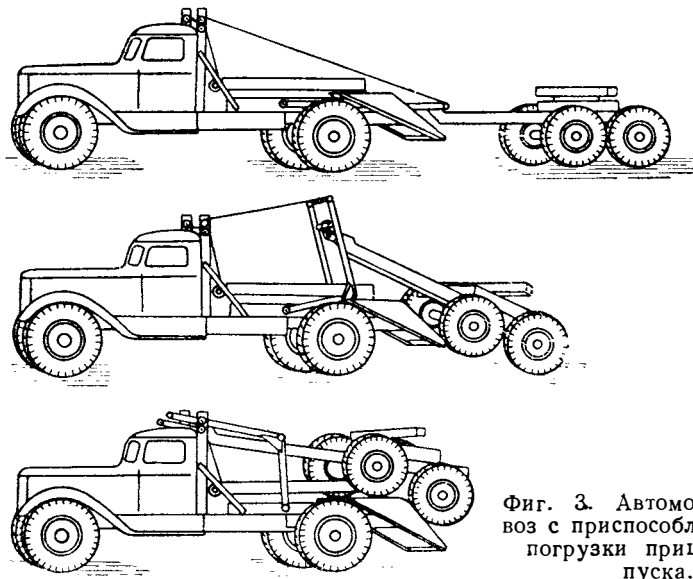
Зазор l между задней стенкой кабины водителя и грузом устанавливают таким, чтобы была возможность прицепу-ропуску свободно поворачиваться по отношению к автомобилю-тягачу на угол 90° в каждую сторону.

От величины расстояния l_2 между кониками зависит смещение колеи прицепа-ропуска при поворотах (чем больше l_2 , тем больше смещение колеи и тем хуже маневренность автопоезда).

Распределение веса по осям автопоезда зависит от величины переднего и заднего свеса l_1 и l_3 груза.

Однако даже при правильном расположении длинномерного груза на автопоезде (в статическом его положении) условия работы прицепа-ропуска более неблагоприятные, чем условия работы автомобиля-тягача, так как автомобиль более устойчив, чем прицеп-ропуск; поэтому прицепы-ропуски делают более прочными, чем это требуется по их грузоподъемности.

Для перевозки очень длинных грузов целесообразно применять по два и более прицепов-ропусков.



Фиг. 3. Автомобиль-лесовоз с приспособлением для погрузки прицепа-ропуска.

Для обеспечения маневрирования автопоезда на поворотах опоры для груза на прицепе-ропуске и автомобиле делают поворотными.

Для того чтобы груз не надвигался на кабину водителя во время торможения или движения под уклон, груз располагают на автомобиле выше, чем на прицепе-ропуске, на величину, примерно равную деформации рессор от груза. Для этого же при транспортировке лесоматериалов на одном из коников должны быть шипы.

Применяя прицепы-ропуски одного типа для автомобилей нескольких моделей, необходимо изменять погрузочную высоту прицепов-ропусков. Это может быть достигнуто применением специальных устройств, с помощью которых высоту коников прицепов-ропусков изменяют в соответствии с погрузочной высотой работающих с ними автомобилей.

Эксплуатационные качества автопоезда лесовоза значительно улучшаются, когда его оборудуют приспособлением для погрузки порожнего прицепа-ропуска на шасси автомобиля (фиг. 3). При холостом пробеге это способствует улучшению маневренности, увеличению сцепного веса, сохранению шин и т. п.

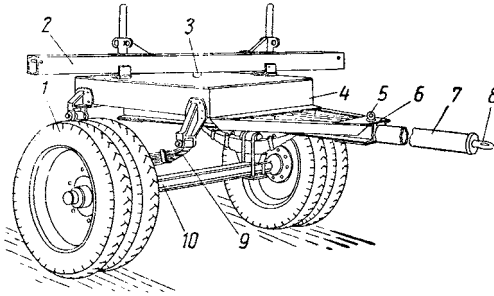
По конструкции шасси прицепов-ропусков сходны с шасси одноосных прицепов.

Одноосный прицеп-ропуск (фиг. 4) состоит из колес 1, оси 10, рессорной подвески 9, рамы 4, дышла 7, коника 2, поворотного устройства 3 и электрооборудования.

На размеры и конструкцию рамы влияет конструкция рессорной подвески прицепа.

Длина рамы определяется размерами рессор полуэллиптического типа, которые чаще всего располагают вдоль рамы.

В конструкции прицепа-ропуски с поперечным расположением полуэллиптических рессор раму укорачивают до пределов, необходимых для расположения поворотного устройства коника. В этом случае две рессоры концами соединяют с балкой оси колес и располагают в продольном ее направлении. Сверху к рессорам с помощью стремянок крепят раму с поворотным коником.



Фиг. 4. Одноосный прицеп-ропуск.

Для передачи тяговых усилий на прицеп с поперечным расположением рессор служат реактивные штанги, которые крепят к дышлу и к кронштейнам балки оси. Концы штанг закреплены шарнирно, что не препятствует деформации рессор под нагрузкой.

Для смягчения ударов подвески о раму при больших прогибах рессор употребляют резиновые буферные устройства, закрепляемые на балках рамы или рессорах. Дышло 7 телескопического типа, в направляющих отверстиях подшипников 6, приваренных спереди и сзади рамы, стопорят штырями 5. Посредством петли 8 прицеп-ропуск соединяют с тягово-сцепным прибором автомобиля.

Практика эксплуатации показала, что при значительной длине перевозимого груза прицепы-ропуски, имеющие грузоподъемность, равную грузоподъемности автомобиля, значительно перегружаются. Поэтому прицепы-ропуски рассчитывают на удвоенную грузоподъемность тяговой машины и часто делают двухосными. Пример такой конструкции показан на фиг. 5.

У такого прицепа раму образуют две крестообразно расположенные пустотелые балки 7 и 9, усиленные в пересечении стойками 5. На раму опирается коник 6 через поворотное устройство 4.

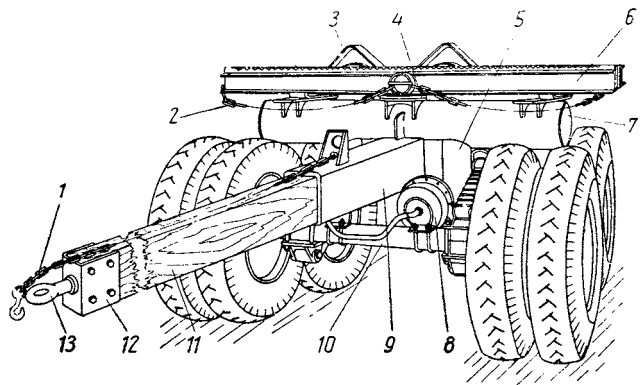
В свою очередь, рама через балансирующую рессорную подвеску опирается на две оси 10.

Коник выполнен из двух швеллерных балок, между которыми передвигаются ограничители («башмаки») 3 груза. Груз на конике закрепляют цепями 2. Для предотвращения передвижения груза в продольном направлении (к кабине водителя) на конике сделаны шипы.

Дышло 11 в виде бруска, изготовленное из прочных пород древесины, имеет оковку 12 у сцепной петли 13. Дышло закреплено в пустотелой балке 9, и при необходимости его можно передвигать вперед или назад и менять длину в соответствии с длиной перевозимого груза.

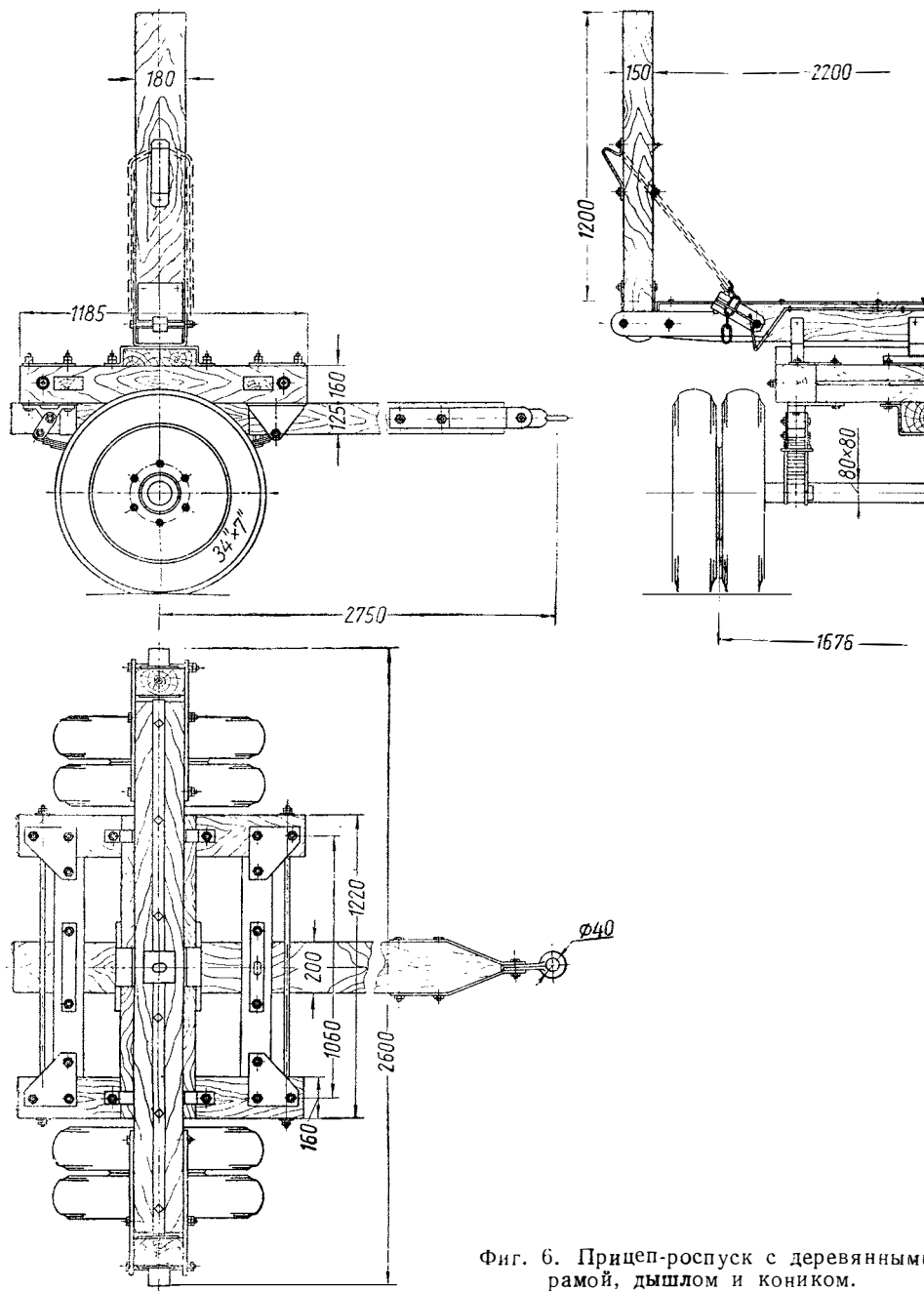
На случай обрыва или поломки дышла предусмотрена аварийная цепь 1. Оси 10 колес выполнены из трубы. Прицеп-ропуск снабжен тормозами с пневматическим приводом.

Всего имеется четыре тормозные камеры 8, приводящие в действие все тормозные колодки всех колес при помощи системы рычагов, тяг и валков.



Фиг. 5. Двухосный прицеп-ропуск.

Для экономии металла прицепы-ропуски иногда делают с деревянными рамой, дышлом и коником. Конструкция такого прицепа-ропуски грузоподъемностью до 5 т показана на фиг. 6. Колеса, ось и подвеска в этом



Фиг. 6. Прицеп-ропуск с деревянными рамой, дышлом и коником.

прицепе такие же, как в прицепах ранее рассмотренных конструкций. Однако опорные поверхности рессорных кронштейнов, прикрепляемых к балкам рамы, увеличены для предохранения деревянной рамы от смятия.

Государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ 3163-46) предусмотрены шесть типов прицепов-ропусков с основными техническими данными, указанными в табл. 4.

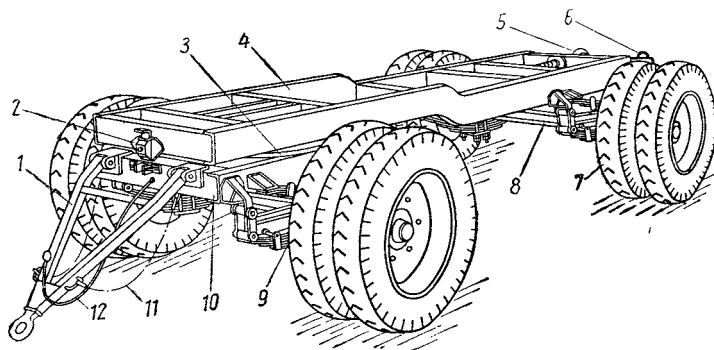
Основные технические данные прицепов-ропусков

Параметры	Прицепы-ропуски					
	одноосные				двухосные	
	1-ПР-1,5	1-ПР-3	1-ПР-5	1-ПР-7,5	2-ПР-10	2-ПР-15
Грузоподъемность в <i>т</i>	1,5	3	5	7,5	10	15
Собственный вес в <i>кг</i>	750	1000	1250	2000	2500	4000
Скорость движения в <i>км/час</i>	60	60	60	60	50	50
Тормозная система	Не обязательна		Пневматическая			
Число скатов	1		2			
Колея в <i>мм</i>	1600	1650	1750	1950	1750	1950
Тип автомобиля	Грузовые автомобили или автотягачи грузоподъемностью в <i>т</i>					
	2-2,5	2-2,5	3,5-4	5-7	3,5-4	10-12

ДВУХОСНЫЕ И ТРЕХОСНЫЕ ПРИЦЕПЫ

Двухосные и трехосные прицепы получили большое распространение для работы с грузовыми автомобилями средней и большой грузоподъемности и буксирными тягачами автомобильного и тракторного типа.

Шасси двухосного прицепа состоит из колес 7 (фиг. 7), осей 8, рессорной подвески 9, рамы 4, поворотного устройства 3, стопора поворотного устройства 2, подрамника поворотной оси 10, дышла 1, аварийных цепей 11, тормо-



Фиг. 7. Шасси двухосного прицепа.

зов и их привода 12, тягового прибора 5, приспособления для запасного колеса (на фигуре не показано) и электрооборудования 6.

Задняя ось с колесами и рессорами крепится к основной раме.

Передняя ось с колесами крепится к подрамнику. Последний с помощью поворотного устройства соединен с основной рамой. Для передачи тягового усилия от автомобиля к прицепу на передней поперечине поворотного подрамника в двух точках шарнирно укреплено дышло.

Для предотвращения разрыва автопоезда имеются специальные аварийные цепи.

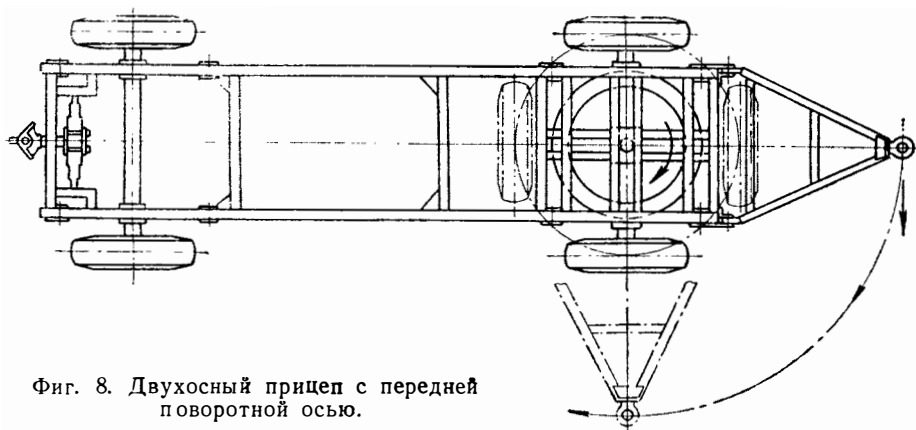
При движении автопоезда задним ходом для запираания поворотного устройства служит стопор.

На задней поперечине рамы устанавливают тягово-сцепной прибор для сцепки со следующим прицепом.

На прицепе должно быть запасное колесо, которое укрепляют на специальном приспособлении, устанавливаемом чаще всего под основной рамой между передними и задними колесами.

Высота шасси (расстояние от земли до верхней полки рамы), а следовательно, и погрузочная высота прицепа зависят от конструкции поворотного устройства управляемых колес, конструкции рамы и подвески, а также диаметра колес. Передние колеса прицепа служат не только для поддержания рамы, но и для направления движения прицепа. Иногда управляемыми делают как передние, так и задние колеса; это облегчает маневрирование прицепа и всего автопоезда.

В современных конструкциях поворот прицепа осуществляют поворотом всей передней оси вместе с колесами и подвеской (фиг. 8) или же поворотом только колес, установленных на цапфах, относительно оси (фиг. 9). В последнем случае ось прицепа выполняют по типу передней оси грузового автомобиля — причем колеса поворачиваются при повороте дышла.



Фиг. 8. Двухосный прицеп с передней поворотной осью.

При наличии на прицепе поворотной оси (фиг. 10, а) ее колеса 1 во время маневрирования автопоезда вынуждены проходить под рамой 2, поэтому между колесами и нижними кромками рамы должен быть зазор. Величину этого зазора определяют по максимальной возможной деформации рессор и шин. Наличие поворотной оси с поворотным устройством 3 увеличивает погрузочную высоту и высоту центра тяжести прицепа.

Поэтому даже небольшие боковые усилия способны вызвать колебания прицепа, особенно с высокорасположенным центром тяжести.

Высота шасси прицепа в этом случае определяется:

$$H = D_k + h + h_1,$$

где D_k — наружный диаметр колеса;

h — зазор между колесом и рамой;

h_1 — высота балки рамы.

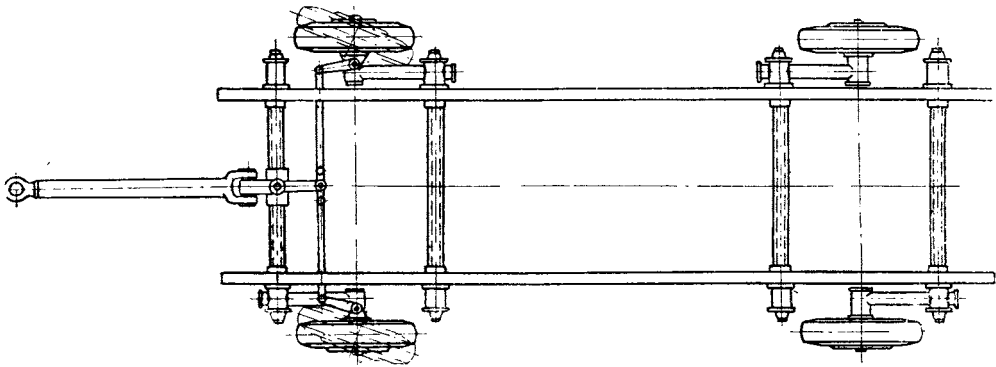
В прицепе, у которого поворачивается не вся ось, а только поворотные цапфы 4 с сидящими на них колесами 1, зазора между колесом и рамой не требуется (фиг. 10, б).

При такой конструкции прицепа колеса не проходят под рамой и не оказывают влияния на ее расположение по высоте, вследствие чего высота шасси понизится и будет равна

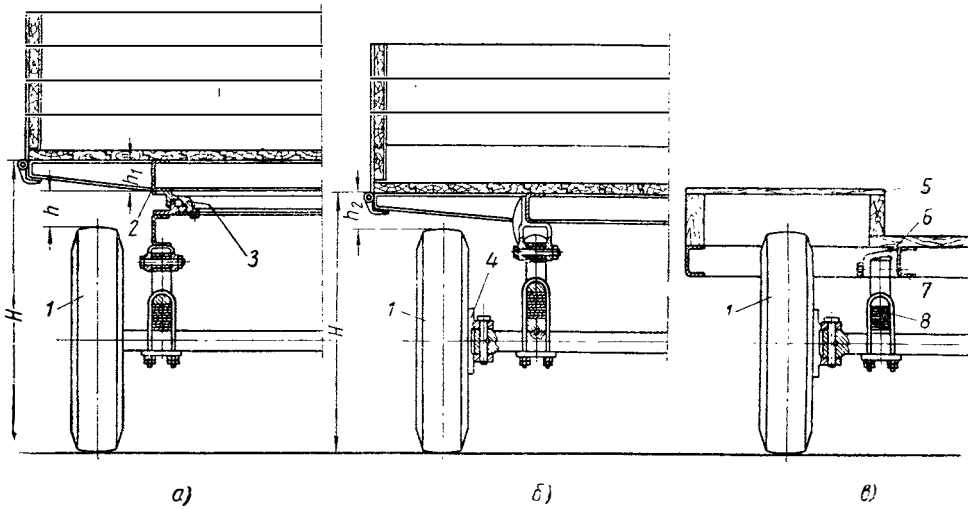
$$H = D_k + h_2,$$

где h_2 — зазор между колесом и нижней частью настила кузова.

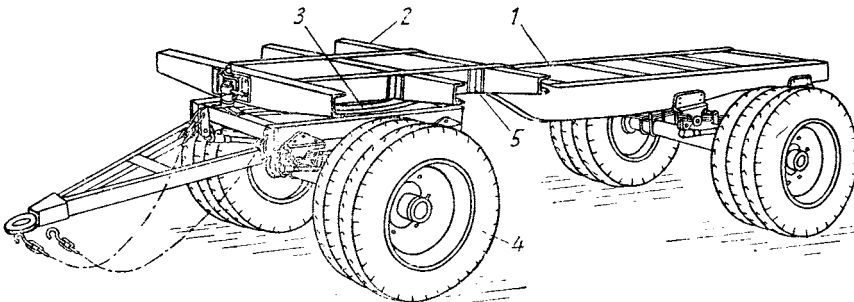
Такая конструкция поворотного устройства позволяет значительно уменьшить высоту шасси прицепа (фиг. 10, в). Однако над колесами 1 нужно делать выступы (кожухи) 5 внутри кузова, которые занимают до 20% всей площади.



Фиг. 9. Двухосный прицеп с поворотными колесами.



Фиг. 10. Схема поворотных устройств управляемых колес двухосных прицепов.



Фиг. 11. Шасси двухосного прицепа со ступенчатой рамой, оборудованной консолями.

Ширина рамы уменьшается, так как рессоры 8 подвешивают на кронштейнах 6 прикрепленных по бокам балок 7.

Шасси двухосного прицепа, изображенное на фиг. 11, состоит из тех же узлов, что и шасси прицепа, показанное на фиг. 7. Однако конструкция рамы 1 (фиг. 11) отличается наличием в передней ее части шести консолей 2 — по три с каждой стороны.

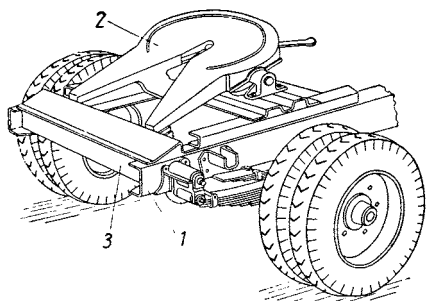
Верхние полки консолей расположены в одной плоскости с полками балок передней части рамы, к которым их приваривают или приклепывают. Этими консолями обеспечивается большая и жесткая опорная поверхность для крепления кузова без подкладных брусков; последние увеличили бы погрузочную высоту. В результате размещения поворотного устройства 3 со свободным проходом колес 4 под основной рамой передняя часть рамы выше задней. Чтобы не было уклона, раму делают ступенчатой или выравнивают дополнительными балками или подрамниками.

Передняя поперечина рамы и две противоположные консоли сделаны из одной балки. Последующие четыре консоли крепят торцами к бокам балок рамы и усиливают угольниками 5.

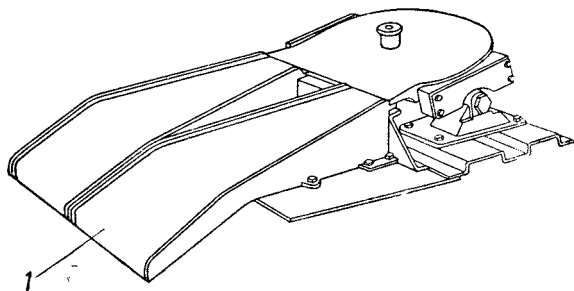
В соответствии с требованиями народного хозяйства и развитием автомобильной промышленности в СССР согласно ГОСТ 3163-46 установлено девять типов двух-, трех- и четырехосных прицепов со следующими основными техническими данными, указанными в табл. 5.

ПОЛУПРИЦЕПЫ

Полуприцепы могут работать только со специальными тягачами. В отличие от автомобилей тягачи не имеют грузового кузова и служат тяговым и частично грузонесущим средством для полуприцепов. Нагрузка полуприцепа распределяется между его осью (или несколькими осями) и осями тягача; сцепной вес при этом увеличивается за счет той части нагрузки, которая передается на ведущие колеса тягача от полуприцепа. При использовании полуприцепа можно увеличивать общую грузоподъемность автопоезда, не повышая давления на полотно дороги и не подвергая его разрушающим действиям. В данном случае тягач с полуприцепом работает как трехосный автомобиль; конструктивное отличие при этом сводится лишь к тому, что при тягаче с полуприцепом отсутствует цельная рама, которая в трехосном автомобиле является жестким основанием для всех осей одновременно. Вследствие отсутствия трансмиссии в шасси полуприцепа можно иметь низкую раму и малую погрузочную высоту, позволяющую устанавливать кузова большой емкости.



Фиг. 12. Шасси тягача (задняя часть) с опорно-сцепным прибором.



Фиг. 13. Опорно-сцепное устройство тягача.

Тягачи, работающие с полуприцепами, имеют опорно-сцепной прибор 2 (фиг. 12), систему трубопроводов, электропроводов и шлангов (с кранами), управляющих механизмами полуприцепов. База этих тягачей укорочена, а задний свес рамы 1 уменьшен.

Для облегчения сцепки тягача с полуприцепом на балках рамы, перед опорно-сцепным прибором, устраивают неподвижную наклонную площадку или полозья (фиг. 13).

Основные технические данные двухосных, трехосных и четырехосных прицепов

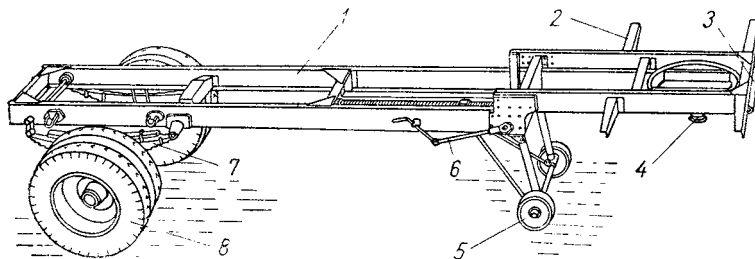
Параметры	Двухосные			Двухосные универсальные		Трехосные	Трехосные универсальные		Четырехосные
	2-П-2	2-П-4	2-П-6	2-УПТ-10	2-УПТ-20	3-П-10	3-УПТ-35	3-УПТ-50	4-ПТ-75
Грузоподъемность в т	2	4	6	10	20	10	35	50	75
Собственный вес в кг	1500	2000	3000	5000	8000	5000	10 000	15 000	20 000
Скорость движения в км/час	60	60	50	40	40	40	35	35	30
Тормозная система	Пневматическая, электрическая или тормоз наката			Пневматическая					
Тип оси	Односкатный			—	—	Односкатный	—	—	—
Колея в мм	1600	1750	1950	—	—	1950	—	—	—
Нагрузка от собственного веса на тяговый автомобиль (при использовании в качестве полуприцепа) в кг	—	—	—	1000	1600	—	2000	3000	—
Погрузочная высота платформы в мм	—	—	—	750	750	—	1000	1000	1000
Погрузочная длина платформы в мм	—	—	—	4750	5200	—	5200	6750	6750
Погрузочная ширина платформы в мм	—	—	—	2500	2600	—	2800	3200	3500
Число колес: спереди	—	—	—	4	4	—	8	12	8
сзади	—	—	—	4	8	—	16	24	8
Тип автомобиля	2—2,5-т	3,5—4-т		5—7-т		10—12-т	10—12-т		Специальный тягач

Шасси тягачей для перевозки полуприцепов целесообразно унифицировать с шасси самосвалов соответствующей грузоподъемности. Разница между ними будет при этом заключаться лишь в том, что на одном из них вместо кузова самосвала будет установлен опорно-сцепной прибор, на который опирается передняя часть полуприцепа.

Рациональное использование сцепного веса тягача зависит главным образом от положения опорно-сцепного прибора и расположения центра тяжести по длине полуприцепа.

Расположение опорно-сцепного прибора на тягаче между задней и передней осями, в свою очередь, зависит от грузоподъемности последних (в соответствии с установленными шинами), а также от ширины кузова полуприцепа, так как в случае поворота тягача относительно полуприцепа на 90° угол нескругленного кузова должен пройти мимо кабины с установленным на ней запасным колесом с зазором 150—250 мм.

Шасси полуприцепа (фиг. 14) состоит из рамы 1 с кронштейнами 2, поддерживаемой задними колесами 8 и передними опорными колесами 5. Опорные



Фиг. 14. Шасси полуприцепа.

колеса являются опорой только тогда, когда полуприцеп стоит без тягача под погрузкой или разгрузкой. Их приподнимают при соединении тягача с полуприцепом. При этом подъем и опускание колес производится автоматически или вращением отдельной рукоятки 6.

Ходовая часть полуприцепа состоит из колес и оси, подвешенной к раме на рессорах 7.

В передней нижней части рамы закреплены опорная плита 3 и сцепной шкворень 4. При помощи последних полуприцеп соединяют с опорно-сцепным прибором тягача.

Если грунт на месте погрузки или разгрузки мягкий, то в дополнение к опорным колесам (под которые подкладывают доски) иногда применяют два опорных домкрата с широкими башмаками у основания.

Для надежного закрепления полуприцепа на месте погрузочно-разгрузочных работ, а также при оставлении его на уклонах, под колеса подкладывают колодки. Во время движения их подвешивают на цепях под кузовом.

Для возможности эксплуатации полуприцепа в качестве прицепа может быть использована подкатная тележка, представляющая собой обычную поворотную прицепную тележку с дышлом, на которой вместо поворотного круга устанавливают опорно-сцепной прибор.

Для того чтобы сцепить тягач с полуприцепом необходимо:

1) проверить, не опустилась ли опорная плита полуприцепа ниже наклонной площадки 3 (фиг. 12) или ползьев 1 (фиг. 13), расположенных на раме тягача, и при необходимости поднять переднюю часть полуприцепа опорными домкратами;

2) затормозить полуприцеп рычагом ручного тормоза;

3) подложить под колеса (сзади) клинообразные колодки;

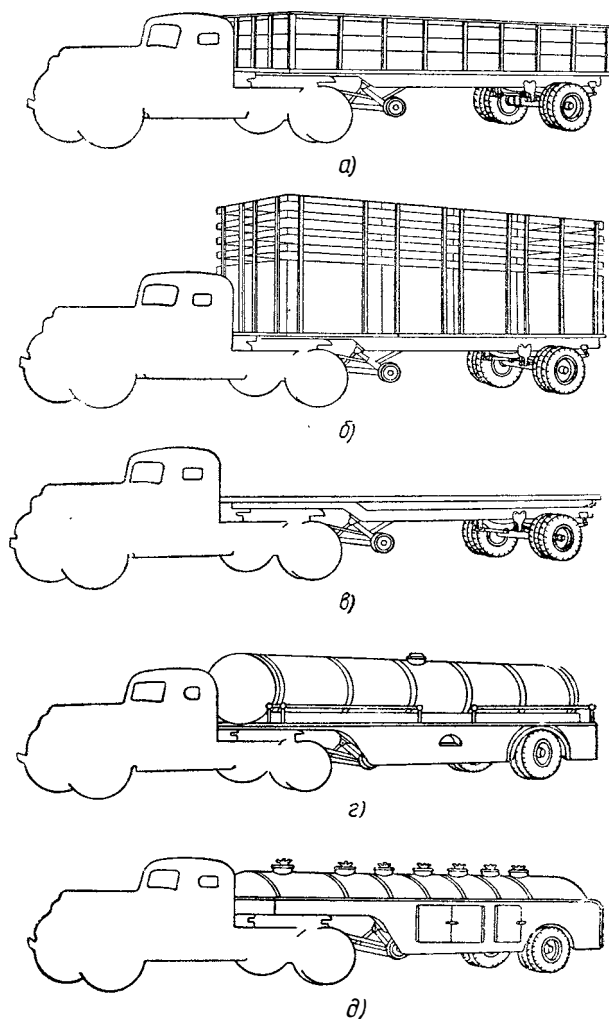
4) выключить все стопорные устройства, препятствующие действию захватывающих щек;

5) подавать тягач под опорную плиту передней части полуприцепа с таким расчетом, чтобы шкворень попал в прорезь плиты опорно-сцепного прибора;

при этом тягач должен двигаться до момента, когда произойдет автоматическое сцепление (в неавтоматических опорно-сцепных приборах захватывающее действие шек производится от руки);

6) включить стопорные устройства, предохраняющие от произвольной расцепки;

7) соединить муфты трубопроводов тормозной системы и открыть концевые разобщительные краны;



Фиг. 15. Типы полуприцепов:

a — с бортовым кузовом; *б* — с высокобортным кузовом; *в* — с платформой; *г* — с цистерной; *д* — с цистерной секционного типа.

8) соединить вилку и розетку электропроводки;

9) убрать колодки из-под колес; растормозить полуприцеп;

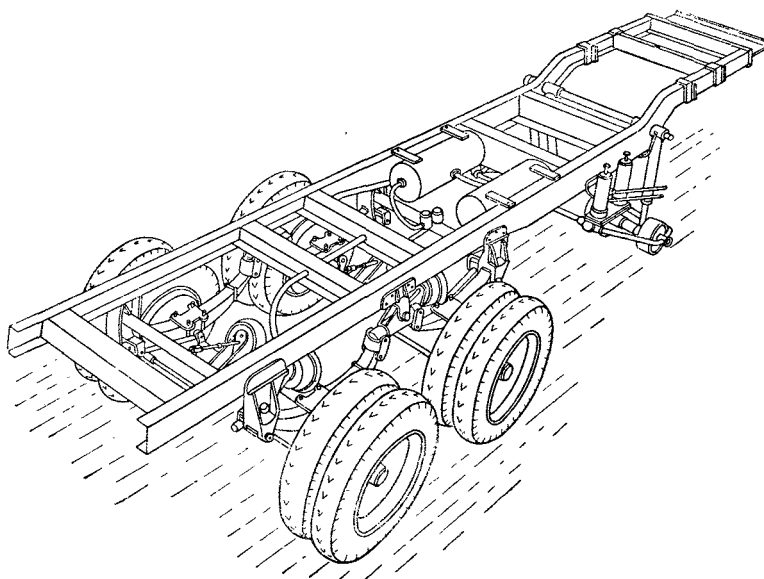
10) поднять специальные опорные колеса вращением рукоятки подъемного механизма.

Расцепку тягача с полуприцепом производят в обратной последовательности.

На скользкой дороге, когда сцепка бывает затруднительной вследствие буксования ведущих колес тягача, необходимо применять цепи противоскольжения.

Соответственно требованиям эксплуатации на шасси полуприцепов могут быть смонтированы универсальные бортовые кузова платформы, цистерны и т. п. (фиг. 15).

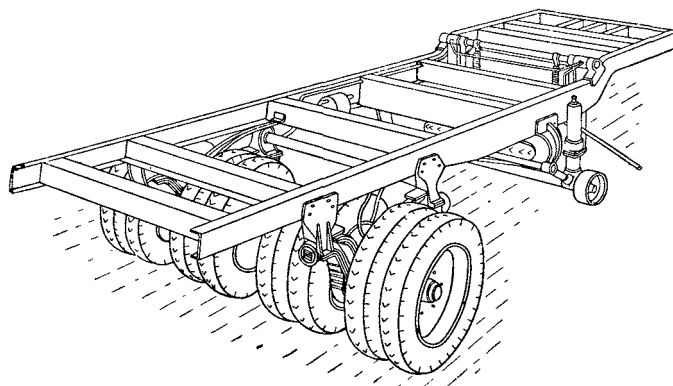
На фиг. 16 показано шасси двухосного полуприцепа с балансирной подвеской, а на фиг. 17 — шасси полуприцепа с разрезной осью. Это шасси



Фиг. 16. Шасси двухосного полуприцепа с балансирной подвеской.

отличается от обычных одноосных полуприцепов в основном подвеской задней оси, которая выполняется чаще всего балансирной.

Автопоезда с такими полуприцепами эксплуатируют по хорошим дорогам и с относительно небольшой скоростью (обычно не выше 40 км/час) движения, поэтому подвеска их колес часто не имеет упругого элемента.



Фиг. 17. Шасси полуприцепа с разрезной осью.

Основным требованием к подвеске в этой конструкции является обеспечение равномерного распределения нагрузки между всеми колесами.

Новый типаж полуприцепов, соответствующий требованиям современной автомобильной техники, утвержденный ГОСТ 3163-46, характеризуется данными, указанными в табл. 6.

Основные технические данные полуприцепов

Параметры	Полуприцепы			
	одноосные			двухосные
	1-ПП-4	1-ПП-7	1-ПП-10	2-ПП-20
Грузоподъемность в <i>т</i>	4	7	10	20
Собственный вес в <i>кг</i>	1900	2500	3000	4000
Нагрузка от собственного веса на тяговую машину в <i>кг</i>	380	500	600	700
Скорость движения в <i>км/час</i>	60	60	50	40
Тормозная система	Вакуумная электрическая или пневматическая	Пневматическая		
Число скатов	2			
Колея в <i>мм</i>	1650	1750	1950	1950
Тип автомобиля	Автомобили-тягачи			
	2—2,5- <i>т</i>	3,5—4- <i>т</i>	5—7- <i>т</i>	10—12- <i>т</i>

ПРИЦЕПЫ-САНИ

Прицепы-сани применяют только зимой, а использование их в крупных населенных пунктах затруднено тем, что улицы очищают от снега.

Однако опыт эксплуатации прицепов-саней зимой в лесной промышленности показал целесообразность их применения (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительные данные по эксплуатации автомобиля ЗИС-5 с прицепом-санями и без него

Эксплуатационные показатели	Автомобиль ЗИС-5	
	без прицепа-саней	с прицепом-санями
Средняя техническая скорость в <i>км/час</i>	16,7	15
Полезная нагрузка в <i>т</i>	3	6
Время на погрузку и разгрузку в мин.	40	60
Число ездов за восьмичасовой рабочий день	2,05	1,75
Перевезено груза (в одном направлении) в <i>т</i>	6,15	10,5
Расход топлива на 1 <i>ткм</i> в <i>г</i>	99	70

Большим преимуществом прицепов-саней является простота конструкции, в которой не требуется применения ступиц, подшипников, колес, резины, рессор и других сложных деталей.

Из металлических изделий нужна полосовая сталь для обивки деревянных полозьев, уголок для дышла, круглая сталь для растяжек и болты с гайками.

На фиг. 18 показана конструкция прицепа-саней, которая состоит из трех основных узлов: саней, дышла 1 и кузова 2.

Сани представляют собой деревянную раму, собранную из двух продольных брусьев-полозьев 7 и трех поперечин 6, соединенных болтами.

Для жесткости рамы служат четыре укосины 9, изготовленные из круглой стали. Снизу полозья окованы стальной полосой 5. Оковку прикрепляют к полозу шурупами с потайной головкой или гвоздями с ершами, забиваемыми впотай.

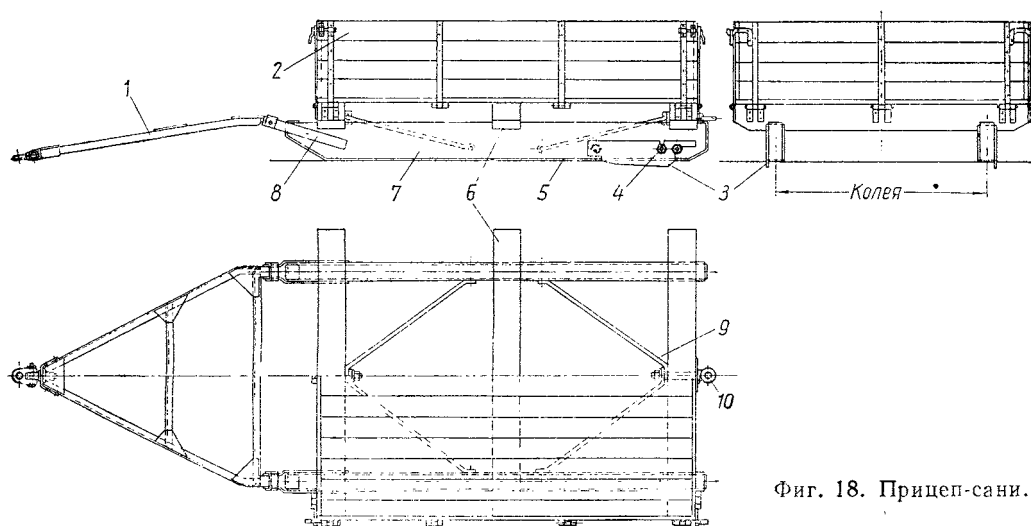
Для предотвращения боковых заносов (раската) саней в задней части обоих полозьев имеются противораскатные ножи 3, устанавливаемые с наружной или внутренней сторон. Противораскатные ножи в поднятом и опущенном

положениях фиксируют болтом 4. В опущенном положении нож выступает от полосы вниз на 20 мм.

На передних концах полозьев для присоединения дышла имеются тяговые скобы 8, укрепляемые при помощи двух болтов каждая.

Дышло сварной конструкции, из уголков. Для усиления все сходящиеся концы уголков дышла скреплены косынками. Расходящиеся концы дышла заканчиваются петлями для шарнирного присоединения к тяговым скобам саней. К сходящимся концам дышла приваривают подшипник с отверстием для стержня петли дышла. Двойной шарнир петли дышла улучшает условия работы сцепного прибора.

Кузов прицепа-саней автомобильного типа со всеми откидными бортами.



Фиг. 18. Прицеп-сани.

Вследствие небольшой погрузочной высоты и общей высоты всего прицепа большую часть погрузочно-разгрузочных работ можно выполнять без открывания бортов.

Прицеп-сани сконструирован таким образом, что для перевозки грузов, не уместяющихся в кузове, можно легко снять кузов и перевозить груз непосредственно на санях или настиле, установленном на них.

С помощью буксирной петли 10 можно составить автопоезд из нескольких прицепов-саней.

Для уменьшения сопротивления движению колея полозьев саней должна быть равна колее передних колес автомобиля.

Ширина прицепа-саней не должна превышать соответствующего габарита автомобиля.

Полозья прицепа-саней можно изготавливать из целых брусьев или из досок (поставленных на ребро) с последующей сшивкой их болтами. По всей длине и ширине полозьев следует делать оковку из полосовой стали толщиной не меньше 6 мм (оковка изнашивается через 800—1000 км пробега прицепов-саней).

При наличии оковки требуемое тяговое усилие уменьшается примерно в 1,5 раза по сравнению с неокованными полозьями. Уменьшается также прилипание полозьев к снежному покрову дороги; при прилипании снега затрудняется трогание прицепа-саней с места.

Усилие, требуемое для первоначального сдвига прицепа-саней, резко изменяется в зависимости от температуры воздуха.

Наибольшее прилипание снега, а следовательно, и наибольшее требуемое тяговое усилие наблюдается при температуре воздуха $+2^{\circ}\text{C}$ и при неуплотненном снежном покрове дороги. Вполне возможны случаи, когда из-за

недостаточного сцепления колес автомобиля с дорогой ведущие колёса будут пробуксовывать. Следует учитывать, что при низкой температуре даже при кратковременных остановках автопоезда полозья примерзают к дороге. Чтобы избежать этого, необходимо перед остановкой подкладывать под сани деревянные катки.

На лесозаготовках в зимнее время для транспортировки бревен и кражей большой длины применяют автопоезда, состоящие из автомобиля и саней-рспуска.

Такой прицеп состоит из саней, коника и дышла.

Два полоза или лыжи, соединенные поперечинами и укосинами, образуют сани, несущие на себе поворотный коник для укладки и закрепления длинномерного груза.

Все ответственные узлы усиливают раскосами и скрепляют болтами.

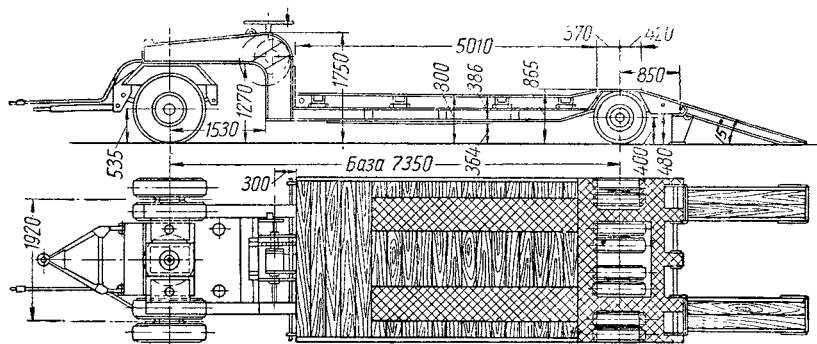
Дышло представляет собой длинный и массивный брус с оковкой у сцепной петли.

Иногда применяют также сани-полуприцепы, конструкция которых выполнена цельнодеревянной, за исключением металлической оковки.

НИЗКОРАМНЫЕ ПРИЦЕПЫ-ТЯЖЕЛОВОЗЫ

Особое место среди прицепов и полуприцепов занимают низкорамные прицепы-тяжеловозы, служащие для перевозки тяжеловесных, крупногабаритных, неделимых грузов. К таким грузам относятся тракторы, экскаваторы, различные дорожные и строительные машины, крупные части машин, трансформаторы и т. п.

Грузоподъемность таких прицепов достигает 300 *t* и даже больше.



Фиг. 19. Двухосный прицеп-тяжеловоз.

На фиг. 19 и 20 показаны прицепы-тяжеловозы грузоподъемностью 20 *t*. Задняя часть прицепа сделана максимально низкой для удобства погрузки и разгрузки.

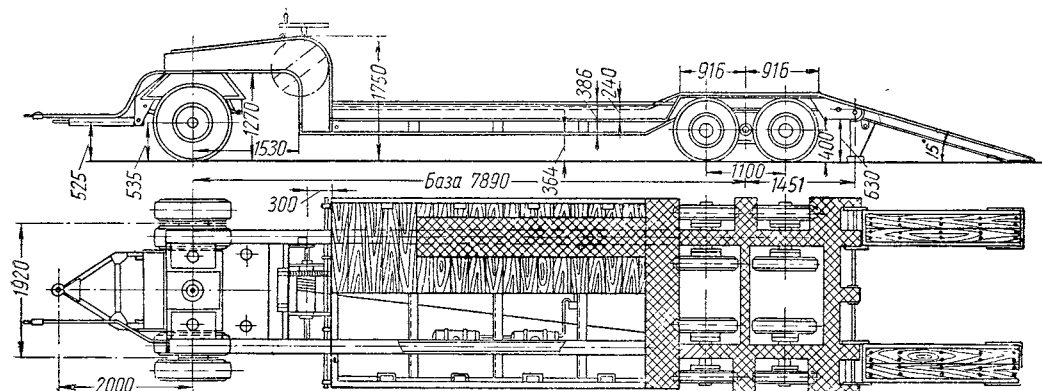
Высокая передняя часть платформы, сделанная из-за поворотной оси, не всегда используется для расположения груза. Сварная рама с настилом передней частью опирается на поворотный подрамник с четырьмя колесами, посаженными на одной оси. Подвеска передней оси — рессорная с поддрессорниками. Поворотный подрамник соединяют с рамой при помощи шкворня. При движении прицепа-тяжеловоза задним ходом подрамник закрепляют неподвижно относительно основной рамы стопором. Задняя часть рамы прицепа опирается на восемь колес. Каждые четыре колеса прицепа (фиг. 20) попарно подвешены на поперечных балансирах, которые, в свою очередь, прикреплены к балке продольного балансира, имеющего возможность качаться в вертикальной плоскости на 10° в обе стороны от горизонтальной оси. Балки продольных балансиров при помощи осей крепят к кронштейнам рамы.

На прицепе, показанном на фиг. 19, задние колеса попарно подвешены только на поперечных балансирах. Четыре наружных задних колеса снабжены

колодочными тормозами с пневматическим приводом. Ручной тормоз действует на два наружных передних колеса.

Для погрузки тяжеловесных грузов прицеп-тяжеловоз снабжен ручной лебедкой грузоподъемностью 5 т и двухблочным полиспастом.

Прицеп-тяжеловоз оборудован двумя съемными трапами, по которым самоходные машины могут въезжать на его платформу.



Фиг. 20. Трехосный прицеп-тяжеловоз.

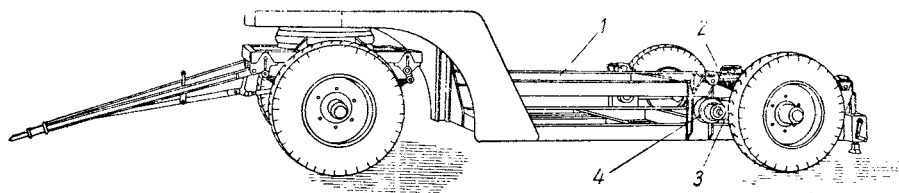
В конструкции шасси, изображенной на фиг. 21 задняя часть рамы 1 значительно понижена

Передние управляемые колеса, рессорная подвеска, поворотное устройство, подрамник поворотной оси и дышло сделаны по типу обычного прицепа с поворотной передней осью.

Независимая подвеска колес такого шасси состоит из рычага 3, кронштейна 4 и рессоры 2.

Уменьшение погрузочной высоты достигается также применением безрамных конструкций прицепов (кузов является рамой).

Погрузочную высоту прицепов с бортовыми кузовами принято делать одинаковой с погрузочной высотой автомобиля-тягача, что облегчает перегрузочные операции при стандартных средствах механизации.



Фиг. 21. Шасси двухосного прицепа с низкой рамой.

На фиг. 22 показана конструкция низкорамного шасси трехосного прицепа грузоподъемностью 50 т.

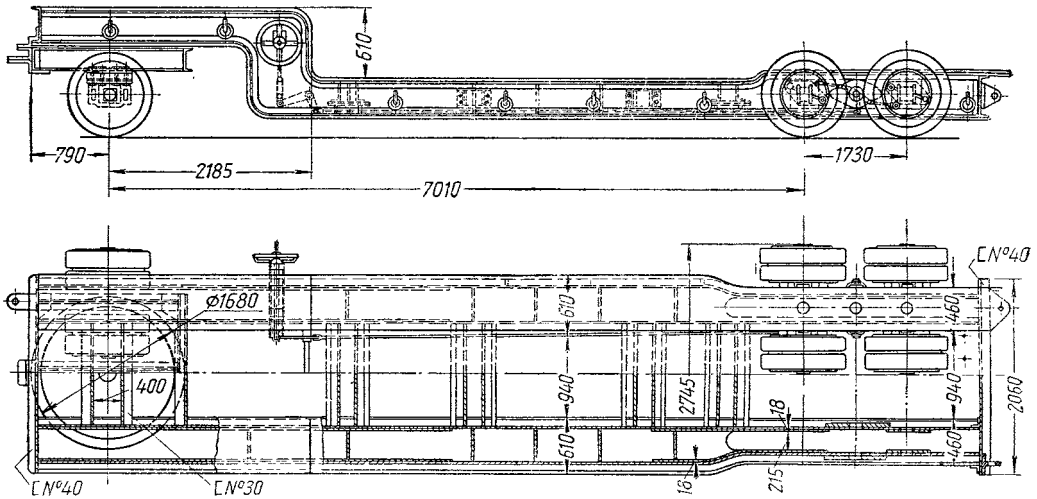
Шасси предназначено для перевозки тракторов, экскаваторов и т. п. Платформой прицепа является рама с балками коробчатой формы.

Для обеспечения поворота передних колес рама этого прицепа сделана ступенчатой. При сильно сниженной раме в задней части прицепа значительно облегчается выполнение погрузочно-разгрузочных операций. Однако применять такие прицепы на плохих дорогах нельзя.

Получению единого уровня грузонесущей части платформы мешают выступающие задние колеса.

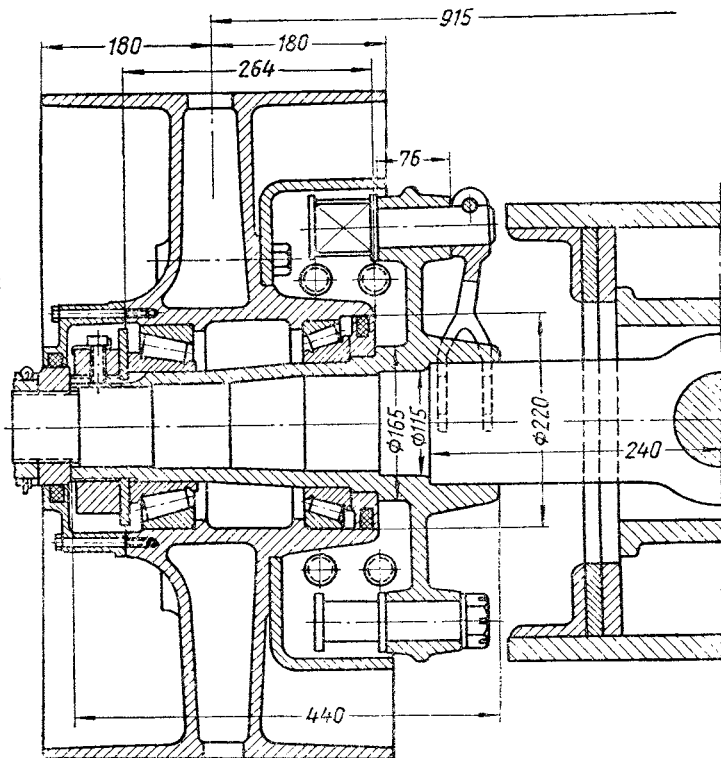
Изображенные на фиг. 22 колеса с массивными шинами применяют вследствие их сравнительно небольшого диаметра. Однако колеса такого типа

В настоящее время мало распространены, и их заменяют колесами с пневматическими шинами, которые на хороших дорогах позволяют развивать



Фиг. 22. Шасси трехосного прицепа-тяжеловоза.

более высокие скорости. Шесть пар колес подвешены к раме без рессор на балансирах таким образом, что все колеса прилегают к дороге даже при значительной ее неровности.



Фиг. 23. Крепление задних колес на поперечном балансира прицепа-тяжеловоза.

Балансир обеспечивает качание задних колес в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Крепление задних колес на балансира показано на фиг. 23.

Два колеса поперечного ряда посажены на короткую качающуюся ось 2 (фиг. 24, а). В свою очередь оси 2 первого и второго поперечных рядов колес

крепят к балансиру 1, который шарнирно подвешен в подшипнике 3 (фиг. 24, б) прикрепленном к балкам основной рамы.

Каждая пара передних колес (фиг. 25), закрепленных на поворотном подрамнике, имеет балансир качающийся относительно оси 3.

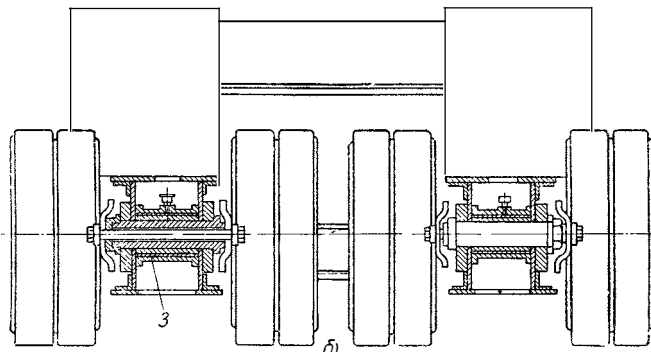
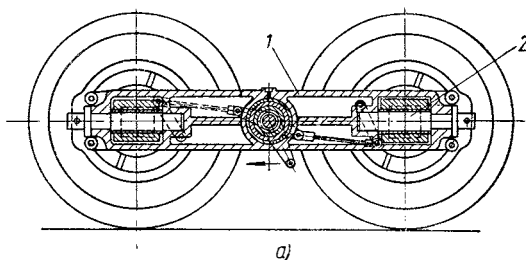
Поворотное устройство передних колес (фиг. 25) состоит из двух плоских кругов 1, шкворня 2, шкворневого гнезда 5 и стяжного болта 4.

На прицепе тормоз имеется только на задних колесах. Привод тормоза — ручной, через систему рычагов и тяг от маховичка, укрепленного в передней части рамы.

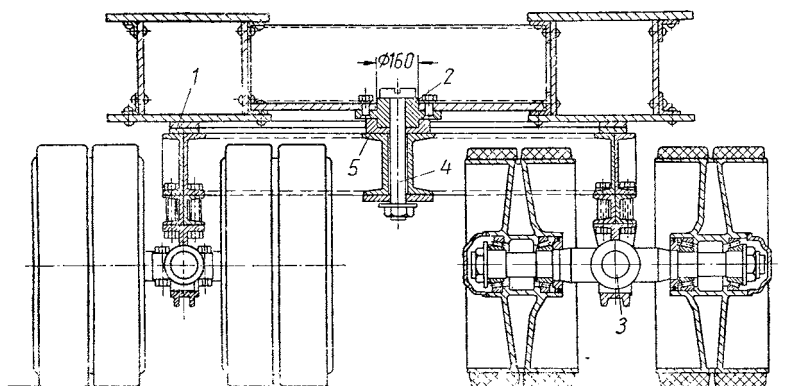
В передней и задней частях рамы прицепа укреплены скобы, которые используются для буксировки.

Прицеп-тяжеловоз приведенной конструкции применяют как в качестве прицепа, когда передняя часть рамы опирается на поворотную тележку, снабженную дышлом, так и в качестве полуприцепа, когда поворотная тележка отсутствует и передней опорой служит опорно-сцепное устройство тягача.

Наряду с прицепами, предназначенными для транспортировки крупногабаритных и тяжеловесных грузов, применяют также и полуприцепы.

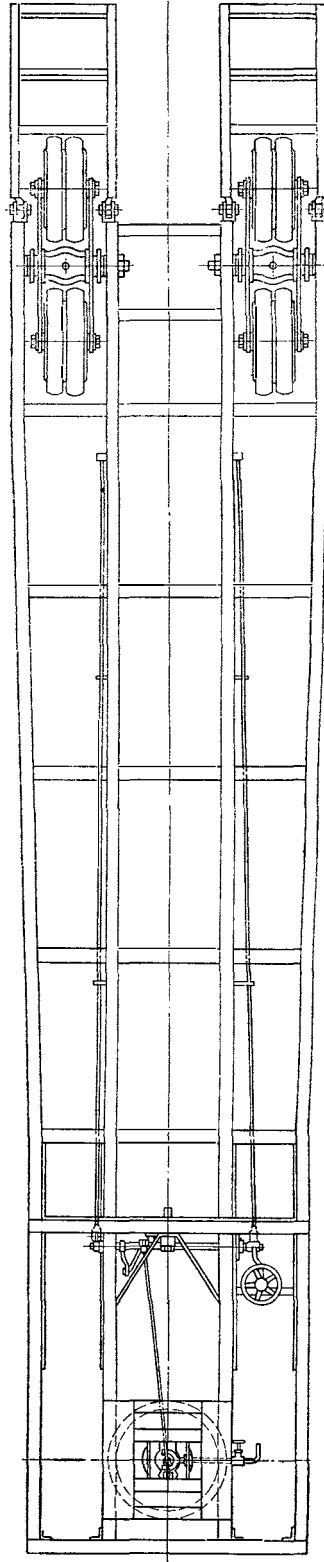
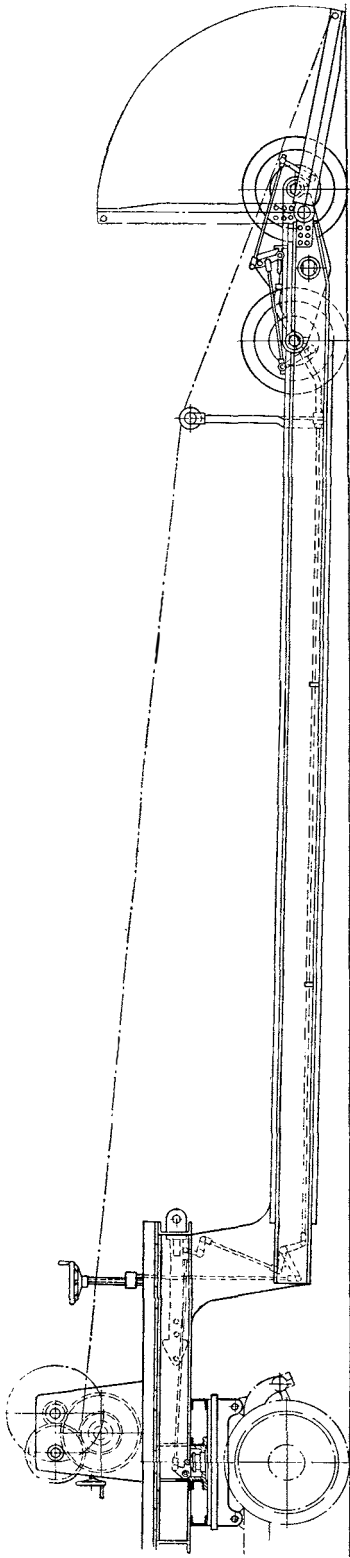


Фиг. 24. Крепление задних колес прицепа-тяжеловоза:
а — на продольном балансире; б — на поперечном балансире.

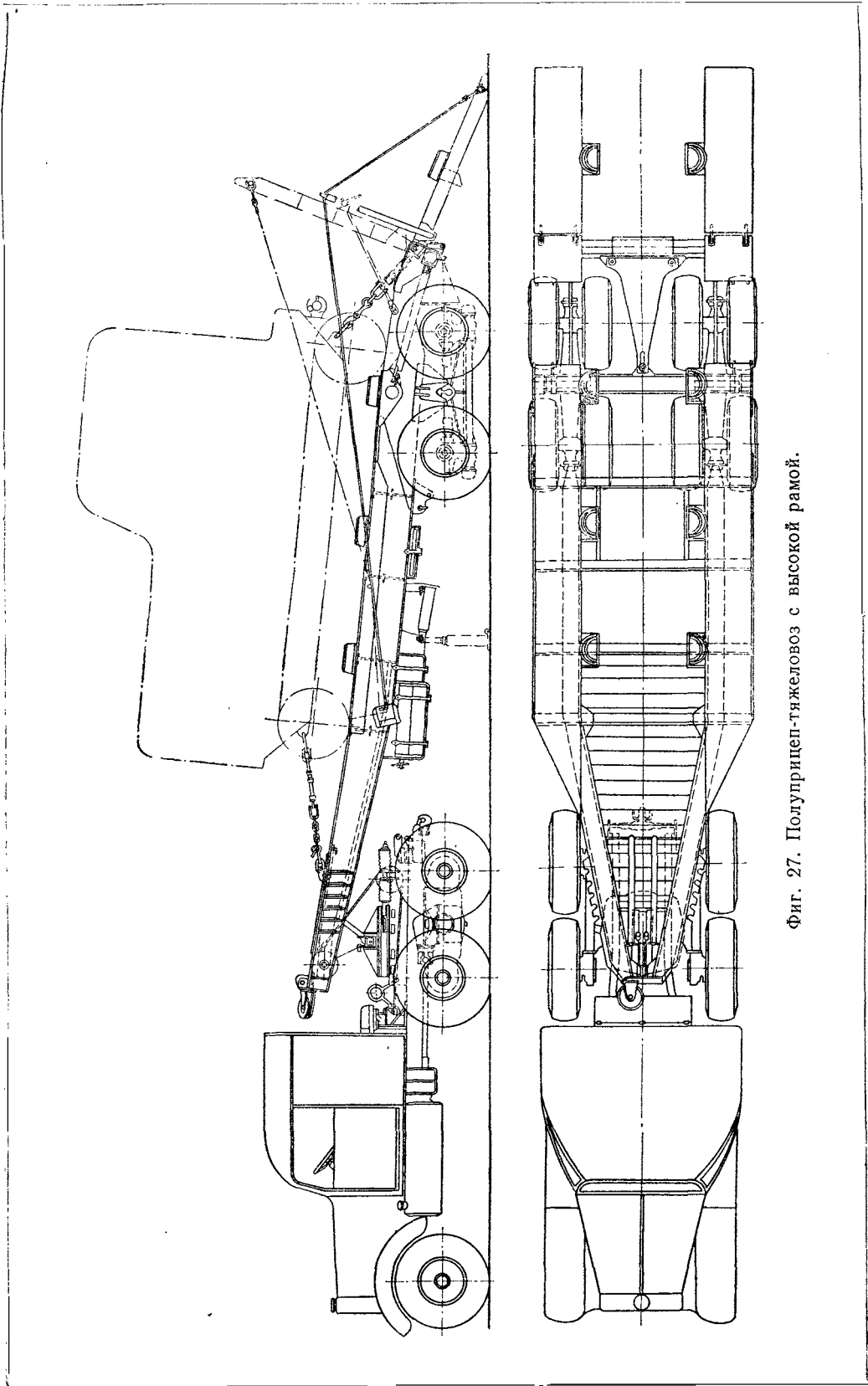


Фиг. 25. Поворотное устройство и крепление передних колес на поперечном балансире прицепа-тяжеловоза.

На фиг. 26 показан полуприцеп-тяжеловоз с низкой рамой. Для большей универсальности полуприцеп сконструирован таким образом, что его можно применять в качестве прицепа. Передняя часть рамы полуприцепа-тяжеловоза может опираться как на опорно-сцепной прибор тягача, так и на поворотную тележку (двухосного или многоосного прицепа), снабженную дышлом.



Фиг. 26. Полуприцеп-тяжеловоз с низкой рамой.



Фиг. 27. Полуприцеп-тяжеловоз с высокой рамой.

Значительное уменьшение погрузочной высоты достигнуто применением колес с массивными шинами малого диаметра, ступенчатой рамой и балансирной подвеской задних колес.

Для облегчения погрузки и разгрузки сзади полуприцепа устроены мостики (рампы), которые приподнимают и опускают с помощью ручной лебедки, установленной на верхней передней части полуприцепа. Эта же лебедка может быть использована для погрузочно-разгрузочных работ.

Задние колеса сделаны тормозными с приводом через систему тяг и рычагов; тормозить можно из кабины водителя и с левой стороны полуприцепа; оба привода действуют независимо один от другого. Первый привод используют во время движения, а второй — во время стоянки.

Другой тип полуприцепа-тяжеловоза показан на фиг. 27. Рама (она же платформа) в плоскости соприкосновения с грузом сделана прямой. Две ее продольные балки скреплены поперечинами. Концы балок спереди сходятся и образуют жесткое дышло (хобот). В передней части дышла (снизу) прикреплен кронштейн для соединения с опорно-сцепным прибором тягача. Полуприцеп оборудован пневматическими шинами. Подвеска колес выполнена балансирной. Два односкатных колеса одного ряда скрепляют короткой качающейся осью. Соответствующие оси первого и второго рядов крепятся к продольным балкам, шарнирно прикрепленным к раме полуприцепа.

Для облегчения погрузки и разгрузки рама сделана наклонной. Для этого же сзади рамы на петлях прикреплены мостики (рампы).

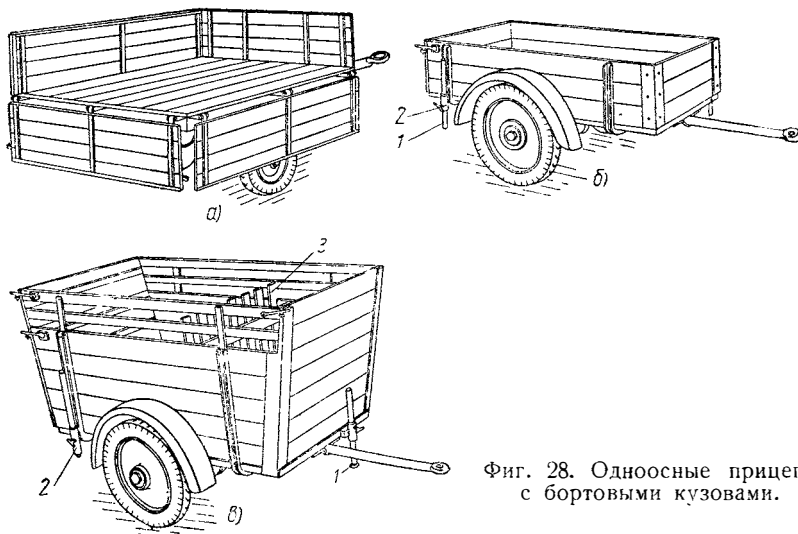
Тягач снабжен мощной лебедкой с приводом от двигателя. При помощи этой лебедки поднимают и опускают мостики и выполняют погрузочно-разгрузочные операции.

Дополнительной опорой полуприцепа (без тягача) служат гидравлические домкраты. Их убирают, когда полуприцеп соединен с тягачом.

Груз закрепляют на раме (спереди и сзади) цепями и упорными кронштейнами.

ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

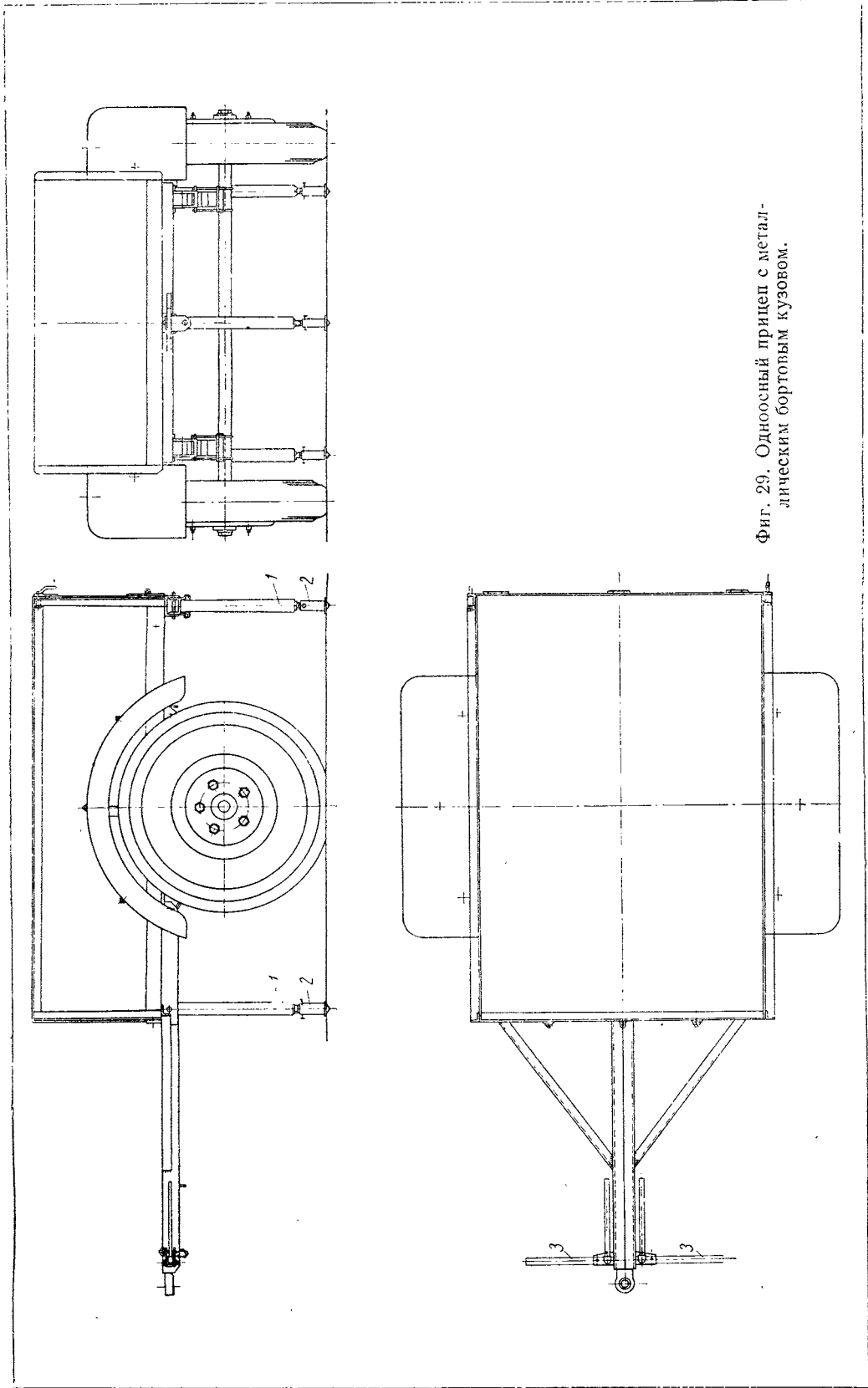
Некоторые типичные образцы грузовых одноосных прицепов общего назначения с бортовыми кузовами представлены на фиг. 28.



Фиг. 28. Одноосные прицепы с бортовыми кузовами.

Одноосный прицеп с деревянным кузовом, все борта которого установлены на петлях и могут откидываться, вследствие чего облегчаются погрузочно-разгрузочные работы, показан на фиг. 28, а.

Прицеп с деревянным кузовом, имеющим только задний откидной борт, показан на фиг. 28, б. По бокам неподвижных бортов установлены подставки 1,



Фиг. 29. Одноосный прицеп с металлическим бортовым кузовом.

которые могут перемещаться вертикально в направляющих 2. Стержни подставок стопорят винтами.

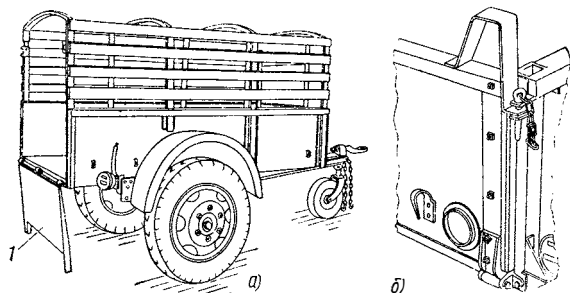
Высокий бортовой кузов (фиг. 28, в) внутри разделен на две секции решетчатой перегородкой 3, вставленной в направляющие скобы боковых бортов. Такая конструкция дает возможность перевозить одновременно груз двух

видов (например разные овощи, не смешивая их и не портя).

Для удобства погрузки или разгрузки весь задний борт, а также верхние решетчатые части боковых бортов, шарнирно закрепляются на металлических петлях.

Подставки 1 установлены в трех местах: две — сзади, по бокам бортов и одна — на переднем борту кузова.

На фиг. 29 показан одноосный прицеп с металлическим бортовым кузовом и задним



Фиг. 30. Одноосный прицеп с универсальным кузовом:

а — общий вид прицепа; б — задний борт-подставка.

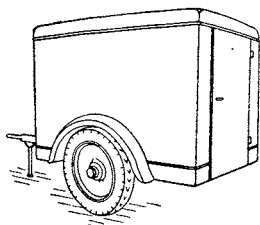
откидным бортом, у которого три подставки 1 укреплены непосредственно на раме.

Длину этих подставок можно несколько изменять путем ввинчивания или вывинчивания наконечников 2.

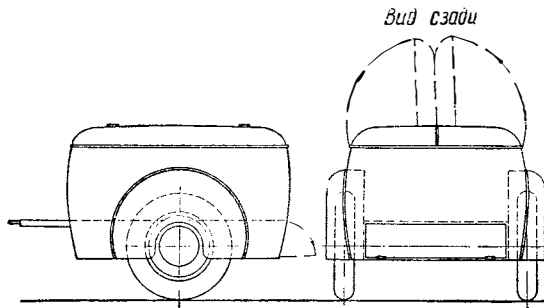
Для ручного перекачивания прицепа по бокам дышла смонтированы два складывающихся рычага 3.

Особый тип одноосного универсального прицепа с металлическим бортовым кузовом и съемными решетчатыми боковинами и фромугами показан на фиг. 30, а. При необходимости этот кузов может быть как бортовым, так и фургонным (в этом случае его оборудуют решетчатой надстройкой и покрывают влагостойкой материей).

Для перевозки легковесных грузов емкость кузова повышают путем увеличения высоты боковых бортов.



Фиг. 31. Одноосный прицеп с закрытым кузовом.



Фиг. 32. Одноосный прицеп с закрытым кузовом ящичного типа.

Задний откидной борт 1 во время стоянки прицепа может служить подставкой. Закрытый борт-подставка показан на фиг. 30, б.

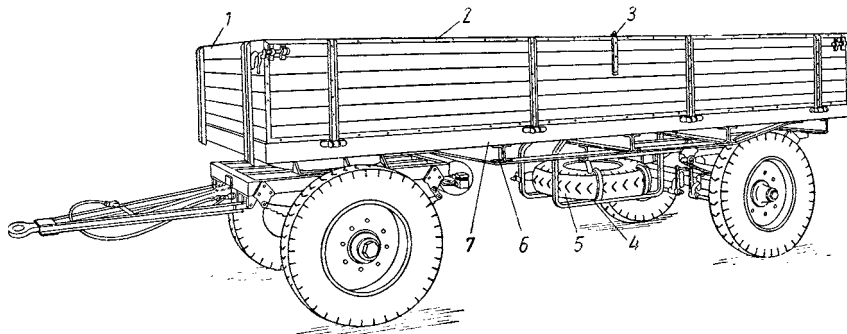
Прицепы, предназначенные для перевозки грузов, требующих предохранения от непогоды, порчи и соблюдения особых санитарно-гигиенических условий (хлеб, кондитерские изделия, продукты и т. п.) почти, как правило, делают с кузовами закрытого типа (фургоны). Такие прицепы показаны на фиг. 31 и 32.

Одноосный прицеп с кузовом закрытого типа (фиг. 31) имеет сзади одностворчатую дверь, через которую производят погрузку и разгрузку. Заднюю

дверь иногда целесообразно делать в виде гибкой шторки, уходящей под крышу и не мешающей выполнению погрузочно-разгрузочных операций. Иногда двери закрытого кузова делают сбоку.

В одноосном прицепе, изображенном на фиг. 32, погрузка и разгрузка осуществляются через верхние откидные крышки.

Двухосный прицеп с бортовым кузовом автомобильного типа показан на фиг. 33. Три борта кузова этого прицепа откидные, а передний борт 1 не откидной

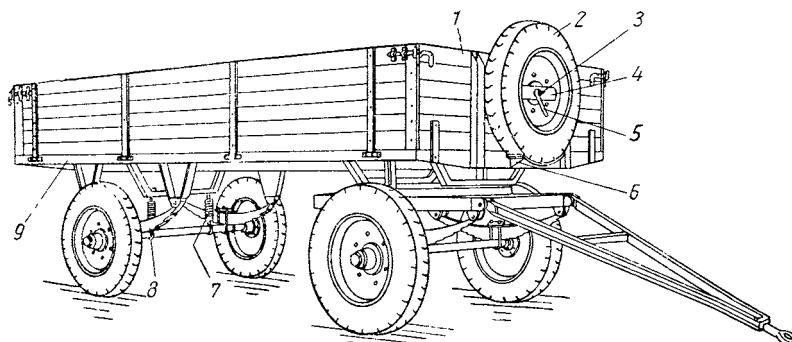


Фиг. 33. Двухосный прицеп с бортовым кузовом.

Продольные балки 7 рамы прицепа усилены при помощи шпренгельных систем 6. Металлический контур в основании деревянного кузова делает его более прочным и надежным.

Надежность применяемых деревянных оснований кузовов увеличивают с помощью металлических угольников и косынок, связывающих продольные брусья с поперечными, а также металлическими прокладками в местах пересечения брусьев во избежание их смятия.

Металлическая оковка 2 бортов кузова сохраняет кромки досок, а также увеличивает плотность прилегания бортов к настилу кузова.



Фиг. 34. Двухосный прицеп с облегченным шасси и бортовым кузовом автомобильного типа.

Для предохранения боковых бортов от прогиба применяют цепи, связывающие их между собой в средней части. Цепи крепят к петлям планок 3. Запасное колесо 5 установлено на кронштейне 4 под кузовом между передней и задней осями.

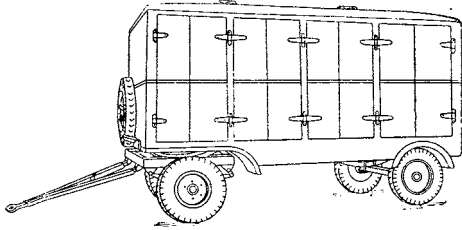
Другая конструкция двухосного прицепа с бортовым кузовом автомобильного типа показана на фиг. 34.

Запасное колесо 2 этого прицепа закреплено на переднем неподвижном борту 1 с помощью винта 3, гайки с рукояткой 5 и прижимной планки 4. Снизу колесо поддерживается кронштейном 6.

Основание кузова 9 служит рамой для ходовой части прицепа. Отсутствие основной рамы облегчает конструкцию в целом.

Для обеспечения более плавного хода между рамой кузова и осью колес ставят пружины 7, улучшающие работу рессоры 8.

На фиг. 35 показан прицеп, предназначенный для перевозки печеного хлеба. Кузов этого прицепа состоит из отделений, а отделения из секций.



Фиг. 35. Двухосный прицеп для перевозки хлеба.

В направляющие уголки секций вставляют лотки с хлебом. Каждое отделение закрывают двумя дверками и запирают специальными штырями с внутренней стороны. Последний штырь переднего отделения запирают снаружи замком. Чтобы открыть дверки заднего отделения, нужно предварительно открыть все предыдущие.

Вентиляция кузова осуществляется через две отдушины (приточную и вытяжную), расположенные на крыше.

ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ-САМОСВАЛЫ

Эффективным средством повышения производительности работы автопоездов, ускорения их оборачиваемости, снижения себестоимости перевозок таких грузов, как песок, земля, руда, уголь, зерно, картофель, бетон, асфальт, снег и т. п., является применение опрокидывающихся кузовов-самосвалов.

При применении самосвалов за одно и то же время можно перевезти большее количество грузов, чем на автопоездах со стандартными кузовами.

Особенно выгодно использовать автопоезда с прицепами-самосвалами на коротких расстояниях, где удельный вес разгрузочных операций в общем балансе времени их работы очень велик.

Прицепы-самосвалы изготовляют следующих типов (в зависимости от условий погрузки и выгрузки):

- 1) с опрокидыванием кузова назад;
- 2) с опрокидыванием кузова на бок;
- 3) подъемно-опрокидные для выгрузки перевозимого груза в места, превышающие высоту шасси прицепа, как, например, в железнодорожные вагоны, бункеры, в люки складов и т. п.;
- 4) бункерные для разгрузки между колесами, вниз с эстакады или в бункер, расположенный ниже;
- 5) с конвейерным полом.

Применение самосвалов определенного типа зависит главным образом от условий погрузки и выгрузки груза.

Опрокидывание кузовов в прицепах-самосвалах осуществляется чаще всего под действием собственного веса или подъемником с ручным приводом.

На фиг. 36 показан одноосный прицеп-самосвал с шарнирно закрепляемой платформой, опрокидывающейся только назад.

Рама прицепа, усиленная балками, расположена диагонально, соединена в трех точках с дышлом 2 (фиг. 36, а). Расходящиеся концы балок треугольного дышла шарнирно соединены с продольными балками рамы 1, а средняя часть его жестко закреплена на передней поперечине той же рамы с помощью замка 3.

Для того чтобы опрокинуть платформу, необходимо открыть замок, и тогда под действием веса груза платформа опрокинется назад.

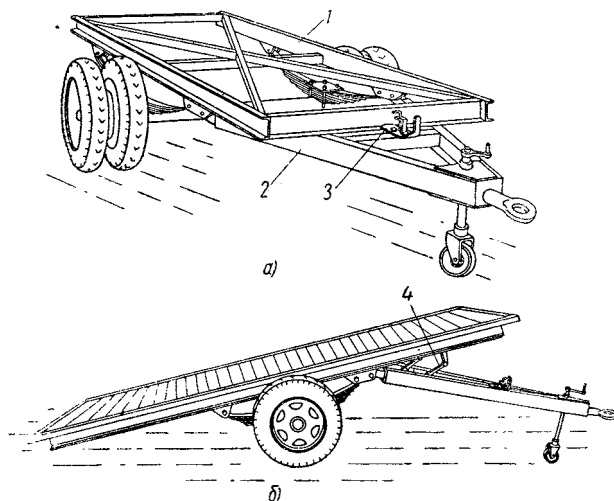
Между рамой и дышлом установлены рычаги 4 (фиг. 36, б), связанные с амортизаторами, которые препятствуют резкому опрокидыванию платформы.

Одноосный прицеп-самосвал с кузовом, опрокидывающимся на бок, показан на фиг. 37.

Боковые борта этого кузова, подвешенные на шарнирных петлях 1 к верхним брускам корпуса кузова, снизу запирают крюками 2.

При опрокидывании кузова в одну из сторон соответствующий борт отклоняется относительно своего верхнего шарнирного закрепления и не препятствует разгрузке.

Основание кузова имеет четыре поперечные балки, которые опираются на направляющие ролики 3, прикрепленные к кронштейнам рамы прицепа.



Фиг. 36. Одноосный прицеп-самосвал с платформой, опрокидывающейся назад:

а — горизонтальное положение; б — опрокинутое положение.

Максимальный угол опрокидывания кузова ограничивается с помощью планок 4 и роликов 5, шарнирно соединяющих крайние поперечины рамы и кузова.

Опрокидывание и затем подъем кузова ручным способом применяют только на одноосных прицепах малой грузоподъемности. На двухосных прицепах кузов опрокидывают с помощью специальных механизмов.

Подъемники самосвалов с ручным приводом чаще всего применяются гидравлические и реже механические в виде редуктора с рычагами, рейками и винтами, так как последние трудно защитить от пыли, грязи и влаги.

В гидравлическом подъемнике с ручным приводом кузов опрокидывается выдвигающимся из цилиндра штоком поршня. Поршень в цилиндре перемещается под действием давления масла, нагнетаемого из насоса с ручным приводом.

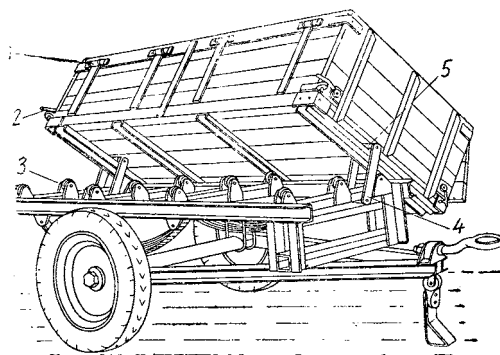
Основные преимущества гидравлических подъемников самосвалов следующие:

1) не требуется применения особой смазки трущихся деталей подъемника, так как рабочее масло гидравлического подъемника служит одновременно и для смазки;

2) простота устройства механизма, передающего усилие опрокидываемому кузову, и удобство обслуживания;

3) надежность и безопасность работы гидравлического подъемника.

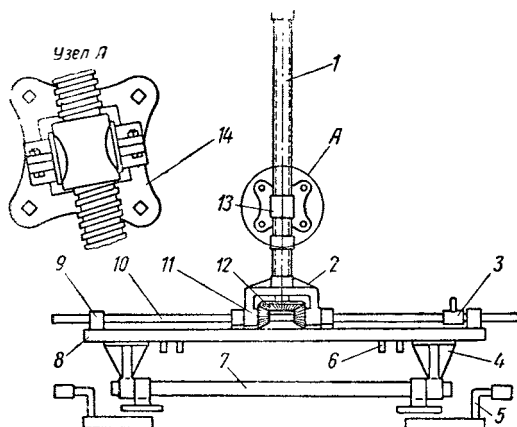
Из механических подъемников с ручным приводом, которые устанавливают на самосвалах малой и, редко, средней грузоподъемности, получили распространение следующие: 1) домкратно-винтовые; 2) зубчато-секторные; 3) рычажно-роликовые; 4) конвейерные.



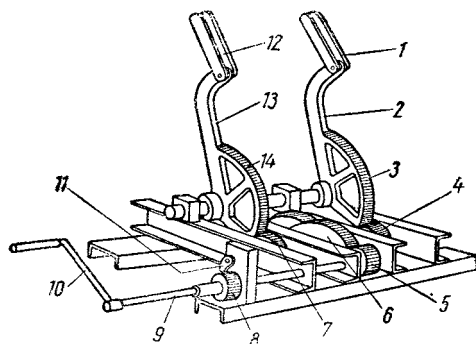
Фиг. 37. Одноосный прицеп-самосвал с кузовом, опрокидывающимся на бок.

На фиг. 38 показан домкратно-винтовой подъемник, состоящий из винта 1 с шестеренчатым приводом от валиков 10 и гайки 13. Винт 1 опирается на скобу 2 с подшипником и имеет на конце коническую шестерню 12, находящуюся в зацеплении с двумя расположенными горизонтально коническими шестернями 11 отдельных приводных валиков 10. Подшипники 9, поддерживающие приводные валики, закреплены в швеллерной балке 8. Снизу этой балки имеются ребра 6, которыми она опирается на раму прицепа. Для обеспечения возможности свободного углового отклонения подъемника в момент опрокидывания кузова балка 8 шарнирно скреплена с рамой валиком 7 и двумя кронштейнами 4. Гайка 13 цилиндрическим хвостовиком связана с плиткой 14, прикрепляемой к переднему борту кузова прицепа.

При вращении рукояткой 5 одного из двух приводных валиков 10 винт 1 получает вращение от конических шестерен и начинает перемещать гайку 13



Фиг. 38. Домкратно-винтовой подъемник прицепа самосвала.



Фиг. 39. Зубчато-секторный подъемник прицепа-самосвала.

и поднимать вверх кузов прицепа. Для предупреждения возможности самопроизвольного поворачивания винта 1 с гайкой 13 от толчков на одном из приводных валиков 10 сделано утолщение 3 с проушиной, в которой закрепляют конец пружины со специальным фасонным кулачком. Кулачок под действием пружины плотно заходит внутрь швеллерной балки 8 и препятствует вращению приводного валика. Перед подъемом кузова пружину оттягивают вручную и кулачок вынимают из швеллерной балки.

На фиг. 39 показан зубчато-секторный подъемник, состоящий из шестерен и зубчатых секторов с рычагами.

Все части подъемника при помощи ряда продольных и поперечных балок расположены на раме прицепа. На конце приводного вала 9, приводимого в действие рукояткой 10, укреплена шестерня 5, которая через шестерни 6, 7 и 4, сидящие на одном валу, связана с зубчатыми секторами 14 и 3. Зубчатые секторы выполнены за одно целое с рычагами 13 и 2. На концах рычагов имеются серьги 1 и 12, шарнирно соединяющие подъемный механизм и кузов прицепа.

Для предотвращения самопроизвольного опускания кузова на приводном валу и на раме подъемника установлен храповой механизм, состоящий из шестерни 8 и храповика 11.

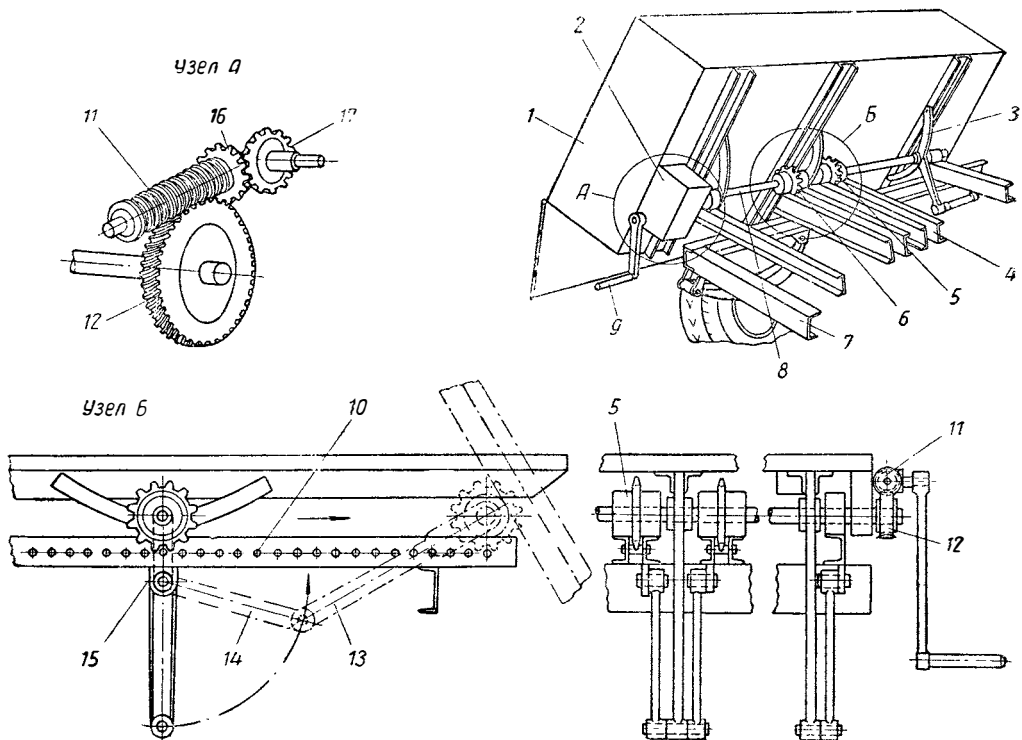
На фиг. 40 показан рычажно-роликовый подъемный механизм для опрокидывания кузова на бок.

Редуктор 2, прикрепленный внизу кузова 1, состоит из двух конических шестерен 17 и 16, червяка 11 и червячной шестерни 12. Червячная шестерня соединена с валом 8, который установлен в подшипниках трех скоб 3, привертнутых к основанию кузова. Три пары рычагов 13 и 14 соединяют вал 8 с кронштейнами 15 поперечных балок 4 рамы 7 прицепа. Кроме того, на валу 8 име-

ются две звездочки 6 и шесть роликов 5. Первые находятся в зацеплении с шипами 10, а вторые являются опорой вала.

Вследствие такого соединения кузовов при вращении рукоятки 9 и вала 8 смещается поперек рамы прицепа. Система рычагов 13 и 14, сложенных вертикально при опущенном кузове, приходит в движение при опрокидывании кузова и заставляет его наклоняться на определенный угол (пунктирное изображение рычагов и кузова).

Одно из преимуществ такого подъемного механизма заключается в получении переменного передаточного числа, обеспечивающего медленный подъем нагруженного кузова (для уменьшения прикладываемой силы) и быстрое опускание разгруженного кузова (для экономии времени).



Фиг. 40. Рычажно-роликовый подъемный механизм.

Кузова на прицепах-самосвалах как по назначению, так и по конструктивному оформлению, различны. Для полужидких и сыпучих сельскохозяйственных грузов (зерно, овощи и т. п.) применяют легкие алюминиевые и стальные кузова, а для таких сыпучих грузов, как камень, уголь, руда и т. п., применяют стальные усиленные кузова.

Использование алюминиевых кузовов позволяет увеличить грузоподъемность прицепов-самосвалов.

Деревянные кузова с металлической оковкой как ненадежные и сложные в изготовлении и ремонте в настоящее время почти не применяют.

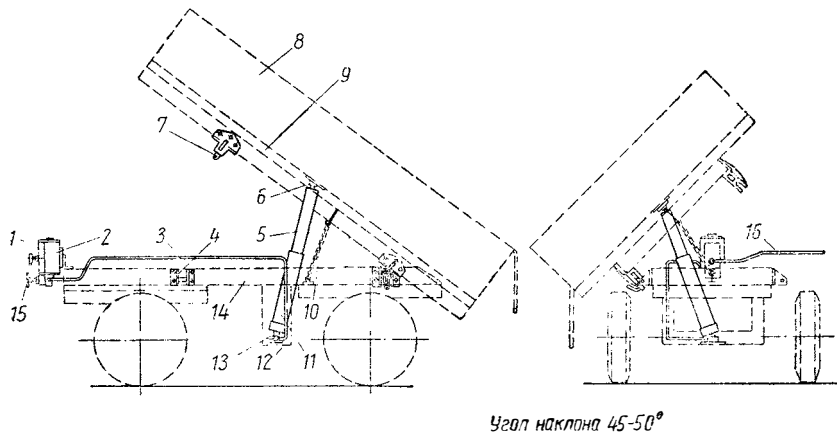
Для пылящих грузов применяют закрытые кузова и осуществляют разгрузку по закрытому желобу.

Объем кузова прицепа-самосвала определяется по удельному весу груза, грузоподъемности прицепа и его собственному весу.

Борта кузовов прицепов-самосвалов делают откидными только в сторону опрокидывания кузова, причем борта шарнирно закреплены сверху и снизу так же, как и у автомобилей-самосвалов. Для перевозки сыпучих и полужидких грузов откидные борта самосвальных кузовов плотно пригоняют к нему.

При использовании прицепа-самосвала для обычных перевозок борта кузова откидывают вокруг нижних шарниров, а при перевозках сыпучих и полужидких грузов борта откидывают вокруг верхних шарниров.

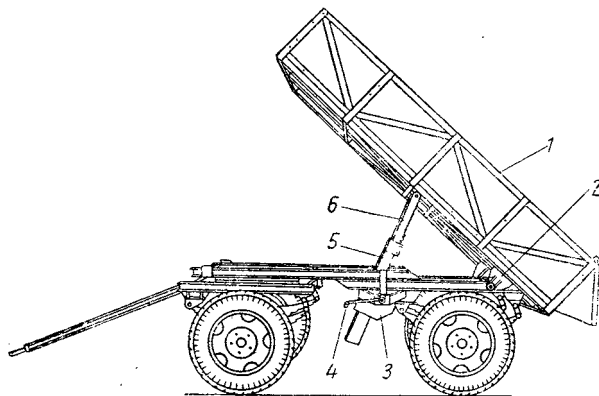
Кузова, приспособляемые только для перевозки жидких грузов, оборудуют несколькими накладными винтовыми или эксцентриковыми прижимами.



Фиг. 41. Схема двухосного прицепа-самосвала с гидравлическим подъемником.

На фиг. 41 показана схема прицепа-самосвала с гидравлическим подъемником. С помощью насоса 1, приводимого в действие рычагом 16, масло нагнетается через золотниковую коробку 2 и трубопровод 3 в телескопический цилиндр 11 гидравлического подъемника. Цилиндр шарнирно укреплен на оси 13 кронштейна 12. В свою очередь кронштейн укреплен на раме 14 прицепа.

Под давлением нагнетаемого масла поршень перемещается внутри цилиндра вверх и давит на шток 5. Выдвигающийся из гидравлического цилиндра шток упирается в раму 9 кузова 8. Верхний конец штока шарнирно соединен с кронштейном 6 рамы кузова.



Фиг. 42. Двухосный прицеп-самосвал с подъемником реечно-домкратного типа.

К раме прицепа с каждой стороны прикреплены по два кронштейна 4, в которые входят выступы 7 кузова. Кронштейны 4 сконструированы так, что кузов можно опрокидывать не только назад, но и на обе стороны.

Чтобы не допустить чрезмерного опрокидывания кузова, ставят предохранительную цепь 10.

Кузов опускается под действием силы тяжести, передающейся через шток на поршень. Во время опускания кузова каналы (для масла) рабочего хода сообщены с каналами обратного хода. Это достигается поворачиванием перепускного клапана, управляемого маховичком 15.

На фиг. 42 показан двухосный прицеп-самосвал с кузовом 1, опрокидываемым только назад относительно кронштейнов 2.

Опрокидывание кузова осуществляется вручную при помощи подъемника реечно-домкратного типа, расположенного в центре рамы.

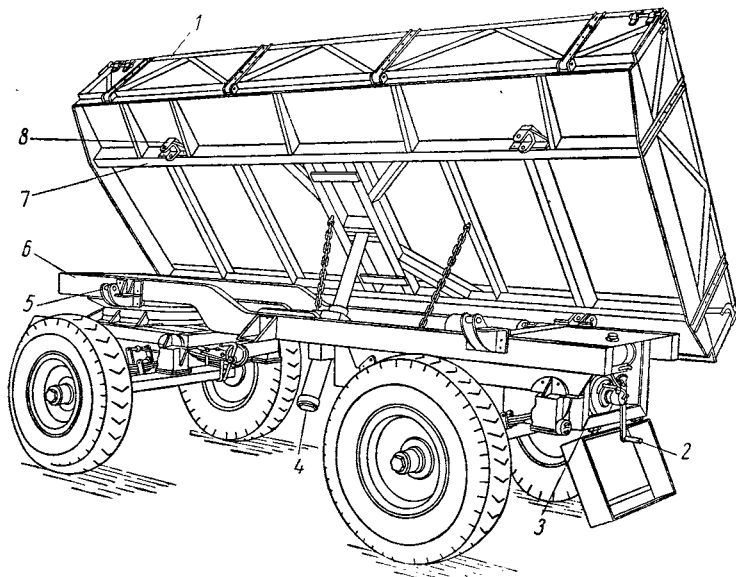
Когда кузов опрокидывается, подъемный механизм, расположенный вертикально при опущенном кузове, наклоняется. Зубчатая рейка 6, шарнирно

соединенная с рамой кузова, проходит через направляющий кожух 5 и редуктор 3.

Рукояткой 4 приводят во вращение шестерни редуктора и заставляют двигаться (поступательно) зубчатую рейку 6; при этом кузов поднимается или опускается.

На фиг. 43 показан двухосный прицеп-самосвал с кузовом 1, опрокидываемым на бок. Кузов опрокидывают с помощью гидравлического подъемника 4, приводимого в действие масляным насосом 3 вращением рукоятки 2.

Рама 7 кузова шарнирно закреплена на раме 6 шасси прицепа с помощью кронштейнов 5 и 8 (по два с каждой стороны).



Фиг. 43. Двухосный прицеп-самосвал (с кузовом, опрокидываемым на бок) с гидравлическим подъемником.

При шарнирном креплении кузова обеспечивается двустороннее опрокидывание его. Если нужно опрокинуть кузов вправо, то разъединяют шарниры кронштейнов левой стороны и наоборот. Другой тип двухосного прицепа-самосвала с опрокидыванием кузова на обе стороны показан на фиг. 44.

Опрокидывание кузова 1 совершается вручную при помощи двух подъемников 7 реечно-домкратного типа, приводимых в действие рукояткой 4, через шестеренчатый редуктор 8 и два вала 9. На концах валов насажены шестерни, находящиеся в зацеплении с рейками 10; при вращении шестерен рейки движутся поступательно вверх или вниз и заставляют кузов подниматься или опускаться.

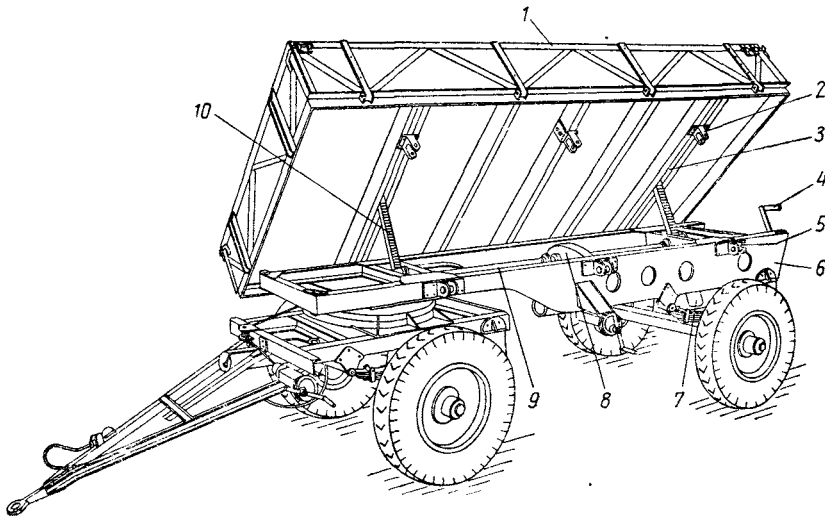
Опрокидывание кузова на обе стороны возможно вследствие шарнирного соединения рамы 6 шасси прицепа и рамы 3 кузова на кронштейнах 5 и 2.

На фиг. 45 показан полуприцеп большой грузоподъемности с самосвальным кузовом 1, поднимаемым двумя мощными гидравлическими подъемниками 2 телескопического типа с четырьмя ступенями.

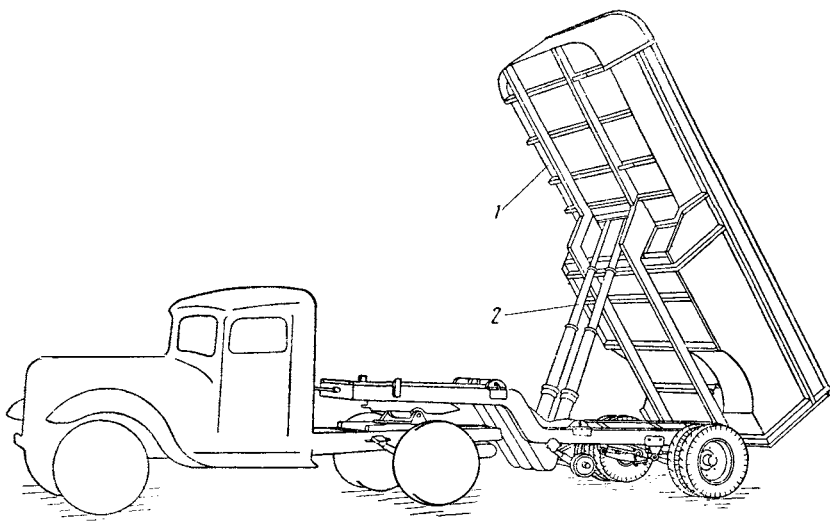
Полуприцепы с самосвальными кузовами выполняют самых разнообразных грузоподъемностей (20 т и выше). Возможностью использования мощности двигателя автомобиля-тягача для приведения в действие насоса гидравлического подъемника, находящегося на полуприцепе, определяются широкие пределы применения полуприцепов-самосвалов большой грузоподъемностью.

Конструкция механического привода для передачи мощности масляному насосу от тягача к полуприцепу-самосвалу показана на фиг. 46.

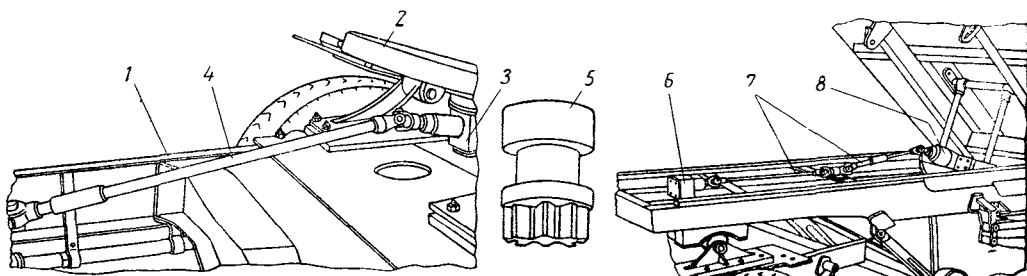
На раме 1 тягача, над его задней осью, установлен опорно-сцепной прибор 2, снизу которого имеется редуктор 3, приводимый в действие от коробки отбора



Фиг. 44. Двухосный прицеп-самосвал (с кузовом, опрокидывающимся на бок) с подъемником реечно-домкратного типа.



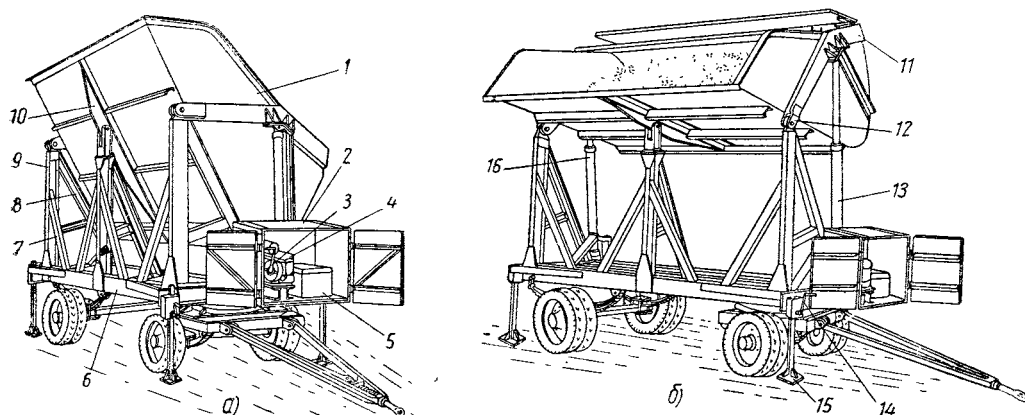
Фиг. 45. Полуприцеп-самосвал с гидравлическим подъемником телескопического типа.



Фиг. 46. Механический привод от тягача к подъемнику полуприцепа-самосвала.

мощности через карданную передачу 4. Коробка отбора мощности имеет механизм для изменения направления вращения при подъеме и спуске кузова.

Редуктор 3 тягача через сцепную муфту 5 соединен с редуктором 6 полуприцепа. Редуктор 6 полуприцепа, в свою очередь, при помощи карданного вала 7 соединен с насосом подъемного механизма 8.



Фиг. 47. Двухосный прицеп-самосвал с подъемно-опрокидывающимся кузовом ковшового типа:

а — в опущенном положении; *б* — в поднятом положении.

Управление подъемом и спуском кузова производится водителем из кабины. Карданные шарниры устанавливаются на игольчатых подшипниках с сальниками, предохраняющими от попадания пыли и грязи.

На фиг. 47, *а* и *б* показан двухосный прицеп с подъемно-опрокидывающимся кузовом ковшового типа.

На раме 6 шасси прицепа с правой стороны установлены три стойки 9, усиленные поперечными 8 и продольными 7 откосами. Верхние концы стоек шарнирно соединены с рамой 10 ковшеобразного кузова 1. Левая сторона кузова верхней частью опирается на два гидравлических подъемника 13 и 16 в виде телескопических качающихся цилиндров, укрепленных на раме шасси прицепа.

Масляный насос 4 вместе с резервуаром масла 5 установлены в ящике 2.

Приведение насоса в действие осуществляется вращением рукоятки 3.

По трубопроводам масло поступает в цилиндры и давит на поршни со штоками. Концы штоков упираются в рычаги 11 кузова. Поднимаясь, штоки поворачивают кузов относительно шарниров 12.

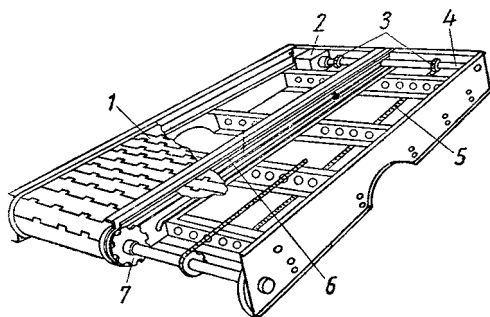
Для большей устойчивости прицепа с поднятым кузовом рама шасси поддерживается подставками 15 домкратно-реечного типа. Эти подставки приводятся в действие посредством рукояток 14.

Конструкция указанного самосвала удобна при выгрузке сыпучего груза в помещение, расположенное выше шасси прицепа.

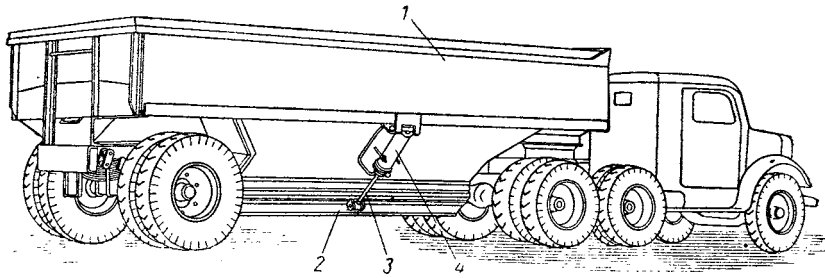
Самосвалы такой же конструкции (или подобной) можно применять при выгрузке груза в помещение, удаленное от прицепа. В этом случае груз перемещается по особым желобам.

На фиг. 48 показан конвейерный пол прицепа-самосвала.

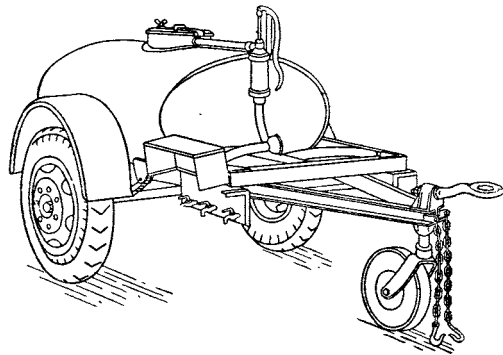
Настил кузова состоит из отдельных соединенных между собой шарнирно звеньев 1. Для уменьшения длины каждого звена конвейер разделен



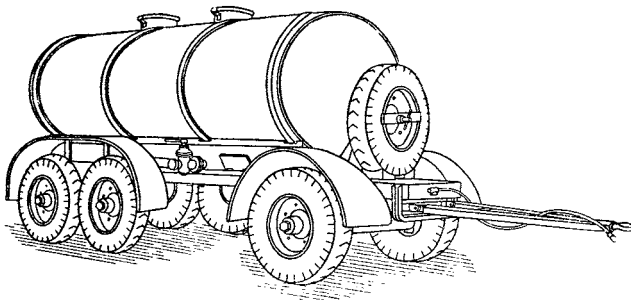
Фиг. 48. Конвейерный пол прицепа-самосвала.



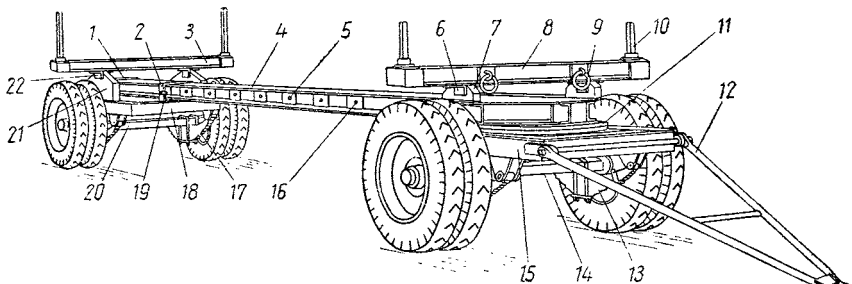
Фиг. 49. Полуприцеп-самосвал с бункерной выгрузкой.



Фиг. 50. Одноосный прицеп для перевозки жидкостей.



Фиг. 51. Трехосный прицеп для перевозки жидкостей.



Фиг. 52. Двухосный прицеп для перевозки длинномерных грузов.

середине перегородкой 7 и по существу состоит из двух самостоятельных полотен, но с одним общим приводом.

Вал 4 привода вращают с помощью рукоятки через редуктор 2. На вал насажены две звездочки 3, ведущие роликовые цепи 5. Каждое звено 1 прикреплено за середину к роликовой цепи и вследствие этого здесь сохраняется неизменность расположения звеньев одного относительно другого. Во избежание быстрого вытягивания роликовой цепи применены поддерживающие стальные полосы 6.

На фиг. 49 показан один из распространенных типов полуприцепов-самосвалов с бункерной выгрузкой.

Кузов 1, ковшеобразной формы, имеет четырехсторонний наклонный пол с клапанным затвором 2, расположенным внизу. Клапанный затвор открывают и закрывают с помощью штока 3 поршня пневматического цилиндра 4.

Такой кузов удобен, когда нужно разгрузить груз между колесами вниз. Открывая больше или меньше клапанный затвор, можно регулировать интенсивность высыпания груза.

Подобные кузова делают также с двусторонним наклонным полом седлообразной формы с боковыми бортами, открывающимися при высыпании груза по сторонам.

Кузова с бункерной выгрузкой груза распространены на каменноугольных и рудодобывающих шахтах, а также при перевозках, связанных с возведением насыпей на дорожных и других строительствах.

ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЖИДКОСТЕЙ

Среди большого количества грузов, перевозимых на прицепах, немалое место занимают жидкие грузы (топливо, смазочные материалы, молоко и др.).

Одноосный прицеп для перевозки жидкостей с кузовом типа цистерны показан на фиг. 50.

В верхней части цистерны имеется герметически закрываемый люк для заливки жидкости. Эта цистерна состоит из трех изолированных секций, предназначенных для трех сортов жидкости; соответственно, каждая из них имеет свой кран.

На фиг. 51 показан трехосный прицеп с двусекционной цистерной.

Каждая секция имеет свою горловину и для слива жидкости кран.

Цистерна закреплена на раме прицепа хомутами из полосовой стали.

ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ДЛИННОМЕРНЫХ И КРУПНОГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ

Кроме описанных выше прицепов-ропусков, для перевозки длинномерных грузов применяются специализированные прицепы и полуприцепы.

На фиг. 52 показан двухосный прицеп, предназначенный для перевозки длинномерных грузов.

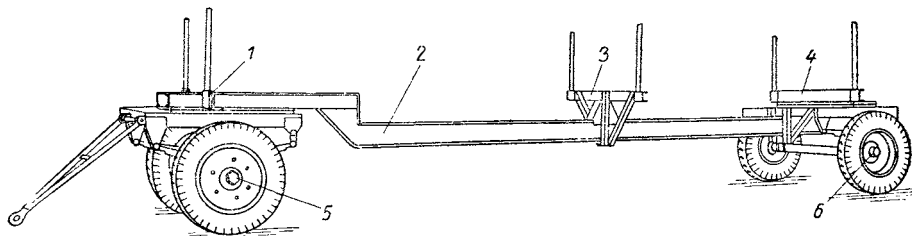
Основная рама 4, состоящая из двух балок, задним концом опирается на рессоры 17 и ось 20 через подрамник 18. Передний конец основной рамы опирается на управляемую ось 14 через поворотное устройство 11, поворотный подрамник 15 и рессоры 13. Заднюю тележку можно переставлять вдоль основной рамы на участке между точками 19 и 16 (в зависимости от длины груза) и закреплять при помощи направляющих скоб 1 и 2 и штырей, вставленных в отверстия 5; при этом изменяются расстояния между осями колес (база) и кониками 3 и 8, на которые опирается груз. Погрузочная высота обоих коников одинаковая. Коник задней тележки жестко соединен с ее подрамником подставкой 21 и угольником 22. В свою очередь передний коник жестко соединен с основной рамой подставкой 7 и угольником 6.

У каждого коника имеется по две стойки 10 и по два кольца 9. Стойки и кольца предназначены для крепления груза на кониках.

Поворот передних колес и передача тягового усилия от автомобиля-тягача к прицепу осуществляется через дышло 12.

Существенными недостатками перевозки длинномерного груза на двухосном прицепе являются удлинение состава автопоезда и ухудшение его маневренности. Кроме того, несмотря на увеличенную грузоподъемность, сцепной вес ведущих колес автомобиля-тягача не изменяется.

Другая конструкция двухосного прицепа с изменяющейся длиной между кониками 1 и 4 показана на фиг. 53. Ступенчатая рама 2 состоит из одной балки и соединяет переднюю поворотную тележку 5 и заднюю неповоротную тележку 6. Средний передвигающийся коник 3, расположенный по высоте на



Фиг. 53. Двухосный прицеп (с дополнительной опорой) для перевозки длинномерных грузов.

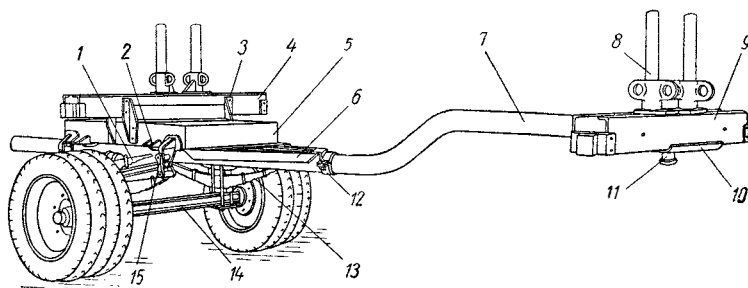
одном уровне с передним и задним кониками, предохраняет длинномерный груз от чрезмерного провисания. В остальном этот прицеп подобен двухосному прицепу, показанному на фиг. 52.

При перевозке металлоконструкций очень большой длины основную раму двухосного прицепа отделяют и груз укладывают на переднюю и заднюю тележки, предварительно раздвинув их на требуемое расстояние.

Конструкция полуприцепа-ропуски показана на фиг. 54.

Раздвижное дышло 7 полуприцепа соединено не с буксирным крюком тягача, а (жестко) с передним коником 9.

Во время маневрирования автопоезда вся система вместе с грузом вращается относительно одной оси шкворня 11. К балкам коника (снизу) приварена плита 10, которой полуприцеп опирается на сцепной прибор тягача.



Фиг. 54. Полуприцеп для перевозки длинномерных грузов.

В полуприцепе данной конструкции задний коник 4 для груза выполнен неповоротным; он жестко прикреплен угольниками 3 к раме 5 полуприцепа.

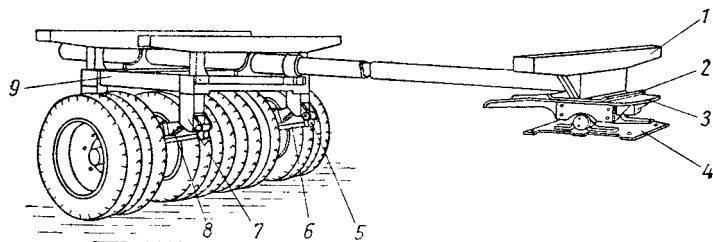
Дышло соединяется с рамой 5 (спереди и сзади) хомутиками 12. В передней части рамы дышло усилено укосинами 6.

Коник 9 и 4 снабжены передвижными стойками 8, предназначенными для того, чтобы удерживать груз на кониках.

Ось 14 подвешена к раме 5 на двух полуэллиптических рессорах 13 и 15 с подрессорниками 1. Наличие подрессорников обеспечивает достаточную мягкость подвески при движении полуприцепа без груза и с полной нагрузкой; подрессорники начинают работать лишь при сильной осадке рамы, когда концы этих подрессорников упираются в кронштейны 2 рамы.

На фиг. 55 показана конструкция восьмиколесного полуприцепа с разрезной осью. Каждые два двускатных колеса имеют независимую подвеску на отдельных осях, соединенных с рессорами 8, кронштейнами 7 и рамой 9.

Рессорная подвеска — прогрессивного действия и имеет опоры скользящего типа с направляющими, которые предохраняют ее от бокового смещения.

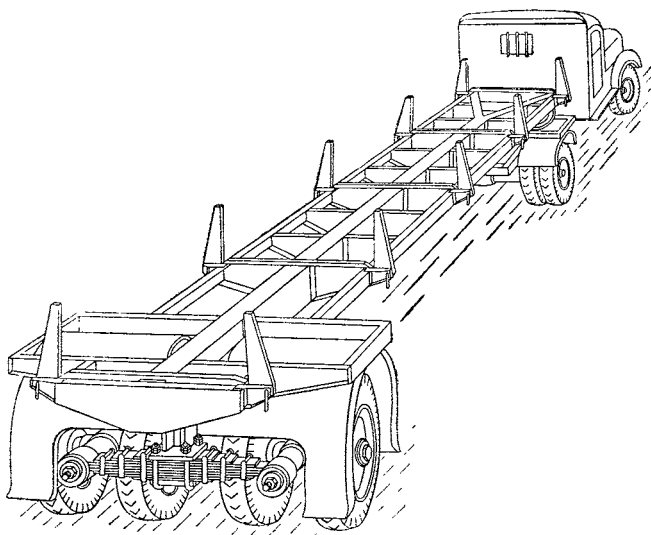


Фиг. 55. Многоколесный полуприцеп для перевозки длинномерных грузов.

Толкающие усилия передаются через штангу 6 на кронштейн 7 и раму 9. Концы штанг закреплены при помощи шарниров 5, не препятствующих деформации рессор под нагрузкой.

Коник 1 с плитой 2 опирается на сцепной прибор 3 с широким основанием 4.

На фиг. 56 показан полуприцеп для перевозки длинномерных грузов (как, например, тонкие и длинные трубы, прутковый и полосовой материал



Фиг. 56. Специальный полуприцеп для перевозки длинномерных грузов.

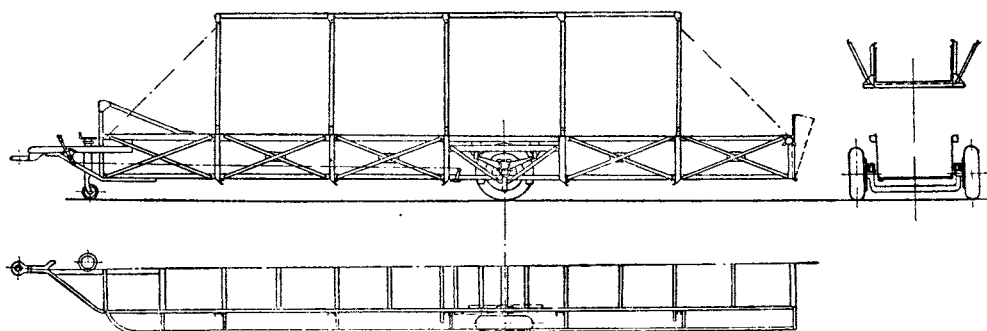
из металлов и т. п.), которые вследствие недостаточной жесткости должны иметь опору по всей длине.

Опорой для груза является длинная рама, состоящая из трех продольных балок и нескольких поперечин. По краям рамы шарнирно закреплены стойки, фиксируемые штырями в вертикальном положении.

Ходовая часть полуприцепа состоит из четырех колес, подвешенных к раме на двух поперечных рессорах.

Подвеска каждого двух колес — независимая, балансирующая.

Перевозить крупные, но легкие части различных машин можно на специальных одноосных прицепах. Так, например, на фиг. 57 показан одноосный прицеп, приспособленный для перевозки длинномерных легких грузов. Рама прицепа выполнена в виде мостовой фермы и, несмотря на ее малый вес, при больших размерах она достаточно прочна.

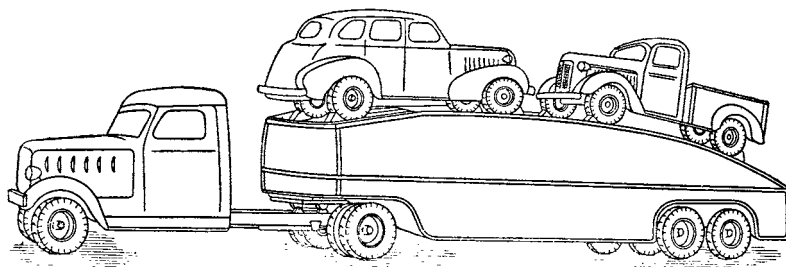


Фиг. 57. Одноосный прицеп для перевозки длинномерных легковесных грузов.

В числе большого количества специальных полуприцепов для перевозки крупногабаритных грузов имеются полуприцепы для перевозки легковых автомобилей.

Один из таких полуприцепов показан на фиг. 58.

На полуприцепе размещаются четыре легковых автомобиля, два из которых расположены внутри кузова и два — на кузове.



Фиг. 58. Полуприцеп для перевозки четырех легковых автомобилей.

Погрузка и разгрузка автомобилей осуществляются самоходом по специальным подставкам, которые затем убирают в кузов полуприцепа.

При погрузке или разгрузке нижней части полуприцепа пол верхней части (или крышку нижней части) поднимают так, чтобы мог пройти автомобиль.

ПАССАЖИРСКИЕ ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ

Пассажирские прицепы оборудуют специально приспособленными для этого кузовами, которые могут иметь различное оборудование.

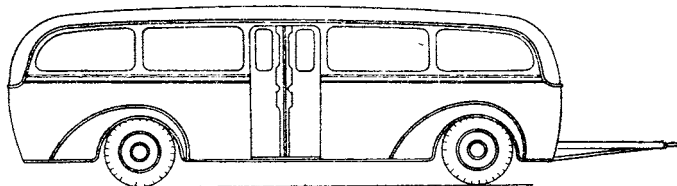
Каркасы кузовов чаще всего делают цельнометаллическими или из дерева и обивают снаружи листовой сталью или листами из легкого сплава.

На фиг. 59 показан двухосный прицеп для перевозки пассажиров, а на фиг. 60 — полуприцеп того же назначения.

В кузовах пассажирских прицепов, предназначенных для работы в условиях жаркого климата, делают термическую изоляцию, которая вместе с уста-

новкой искусственного климата дает возможность поддерживать нормальную температуру внутри кузова.

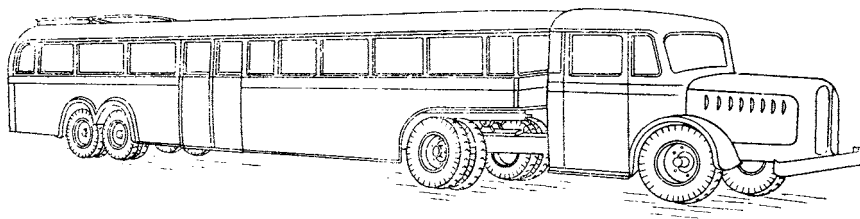
Установка искусственного климата обеспечивает не только проветривание и отопление помещения, но и очистку воздуха от пыли, влаги и вред-



Фиг. 59. Двухосный прицеп для перевозки пассажиров.

ных газов и при необходимости увлажнение или охлаждение его. Поддержание постоянной чистоты, влажности и температуры воздуха происходит автоматически.

В кузовах пассажирских прицепов, работающих на коротких маршрутах, применяют обычную вытяжную систему вентиляции. Поступление свежего



Фиг. 60. Двухосный полуприцеп для перевозки пассажиров.

воздуха при этом происходит через окна или при открывании дверей. Вытяжные отдушины расположены на крыше. Во время стоянки и при медленном движении пассажирского прицепа поток воздуха усиливают с помощью вентилятора.

ПРИЦЕПЫ-МАСТЕРСКИЕ

Для наиболее эффективного использования в народном хозяйстве современной техники (тракторов, автомобилей, комбайнов, дорожных и строительных машин и т. п.) необходимо применять передвижные ремонтные средства.

В качестве передвижных ремонтных средств чаще всего применяют ремонтные передвижные мастерские, смонтированные на автомобилях и прицепах.

Передвижные ремонтные мастерские, смонтированные на двух- и трехосных прицепах, показаны на фиг. 61 и 62.

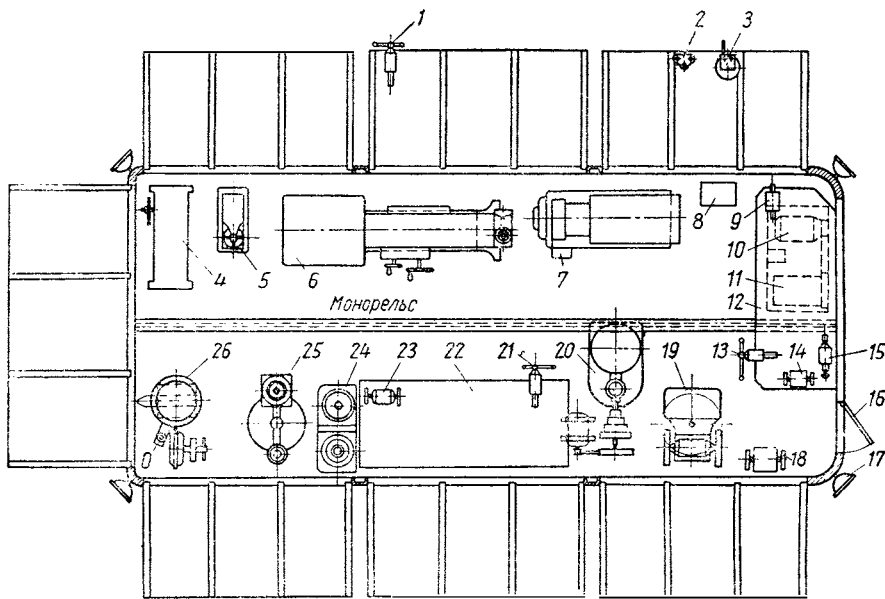
Указанные мастерские являются по своей укомплектованности полевым универсальным цехом, который в состоянии производить самые разнообразные работы по ремонту различных машин и механизмов.

В этих мастерских можно выполнять следующие работы: механические, слесарные, электросварку, автогенную сварку и т. д.

Генераторная установка, имеющаяся в мастерской, дает электроэнергию как для производственных целей, так и для освещения мастерских. В случае необходимости эта силовая установка может быть также использована для освещения помещений и открытых площадок.

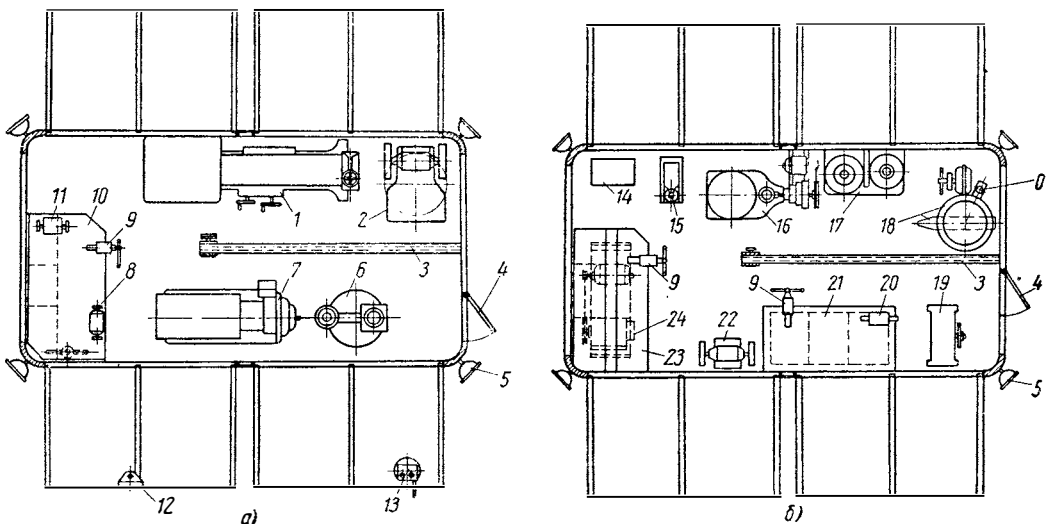
Передвижные мастерские по своей укомплектованности и расположению оборудования представлены в двух вариантах.

Первый вариант (фиг. 61) — все оборудование размещено на одном прицепе.



Фиг. 61. План расположения оборудования на трехосном прицепе-мастерской (с открытыми боковыми панелями):

1, 13, 21 — тиски слесарные; 2 — тиски для труб; 3 — ручные ножницы; 4 — механическая ножовка; 5 — пресс гидравлический; 6 — токарно-винторезный станок; 7 — генератор; 8 — электросварочный аппарат; 9 — станок для металлизации; 10 — электродвигатель (снизу); 11 — компрессор (снизу); 12 — верстак слесарный; 14 — станок для шлифования клапанов; 15 — ручная электродрель; 16 — входная дверь; 17 — фара наружного освещения; 18 — наждачное точило; 19 — станок для притирки клапанов; 20 — сверлильный станок; 22 — верстак для сварочных работ; 23 — веретачное точило; 24 — рамка для баллонов с ацетиленом и кислородом; 25 — расточной станок; 26 — горн для кузнечных работ (поворачивается вокруг точки O).



Фиг. 62. План расположения оборудования на двухосных прицепах-мастерских (с открытыми боковыми панелями):

а — первый прицеп; б — второй прицеп; 1 — токарно-винторезный станок; 2 — станок для притирки клапанов; 3 — монорельс; 4 — входная дверь; 5 — фара наружного освещения; 6 — расточной станок; 7 — генератор; 8 — верстачное точило; 9 — тиски слесарные; 10 — верстак слесарный; 11 — станок для шлифования клапанов; 12 — тиски для труб; 13 — ручные ножницы; 14 — электросварочный аппарат; 15 — пресс гидравлический; 16 — сверлильный станок; 17 — рамка для баллонов с кислородом и ацетиленом; 18 — горн для кузнечных работ (поворачивается вокруг точки O); 19 — механическая ножовка; 20 — станок для металлизации; 21 — верстак для сварочных работ; 22 — наждачное точило; 23 — верстак слесарный; 24 — компрессор (снизу)

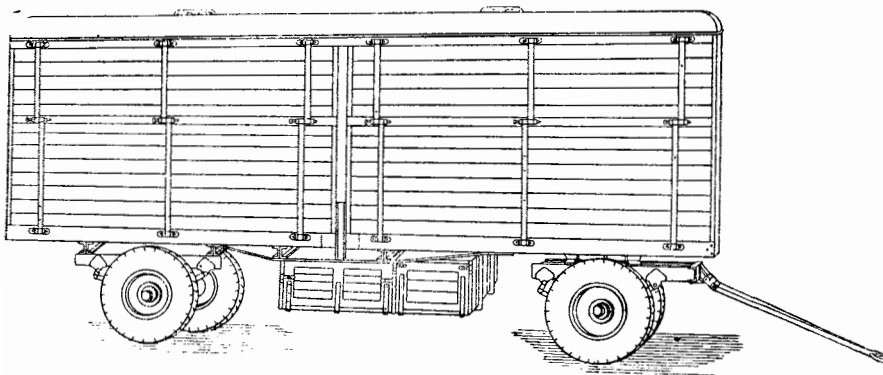
Второй вариант (фиг. 62) — весь комплект оборудования разделен на две части и размещен на двух прицепах.

Основное внимание при расположении оборудования должно быть направлено к тому, чтобы добиться максимального использования площади кузова.

Примерный перечень оборудования для таких мастерских может быть следующий.

Генераторная установка для освещения и питания станков, электроинструмента и др. Генератор приводится обычно от двигателя внутреннего сгорания.

Станочное и слесарное оборудование, включающее универсальный токарно-винторезный станок, который должен быть снабжен полным комплектом стандартных принадлежностей; универсальный сверлильный станок с комплектом стандартных принадлежностей; расточной станок, наждачное точило, и ручные дрели, верстаки, тиски и полный набор слесарного инструмента.



Фиг. 63. Двухосный прицеп-кладовая.

Комплект оборудования ручной кузницы, включающий горн с ручным вентилятором, наковальню с деревянной подставкой, полный набор кузнечных клещей, кувалд, молотков, зубил и др.

Сварочное оборудование, включающее электросварочный аппарат с генератором и комплектом принадлежностей для электросварочных работ и также комплект оборудования для газовой сварки.

Воздушный компрессор с индивидуальным приводом от электродвигателя.

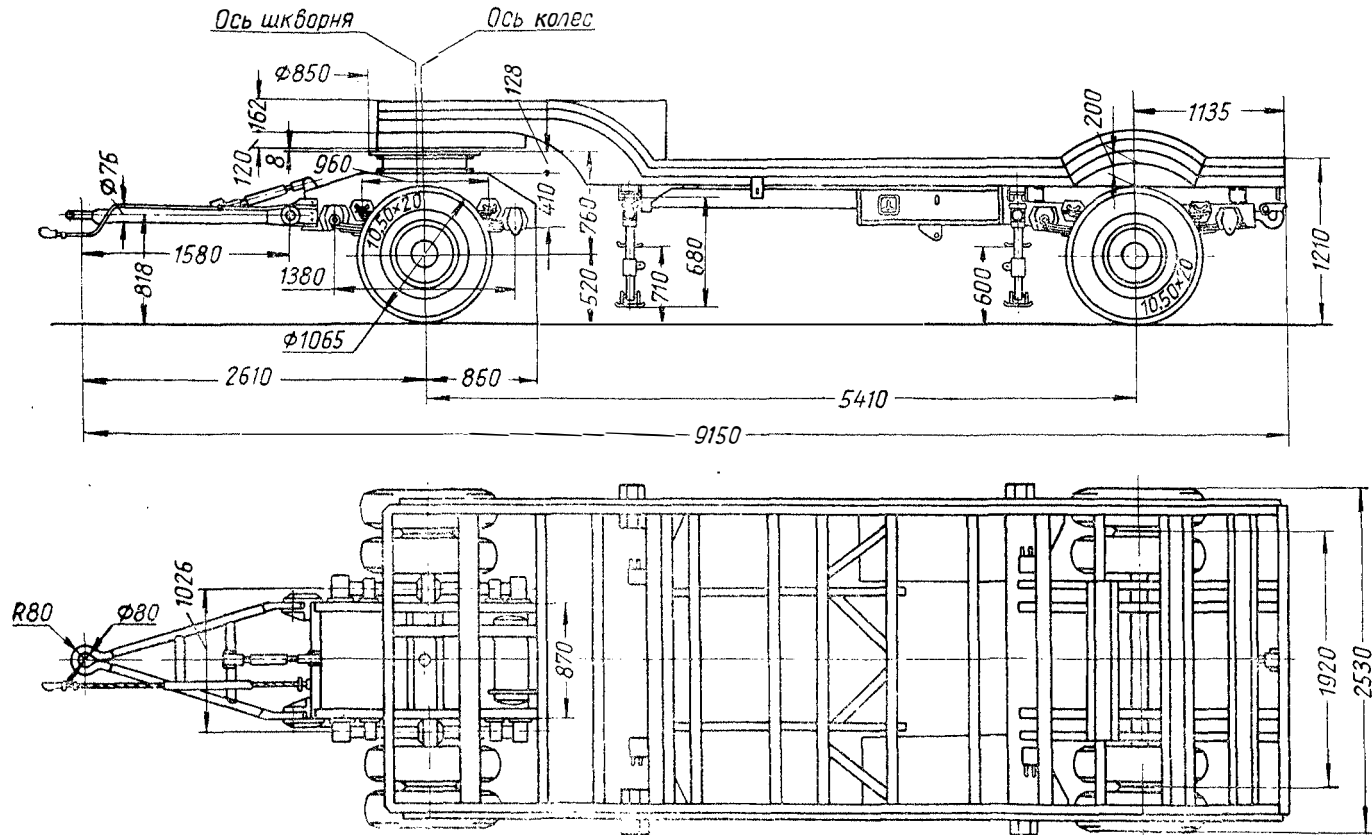
Комплект плотниcko-столярных инструментов: различные пилы, топоры, молотки, долота, стамески, рубанки, фуганки (простые и фигурные) и др.

Следует отметить, что в состав передвижных мастерских могут входить также специальные передвижные инструментальные кладовые и кладовые запасных частей на двухосных прицепах с кузовом закрытого типа, показанного на фиг. 63.

Шасси прицепов для ремонтных мастерских (фиг. 64) делают повышенной прочности с выдвижными домкратными подставками.

В кузовах (фиг. 65), предназначенных для передвижных ремонтных мастерских, боковые и задние стенки *1* выполняют в виде откидных панелей, открывающихся вверх и вниз. Во время работы мастерских и кладовых нижние панели стенок опускают вниз и закрепляют в горизонтальном положении. Эти панели образуют дополнительную площадь, которую используют для раскладывания инструмента, запасных частей и в качестве рабочих верстаков. Поднятые верхние панели стенок образуют крышу над этими верстаками. К поднятым навесам иногда крепят полог из брезента, образующий вокруг прицепа закрытое помещение (палатку) большой площади.

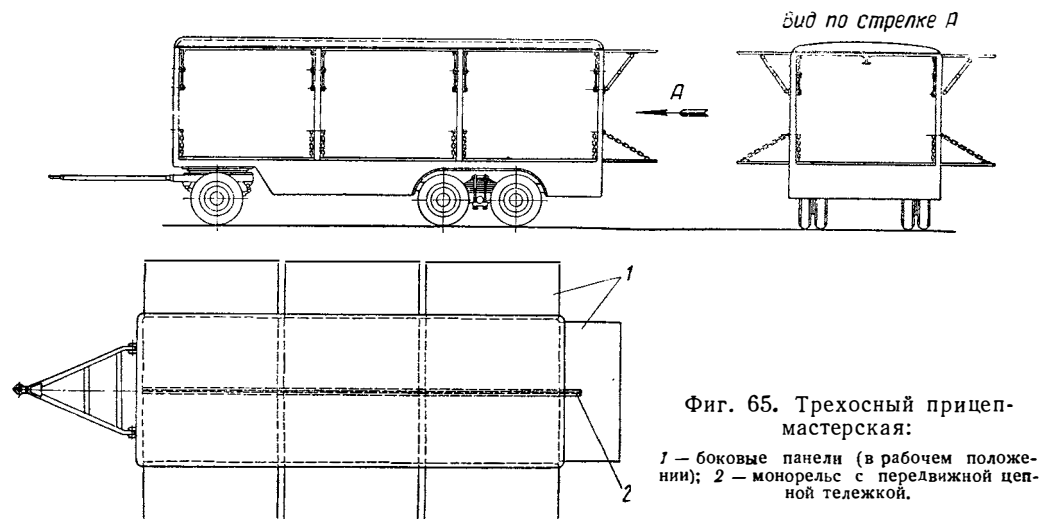
Откидные панели стенок кузова сделаны из дерева с наружной обшивкой из листовой стали. Крыша кузова имеет также металлическую обшивку. В некоторых случаях вместо металлической обшивки крышу покрывают



Фиг. 64. Шасси двухосного прицепа для ремонтной мастерской.

огнестойким водонепроницаемым полотном и окрашивают специальной краской. Такая крыша предохраняет от жары (в солнечную погоду не накаливается) и от непогоды.

Металлический каркас кузова имеет усиленные верхние поперечины с расчетом на крепление к ним балки монорельса 2 для подвижной ручной тали. Для удобства подъема деталей с земли монорельс делают выдвигающим или с постоянной консолью, выходящей за пределы задней части кузова.



Фиг. 65. Трехосный прицеп-мастерская:

1 — боковые панели (в рабочем положении); 2 — монорельс с передвижной цепной тележкой.

Под полом в боковых частях кузова делают ящики для запасных частей, материала, инструмента и др.

Внутреннюю и наружную часть кузова оборудуют осветительной аппаратурой.

ПРИЦЕПЫ С КУЗОВАМИ ДЛЯ ЖИЛЬЯ

Прицепы с кузовами для жилья или, как их часто называют, «дома на колесах» получили широкое распространение на сельскохозяйственных работах, лесоразработках, строительстве магистральных трубопроводов, водных каналов, автомобильных дорог и т. п.

Такие прицепы обеспечивают максимальное приближение жилья к месту производства работ и исключают непроизводительные перевозки рабочих.

Кузов такого прицепа представляет собой помещение, в котором можно жить в течение круглого года.

Каркас кузова обычно делают деревянным. Для утепления наружных стен, крыши и пола кузова между обшивками прокладывают теплоизоляционный наполнитель с объемным весом от 200 до 400 кг/м³ и с коэффициентом теплопроводности от 0,04 до 0,08. В качестве наполнителя применяют: войлок строительный, опилки древесные — антисептированные, стеклянную вату, шлаковую вату, торфоплиты. Крышу покрывают прорезиненной и просмоленной тканью или кровельным железом.

На фиг. 66 показан кузов для жилья, рассчитанный на 8 человек. Четыре дивана-кровати и четыре откидные кровати-полки расположены вдоль кузова (по углам).

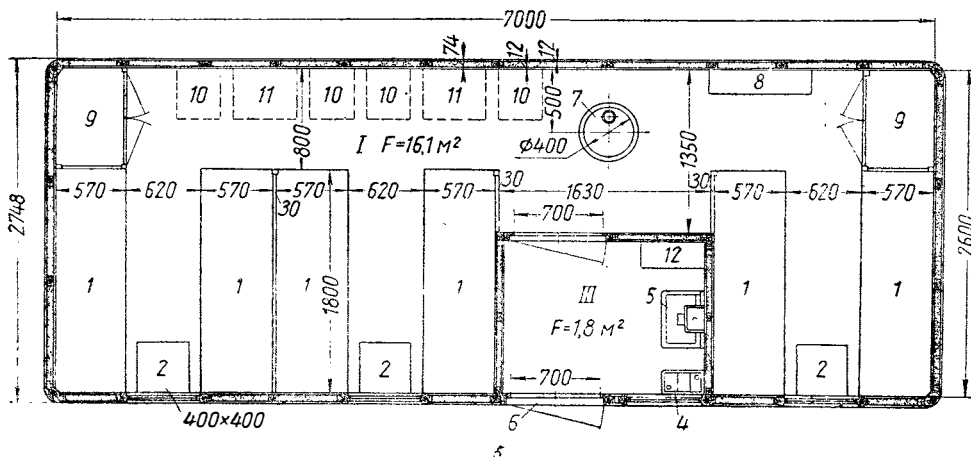
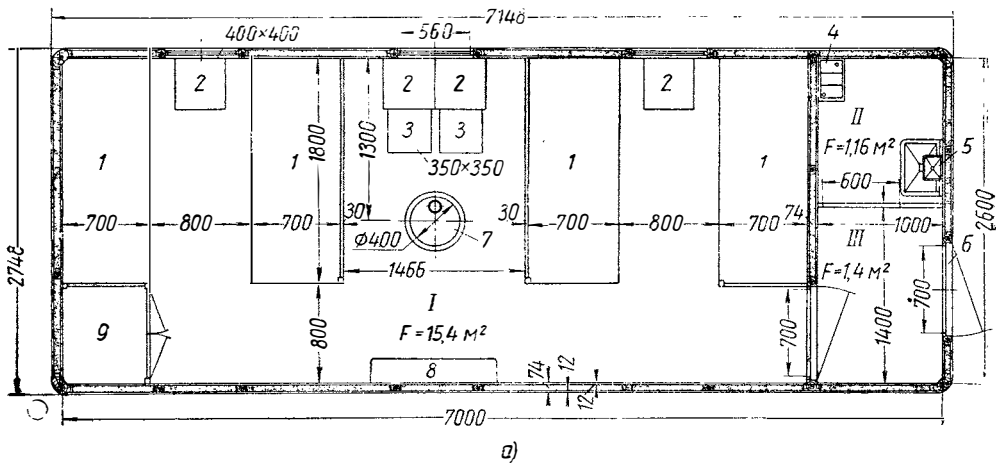
По бокам, между диванами, установлены столы-тумбочки и табуреты для сиденья. Спереди, между диванами, размещен шкаф для одежды. Нижние диваны представляют собой ящики с крышками. Два окна основного помещения сделаны только против столов тумбочек (по одному с каждого бока кузова). Этот кузов, имеющий всего два окна, рассчитан для северных районов.

Для отопления кузова установлена печь-временка с дымовой трубой, выходящей наружу через потолок и крышу. Перед входом в основное помещение имеется тамбур и уборная с окнами в задней части кузова.

В крыше кузова установлены три вентилятора для воздухообмена. В вечернее и ночное время кузов освещается от аккумуляторной батареи автомобильного типа.

На фиг. 67, а показан другой вариант планировки кузова, рассчитанного на 8 человек. Нижние диваны (они же ящики для вещей) предназначены как для лежания, так и для сиденья.

Между диванами установлены четыре тумбочки (одна тумбочка на два человека). Три окна основного помещения сделаны с правой стороны кузова.



Фиг. 67. Планировки кузовов для жилья:

а — планировка кузова на 8 человек; б — планировка кузова на 12 человек.

I — жилое помещение; II — уборная; III — тамбур; 1 — кровать; 2 — тумбочка; 3 — туалет; 4 — аккумуляторная батарея; 5 — умывальник; 6 — входная дверь; 7 — печь; 8 — вешалка; 9 — шкаф для одежды; 10 — откидные стулья; 11 — откидные столы; 12 — полки.

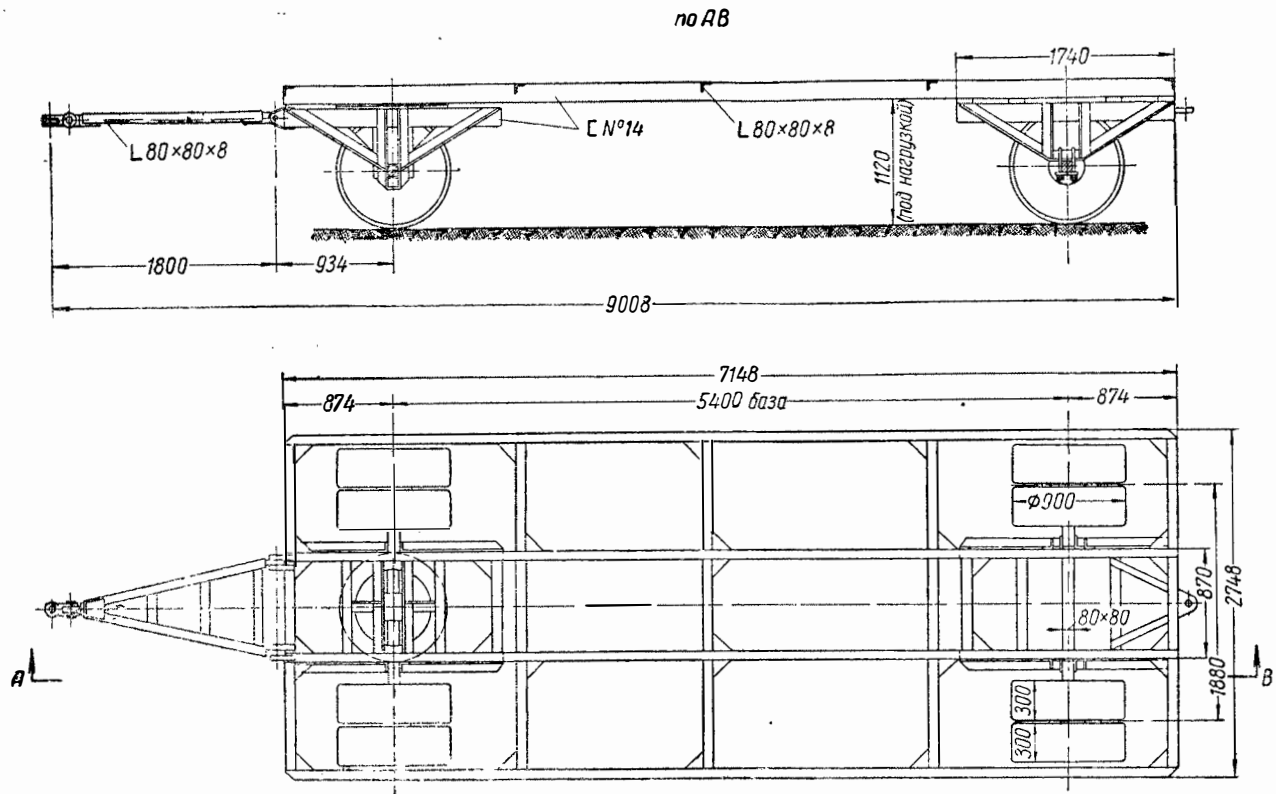
На фиг. 67, б показана планировка кузова с площадью, равной одному из рассмотренных выше прицепов, в котором монтируют предметы быта на 12 чел.

Шесть кроватей-диванов и шесть откидных кроватей-полок расположены поперек кузова.

На фиг. 68 показано шасси двухосного прицепа (на которое устанавливается кузов для жилья) с рессорной подвеской ходовой части.

Колеса прицепа — металлические и состоят из обода, диска и ступицы. Такие колеса выбраны потому, что прицеп предназначен для продолжительных стоянок и передвижений с небольшими скоростями.

На фиг. 69 приведена конструкция шасси прицепа (на которое устанавливается кузов для жилья) с безрессорной подвеской. Ось передних колес имеет



Фиг. 69. Шасси двухосного прицепа (без рессорной подвески) под кузов для жилья.

балансирное крепление, которое допускает колебание прицепа при его движении по неровной дороге. Преимущество безрессорной подвески перед рессорной заключается в простоте конструкции и несложной технологии изготовления. У прицепа с рессорной подвеской независимость ходов (максимальный угол перекаса передней и задней осей прицепа, допускаемый его конструкцией) достигается вследствие деформации рессор, скручивания рамы, кузова и зазоров в механизмах. У прицепа с безрессорной подвеской независимость ходов достигается с помощью балансира передней оси; при этом рама и кузов скручиванию не подвергаются.

Наличие тормозов на данном прицепе не обязательно ввиду небольших скоростей передвижения (10 км/час).

Основные технические данные двухосного прицепа с кузовом для жилья

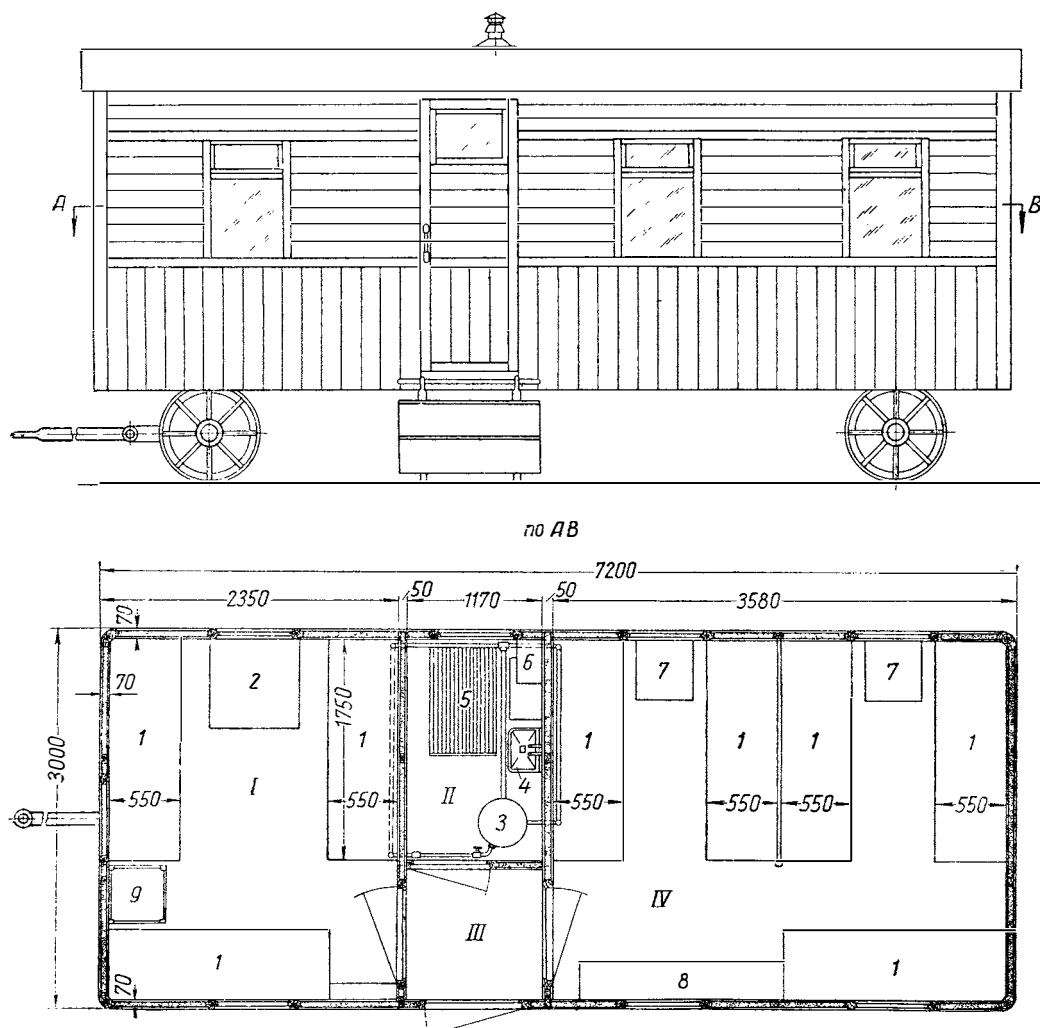
Кузов	Варианты планировок		
	I (фиг. 66)	II (фиг. 67, а)	III (фиг. 67, б)
Вместимость кузова (количество людей)	8	8	12
Площадь в м ² :			
комнаты	15,4	15,4	16,1
тамбура	1,72	1,4	1,8
уборной	0,84	1,16	—
Внутренние размеры кузова в мм (длина, ширина, высота)	7000 × 2600 × 2200		
Расход древесины на кузов (примерный, без отходов), в м ³	3,4		
Расход древесины на бытовое оборудование (примерный, без отходов) в м ³	1,1		
Расход теплоизоляции (примерный) в м ³	3,6		
Вес кузова в кг	3900		
Освещение	Электрическое		
Обмен воздуха	Через окна, двери и вентиляторы		
Отопление	Печное		
Расход каменного угля (примерный) при наружной температуре -30°C и внутренней температуре +18°C в кг/час	~ 2		
Шасси (фиг. 68 и 69)			
Ширина рамы в мм	870		
Длина рамы в мм	7148		
Профиль балок рамы и дышла	□ № 14, ∠ 80 × 80 × 8		
Колея в мм	1880		
База в мм	5400		
Диаметр металлического колеса в мм	900		
Ширина колеса в мм	300		
Количество колес	8		
Просвет в мм	350		
Поворотное устройство	Дисковое, бесшкворневое		
Вес шасси прицепа (примерный) в кг	2000		
Общие данные			
Погрузочная высота в мм	1212		
абаритные размеры прицепа с кузовом (длина × ширина × высота с трубой) в мм	9008 × 2748 × 4156		
Общий вес прицепа с кузовом, бытовым оборудованием, людьми и др. (примерный) в кг	7360		
Допустимая скорость передвижения (с рессорной подвеской) в км/час	10—15		

На фиг. 70 показан кузов двухосного прицепа, применяемый для рабочих тракторных бригад.

Душевое отделение кузова оборудовано умывальником с двумя кранами для холодной и горячей воды, полочкой и шкафом для одежды.

В душевом отделении установлены два бака для горячей и холодной воды. Для водяного отопления кузова и приготовления горячей воды для мытья в душевом отделении установлен водогрейный котел.

Корпус кузова представляет собой деревянную конструкцию, которая состоит из каркаса, обшитого снаружи досками, а внутри фанерой. Между обшивками засыпан теплоизоляционный материал.



Фиг. 70. Двухосный прицеп для жилья рабочих тракторных бригад:

I — женское отделение; *II* — душевая; *III* — тамбур; *IV* — мужское отделение;
 1 — кровать; 2 — стол; 3 — котел; 4 — умывальник; 5 — решетка; 6 — бак для воды; 7 — тумбочка; 8 — вешалка;
 9 — шкаф.

Шасси такого прицепа выполнено без рессорной подвески. Для уменьшения высоты рамы прицепа колеса передней оси сделаны поворотными по типу передней оси грузового автомобиля.

Основные технические данные двухосного прицепа с кузовом для жилья (фиг. 70)

Кузов	
Вместимость кузова (количество людей)	16
Площадь в м ² :	
мужское отделение	10,2
женское отделение	6,6
душевая	2,3
тамбур	1,1
Внутренние размеры кузова (длина × ширина × высота) в мм	7060 × 2860 × 2150

Освещение	Ламповое
Обмен воздуха	Через окна и двери
Отопление	Водяное
Размеры кроватей (длина × ширина) в мм	1750 × 550
Расположение кроватей	Поперечное, двухъярусное (по вагонной системе)
Количество окон	8 (четыре окна справа, три окна слева, одно окно спереди)

Шасси

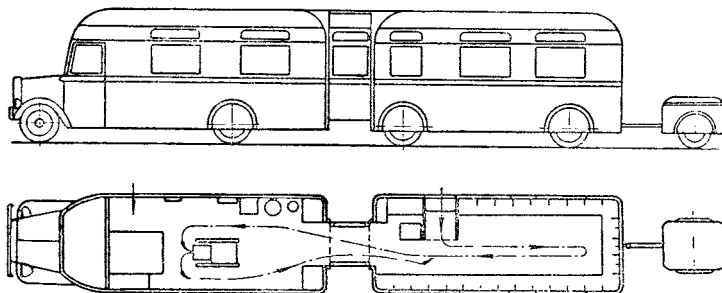
Длина рамы в мм	7200
Профиль балок рамы	№ 12
Колея в мм	2200
Диаметр металлического колеса в мм	800
Ширина колеса в мм	270
Количество колес	4
Просвет в мм	300
Подвеска:	
передней оси	Балансирно-рессорная
задней оси	Безрессорная

Общие данные

Габаритные размеры прицепа с кузовом (длина × ширина × высота с трубой) в мм	9500 × 3300 × 3725
Вес прицепа с кузовом в кг	6300
Допустимая скорость передвижения в км/час	10

Прицепы также используют для различных целей бытового обслуживания (передвижные бани, дезинфекционные камеры и т. п.).

На фиг. 71 показан автопоезд, который состоит из медицинского кабинета, расположенного на автомобиле-тягаче, и раздевальни на двухосном прицепе. На одноосном прицепе, присоединенном к двухосному прицепу, смонтирован электрогенератор с приводом от двигателя внутреннего сгорания.



Фиг. 71. Автопоезд для медицинского обслуживания.

Генератор питает электроэнергией все медицинские аппараты и приборы, а также освещает помещения автопоезда.

Присоединение к обычному автобусу дополнительного двухосного прицепа с кузовом автобусного типа и наличие между ними общего прохода дают возможность разместить в них комплект медицинского оборудования, включая рентгеновский аппарат, и иметь вспомогательное помещение для раздевания и одевания людей.

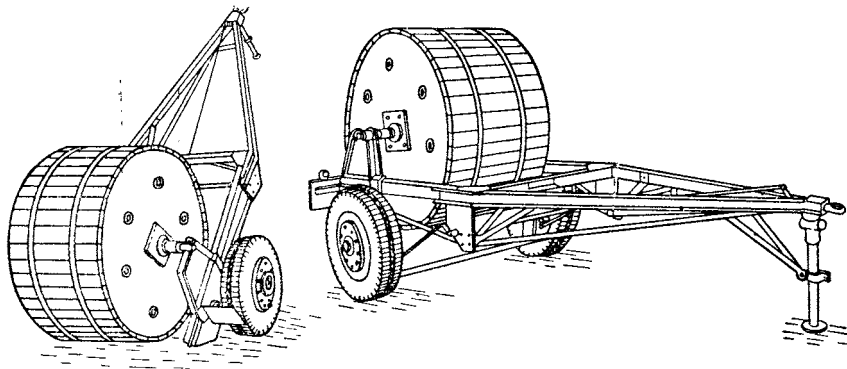
Коридор, соединяющий двери кузова автомобиля-тягача и прицепа, сделан съемным. Его убирают в кузов прицепа.

ПРИЦЕПЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ КАБЕЛЯ

При работах, связанных с прокладыванием кабеля для телефонной и силовой сетей, а также канатных линий, применяют одноосные прицепы (фиг. 72), приспособленные для установки барабанов (катушек).

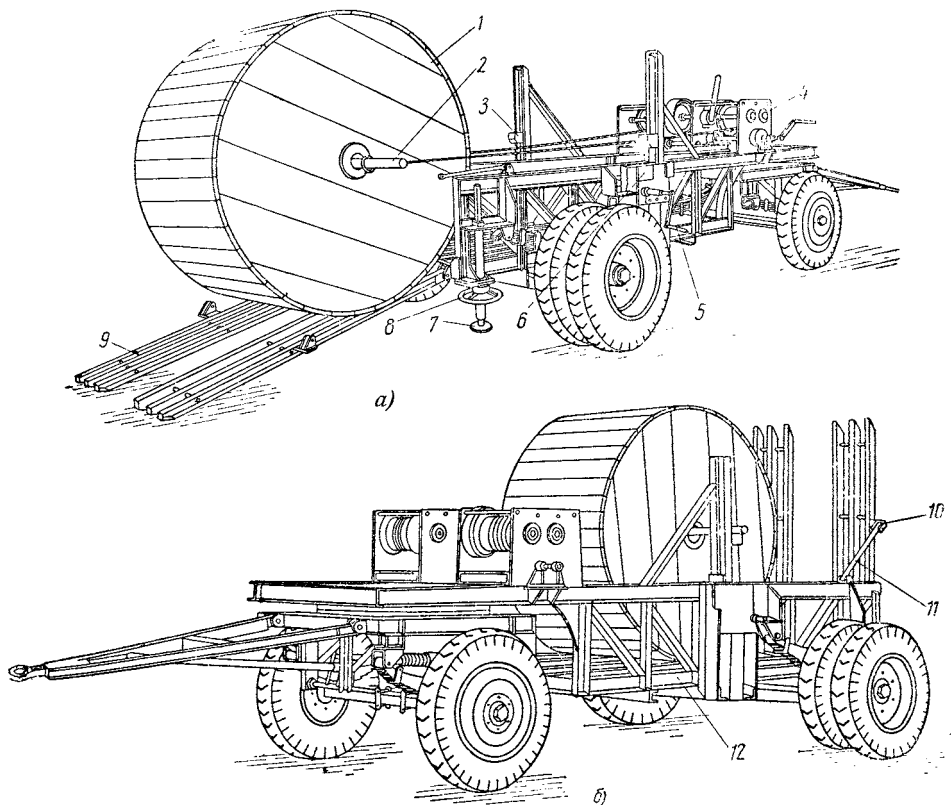
Эти прицепы удобны как для транспортировки, так и для сматывания кабеля, без снятия барабана с прицепа; при этом обеспечивается легкая и правильная размотка кабеля.

На фиг. 73 показан специальный двухосный прицеп, предназначенный для транспортно-кабельных работ. Прицеп снабжен ручной лебедкой 4 (фиг. 73, а), которую используют для нагрузки барабана 1 с кабелем на прицеп. Эту же лебедку применяют и для прокладки кабеля.



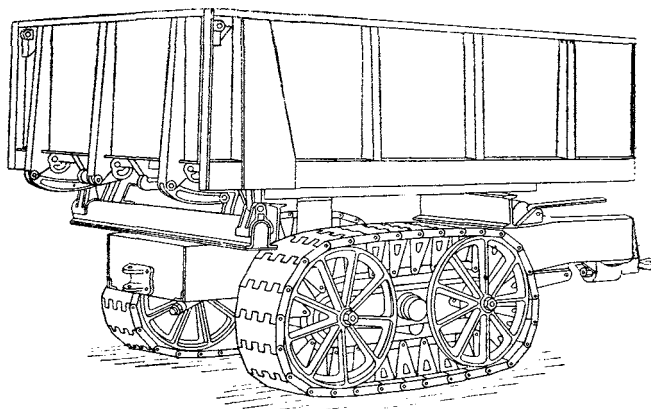
Фиг. 72. Одноосный прицеп для перевозки кабеля.

Погрузочную рампу 9, после того как кабельный барабан установлен на нижнюю часть рамы 12 (фиг. 73, б) прицепа, поднимают вверх и запирают с помощью кронштейнов 10 и откосных растяжек 11.

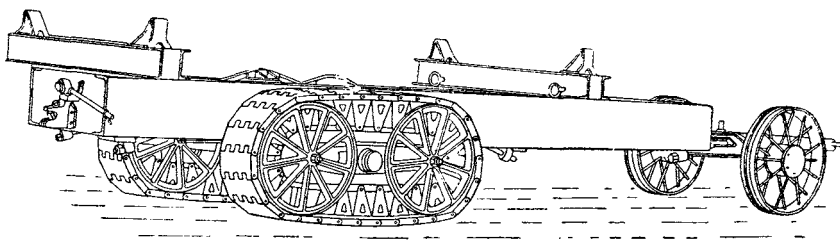


Фиг. 73. Двухосный прицеп для перевозки кабеля:
а — погрузка барабана с кабелем; б — транспортное положение.

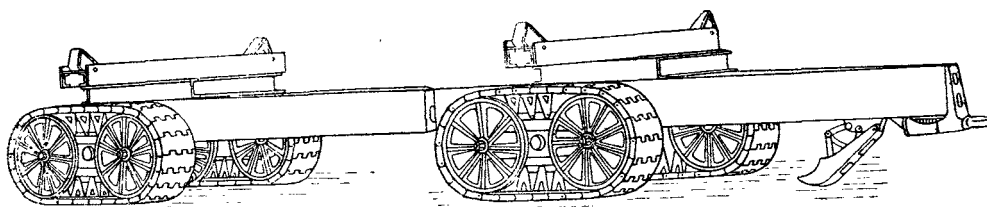
Во избежание перегрузки задних рессор и частей оси при накатывании кабельного барабана на прицеп предусмотрены винтовые домкраты 7 (фиг. 73, а) с ручным приводом от маховичков 8.



Фиг. 74. Одноосный прицеп с гусеничным ходом.



Фиг. 75. Одноосный прицеп с гусеничным ходом и дополнительным колесным передком.



Фиг. 76. Два спаренных одноосных прицепа с гусеничным ходом.

Легкость сматывания кабеля с барабана обеспечивается тем, что барабан может вращаться вместе с осью 2 в подшипниках 3. Для этого подшипники с осью и барабаном поднимают и опускают с помощью подъемника 6, приводимого вращением рукоятки 5.

ПРИЦЕПЫ НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ

Шасси всех ранее рассмотренных прицепов — на колесах.

Для перевозки тяжеловесных грузов по пересеченной местности применяют специальные прицепы на гусеничном ходу.

Рама прицепа приблизительно средней своей частью связана с осью балансирной подвески гусеничных ходов. Передние сходящиеся концы рамы образуют дышло с петлей, которую соединяют с тягово-сцепными приборами тягачей и тракторов.

Прицеп на гусеничном ходу с самосвальным кузовом, показанный на фиг. 74, используют для перевозки земли, руды, каменного угля и т. п. по плохим дорогам.

Такой же прицеп на гусеничном ходу (без кузова), опираясь своим дышлом на ось с двумя колесами и дышлом, образует другой гусенично-колесный тип прицепа, который изображен на фиг. 75.

На фиг. 76 показаны два прицепа на гусеничном ходу, сцепленные для того, чтобы можно было перевозить особо тяжелые длинномерные грузы.

2. КИНЕМАТИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОПОЕЗДОВ

Автопоезд, состоящий из автомобиля-тягача с прицепом или полуприцепом, является единой системой, отдельные звенья которой непрерывно взаимодействуют одно с другим при движении по дорогам.

Автопоезд при движении по неровной дороге и на поворотах подвергается изгибам в горизонтальной и вертикальной плоскостях и скручиванию относительно продольной оси. Эти изгибающие и скручивающие моменты могли быть весьма большими и недопустимыми, если бы автопоезд не имел шарнирных соединений, допускающих две степени свободы в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ОДНООСНЫМИ ПРИЦЕПАМИ

В автопоезде, состоящем из автомобиля-тягача и одноосного прицепа (фиг. 77), соединение тягово-сцепного прибора автомобиля со сцепной петлей дышла прицепа делают шарнирным для того, чтобы исключить влияние изгибающих и скручивающих моментов.

Отклонение прицепа (фиг. 77, а и б) при движении автопоезда по неровной дороге происходит вследствие шарнирного соединения в точке O_2 .

Маневрирование автопоезда при поворотах производится при помощи поворота передних управляемых колес автомобиля-тягача. Поворот всей системы происходит около точки O (фиг. 77, в).

Шарнир в точке O_2 дает возможность одноосному прицепу занять такое положение, при котором линии осей вращения всех колес автопоезда пройдут через точку O ; при таком повороте автопоезда получается качение всех колес без проскальзывания.

Указанное условие поворота автопоезда характеризуется: 1) внешним радиусом R_1 поворота, определяемым по переднему правому или левому колесу (в зависимости от направления поворота) автомобиля-тягача; этот радиус находят по формуле

$$R_1 = \frac{L}{\sin \alpha},$$

где L — база автомобиля тягача;

α — максимальный угол поворота переднего колеса автомобиля-тягача.

2) внутренним радиусом R поворота, определяемым по заднему левому или правому колесу (в зависимости от направления поворота) одноосного прицепа. Этот радиус находят путем последовательного решения прямоугольных треугольников OBO_2 и OO_1O_2 ; затем из катета O_1O_2 вычитают половину колеи прицепа и получают наименьший внутренний радиус поворота R .

С помощью радиусов R и R_1 можно определить общую колею A и ширину проезжей части автопоезда. В последнем случае учитывают боковые свесы выступающих частей за след колеи в радиальном направлении.

Ширина колеи A возрастает с увеличением размера от центра шарнирного соединения в точке O_2 до оси колес прицепа в точке O_1 .

Для уменьшения размера между точками O_1 и O_2 длину дышла одноосного прицепа l принимают минимальной; при этом нижний предел ее определяют из условия, что кузов прицепа не задевает о кузов автомобиля-тягача при всевозможных кренах и поворотах, а также из условий удобного подхода для выполнения сцепки.

Отклонение прицепа-ропуски по отношению к автомобилю в вертикальной и горизонтальной плоскостях происходит также вследствие наличия шарнирного соединения тягово-сцепного прибора с петлей дышла в точке O_2 (фиг. 78).

В результате взаимного отклонения автомобиля и прицепа-ропуски (в вертикальной плоскости) расстояние между кониками, т. е. между опорами длинномерного груза в точках B и O_1 , в одном случае увеличивается на величину x (фиг. 78, б), а в другом случае уменьшается на величину y (фиг. 78, а). Уменьшение расстояния между опорами коников в точках B и O_1 на величину z (фиг. 78, в) происходит также при взаимном отклонении автомобиля и прицепа-ропуски в горизонтальной плоскости.

Следовательно, при изменении расстояния между кониками груз неизбежно скользит по опорным балкам в точках B и O_1 .

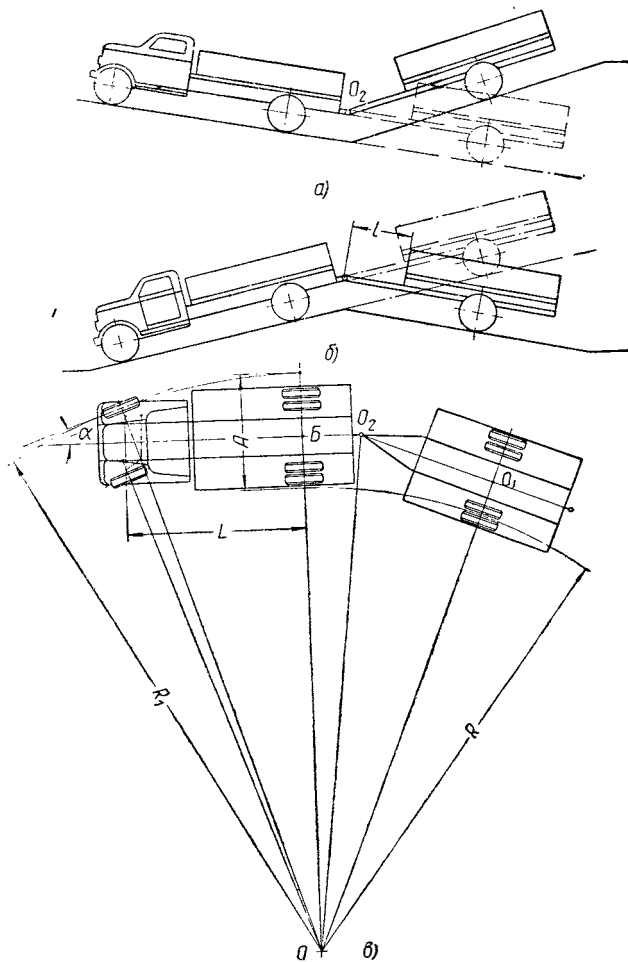
Силы трения между грузом и кониками затрудняют свободное отклонение прицепа-ропуски относительно автомобиля в точке O_2 , что вызывает скольжение колес прицепа по поверхности дороги.

Для уменьшения сил сопротивления движению, возникающих во время маневрирования автопоезда, опорные коники в точках B и O_1 делают поворотными.

При движении автопоезда по неровной дороге, когда левые колеса автомобиля и правые колеса прицепа-ропуски находятся на разном уровне, возникает скручивание груза, а вместе с ним и шарнирного соединения в точке O_2 . Угол скручивания определяется величиной неровности дороги и деформацией упругих элементов автопоезда и может быть весьма большим.

Величина углового отклонения прицепа-ропуски вверх и вниз (без соприкосновения груза с рамой в точках B и Γ , фиг. 78, а и б) зависит главным образом от высоты поворотного коника, величины переднего свеса груза и от расстояния между коником и задней поперечиной рамы автомобиля-тягача.

Наименьший внешний и внутренний радиусы поворота R и R_1 автопоезда и общая колея A определяются так же, как и для автопоезда, состоящего из

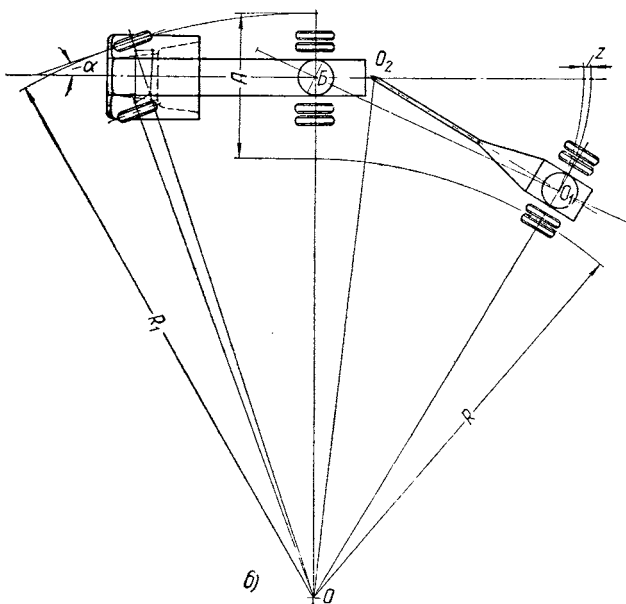
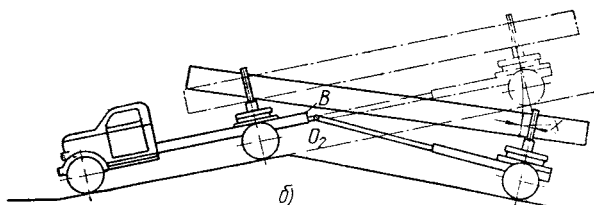
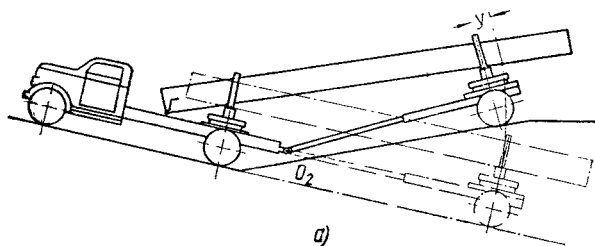


Фиг. 77. Возможные взаимоположения автомобиля с одноосным прицепом:

а, б — автомобиль с одноосным прицепом на дороге с уклонами и подъемами; в — автомобиль с одноосным прицепом на повороте.

автомобиля и одноосного прицепа. Так как на траекторию движения автомобиля с прицепом-ропуском влияют сцепление шин с поверхностью дороги (пробуксовка и скольжение), жесткость автопоезда и т. п., то фактические значения R , R_1 и A могут значительно отличаться от расчетных. Поэтому эти значения для автопоездов существующих конструкций точнее определяют

опытным путем. Движение автопоезда с длинномерным грузом задним ходом возможно прямолинейно и с поворотами.



Фиг. 78. Возможные взаимоположения автомобиля с прицепом-ропуском.

a, б — автомобиль с прицепом-ропуском на дороге с уклонами и подъемами; *в* — автомобиль с прицепом-ропуском на повороте.

КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ДВУХОСНЫМИ ПРИЦЕПАМИ

На фиг. 79, *a* показан автопоезд, у которого прицеп и автомобиль-тягач *1* наклонены один относительно другого в вертикальном направлении вследствие неровности дороги. Свободный изгиб произошел в шарнирных точках 2 и 3 соединительного звена 5.

Угол отклонения дышла (в вертикальном направлении) должен быть такой величины, чтобы была обеспечена возможность движения автопоезда в том случае, когда точки опоры задних колес автомобиля и передних колес прицепа 4 смещены одна относительно другой на величину, превышающую радиус колеса.

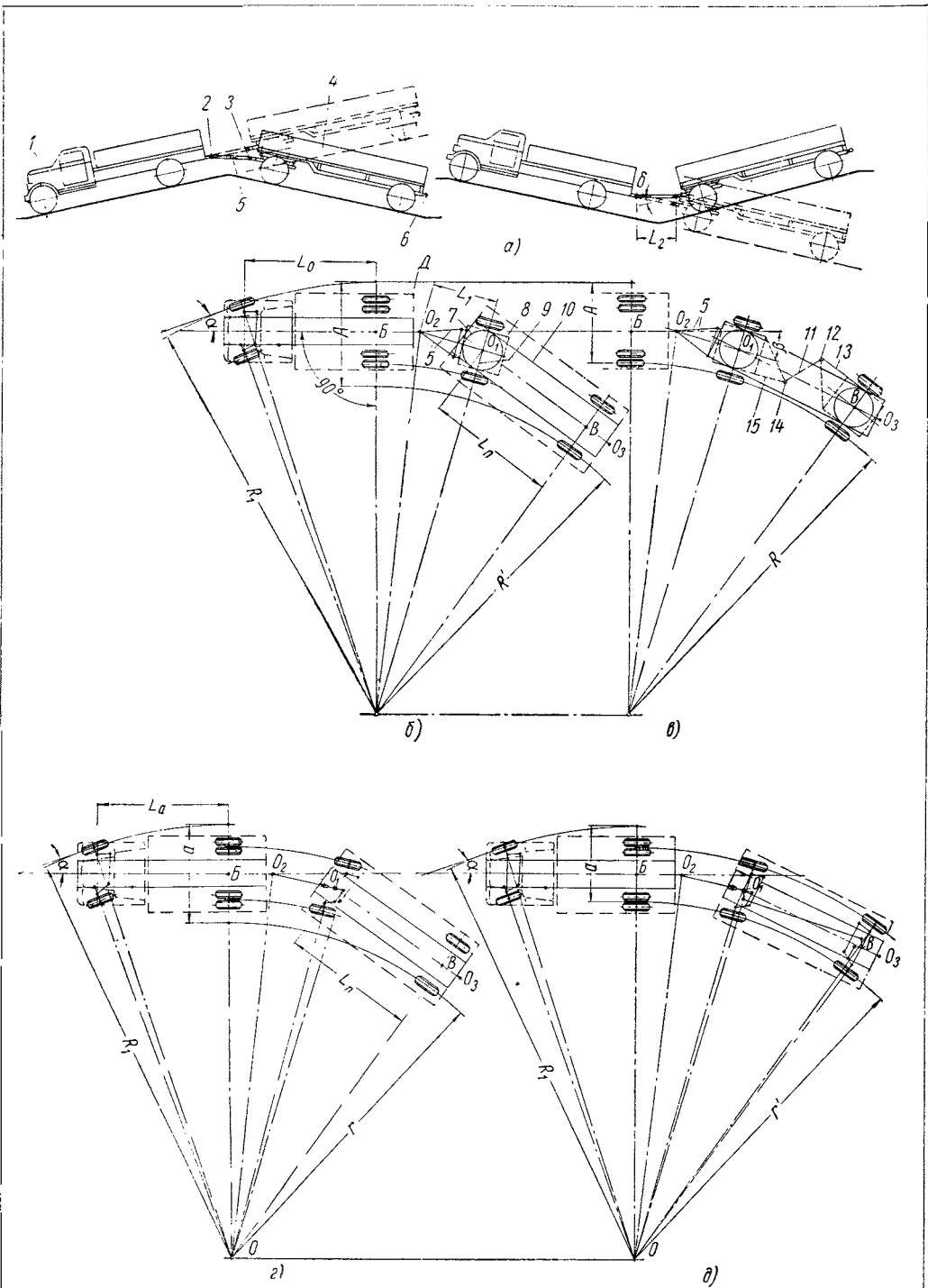
Фактическая величина углового отклонения дышла вверх и вниз в большинстве прицепов доходит до $80-90^\circ$.

При установке дышла перпендикулярно горизонтальной плоскости достигается возможность умень-

шить габаритную длину прицепа (что важно при хранении прицепа).

Предельно возможное отклонение дышла при его падении вниз (из горизонтального положения) в некоторых прицепах используется для автоматического привода тормозов, действующих во время аварийного отсоединения прицепа от автомобиля-тягача или в случае, когда прицеп стоит отдельно (на стоянке).

Правильное и беспрепятственное маневрирование автопоезда при криволинейном движении обеспечивается свободным поворотом прицепа по отношению к автомобилю-тягачу около двух вертикальных осей. При поворотах,



Фиг. 79. Возможные взаимоположения автомобиля с двухосным прицепом:

a — автомобиль с двухосным прицепом на дороге с уклонами и подъемами; *b* — автомобиль с двухосным прицепом (имеющим поворотную переднюю ось) на повороте; *v* — автомобиль с двухосным прицепом (имеющим переднюю и заднюю поворотные оси) на повороте; *z* — автомобиль с двухосным прицепом (имеющим передние поворотные колеса) на повороте; *d* — автомобиль с двухосным прицепом (имеющим все поворотные колеса) на повороте.

когда передние колеса автомобиля-тягача устанавливаются под углом к продольной оси, линии продолжения осей вращения каждого колеса автопоезда должны пересекаться в мгновенном центре O поворота автопоезда.

При таком условии поворота обеспечивается качение всех колес автопоезда без проскальзывания. Для этого прежде всего необходимо наличие поворотных осей (фиг. 79, б, в) или же наличие поворотных цапф на неподвижных осях (фиг. 79, г, д).

Принцип управления прицепом путем поворачивания оси вместе с колесами удовлетворяет изложенным выше условиям и оправдал себя в эксплуатации.

На фиг. 79 показаны автопоезда, в которых двухосные прицепы имеют переднюю поворотную ось (фиг. 79, б) и переднюю и заднюю поворотные оси (фиг. 79, в). Поворот оси 9, прикрепленной к раме 8, производят относительно основной рамы 10 с помощью поворотного устройства 7.

Конструкция поворотного устройства должна быть такой, чтобы автопоезд мог начать движение при взаимном расположении (в плане) автомобиля-тягача и прицепа под любым углом, допускающим выполнение сцепки буксирного прибора и дышла.

Несмотря на наличие двух шарниров (O_1 и O_2), первоначальный поворот прицепа относительно вертикальной оси будет происходить с некоторым скольжением колес и будет продолжаться пока прицеп не примет положения, указанного на фиг. 79, б и д; время и путь скольжения зависят от резкости поворота и обычно колеблются в небольших пределах.

При повороте автопоезда (фиг. 79, б и г) оси вращения задних колес всегда стремятся принять такое положение, чтобы линии их продолжения совпадали в центре O окружности поворота. Однако расстояние BO_2 и O_1O_2 , а также база прицепа L не всегда могут быть удачно выбраны. При этом износ шин увеличивается.

Шарнирное соединение в точке O_2 выполняют также для обеспечения свободы отклонения прицепа относительно автомобиля-тягача вокруг продольной оси последнего.

Отклонение прицепа относительно точки O_2 вокруг продольной оси происходит при переезде автопоезда через неровное место, когда точки опоры левых передних и правых задних колес автомобиля-тягача и прицепа не лежат в одной плоскости.

При движении прицепа по неровной дороге, когда его левое переднее и правое заднее колеса находятся на разном уровне, цельные (неразрезные) оси подвержены перекосам, величина которых зависит от упругости рессор, шин, скручивания рамы и кузова и зазоров в подвеске осей и в поворотном устройстве. Эти перекосы осей достигают $10-12^\circ$ и могут явиться причиной поломки кузова и рамы. Для предохранения последних от больших перекосов раму выполняют максимально жесткой, а подвеску делают независимой. Такая подвеска допускает значительные отклонения колес (по вертикали) одного относительно другого. При этом прицеп способен преодолевать большие неровности без появления больших напряжений в его деталях.

Для движения автопоезда по кривой проезжая часть дороги должна быть шире, чем при движении по прямой. Колеса автопоезда, двигающегося по кривой, описывают дуги окружности разного радиуса (фиг. 79, б и в), причем заднее внутреннее колесо последнего прицепа описывает кривую минимального радиуса, а переднее наружное колесо автомобиля-тягача описывает кривую максимального радиуса.

Размер ширины общей колеи A (поворачивающегося автопоезда) определяется из формулы

$$A = R_1 - R,$$

где R — радиус поворота автопоезда по внутреннему заднему колесу прицепа;

R_1 — внешний радиус поворота автомобиля-тягача.

Из рассмотренного примера поворота автопоезда (фиг. 79, б) видно, что при наличии у прицепа передней поворотной оси колес с помощью поворотного устройства ширина общей колеи A увеличивается с увеличением базы прицепа L_n и размера от центра переднего ушка дышла в точке O_2 до центра поворота передней оси в точке O_1 ; при этом внутренний наименьший радиус R уменьшается; та же зависимость изменения величин A и R происходит с увеличением количества прицепов в составе автопоезда.

Опытным путем установлено, что наличие в прицепах поворотной оси влечет за собой (при маневрировании) значительный сдвиг колеи к центру поворота, в результате чего ширина проезда автопоезда увеличивается. Потребная ширина проезда автопоезда в сравнении с шириной проезда автомобиля без прицепа увеличивается (примерно) в 1,5—2 раза на малых радиусах поворота. Это положение усугубляется при буксировке двух прицепов. В последнем случае сдвиг задней оси второго прицепа может достигать до 1,0—1,5 м при радиусе поворота менее 15 м.

В выполняемых конструкциях двухосных прицепов грузоподъемностью до 6 т отношение расстояния L_1 (от центра переднего ушка дышла до передней поворотной оси) при горизонтальном положении дышла к длине L_n (базы прицепа) находится в пределах 0,8—1,1.

Размер базы прицепа L_n подбирают с учетом минимального относительного смещения колеи задних и передних колес прицепа, в условиях предельно крутого поворота автопоезда при соблюдении такого положения колес, которое исключает их скольжение по поверхности полотна дороги.

Размер от центра петли 2 дышла (фиг. 78, а) до заднего шарнирного крепления 3 (рабочая длина дышла) влияет как на кинематику поворота автопоезда, так и на изменение направления (под разным углом) силы тяги, передаваемой на прицеп, при переходе вертикальных препятствий и неровностей отдельными осями автомобиля-тягача и прицепа. Чем больше рабочая длина дышла L_2 , тем под меньшим углом δ будет передаваться тяговое усилие на прицеп при одних и тех же разностях уровня осей.

В рабочем положении дышло должно быть обязательно параллельно горизонтально ровной дороге, так как при наклоне вверх или вниз сила давления дает в результате вертикальные составляющие на обоих концах дышла.

Следует отметить, что многие дышла ломаются и гнутся при езде задним ходом главным образом потому, что находились в наклонном положении, а также и потому, что дышло было рассчитано только на растяжение, а не на растяжение и продольный изгиб.

Длину дышла нужно определять с учетом того, чтобы кузов прицепа не задевал о кузов автомобиля-тягача при различных (допустимых) случаях наклона последних и чтобы автопоезд можно было поворачивать и свободно подходить к прицепу для выполнения сцепки и расцепки.

Отклонение прицепа увеличивается при удалении назад точки сцепки O_2 от центра задней оси в точке B . Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы приблизить точку сцепки к задней оси автомобиля-тягача.

Следовательно, необходимо тягово-сцепной прибор и дышло располагать так, чтобы углы (как в вертикальной проекции, так и в горизонтальной) передачи тягового усилия на прицеп получались наименьшие. Это делается для того, чтобы уменьшить все боковые и вертикальные усилия, получающиеся при движении автопоезда. Эти усилия способствуют также возникновению колебательных движений прицепа.

Следует иметь в виду, что на величины радиусов R и R_1 и на траекторию движения колес автопоезда оказывают влияние центробежные силы, скольжение и пробуксовка колес, сцепление шин с полотном дороги и др.

Поэтому для получения более точных значений R и R_1 необходимо пользоваться опытными данными.

Ширина проезжей части автопоезда на поворотах определяется суммой общей колеи A и радиальных боковых свесов автомобиля-тягача и прицепа.

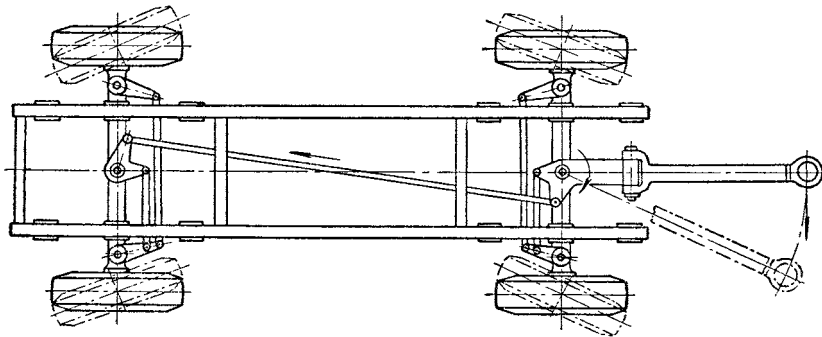
Для уменьшения общей колеи A , а также и ширины проезжей части автопоезда переднюю и заднюю оси колес прицепа делают управляемыми.

Схема прицепа с двумя поворотными осями показана на фиг. 79, *в*.

Поворотные подрамники 15 и 13 шарнирно соединены рычагом 11 в точках 12 и 14. Во время движения прицепа на повороте колеса передней и задней осей катятся по одному следу с радиусом R' большим, чем радиус R прицепа с одной поворотной осью (фиг. 79, *б*); при этом дышло 5 и передние оси 9 в обеих схемах повернуты на один и тот же угол β .

Следовательно, при одном и том же наименьшем внешнем радиусе поворота R_1 автомобиля-тягача общая ширина колеи будет меньше в том случае, когда обе оси прицепа выполнены поворотными.

Более маневренными среди двухосных прицепов являются такие, управление которых осуществляется путем поворота передних колес относительно неподвижной оси (фиг. 79, *г*) или, еще лучше, путем поворота передних и задних колес (фиг. 76, *д*).



Фиг. 80. Двухосный прицеп со всеми поворотными колесами.

В первом случае только передние колеса прицепа идут по колее задних колес автомобиля-тягача, а во втором случае — передние и задние.

Однако ходовая часть прицепов таких конструкций значительно усложнена, а собственный вес увеличен.

В настоящее время большинство грузовых двухосных прицепов строят с поворотными передними осями. Такой прицеп был показан на фиг. 8.

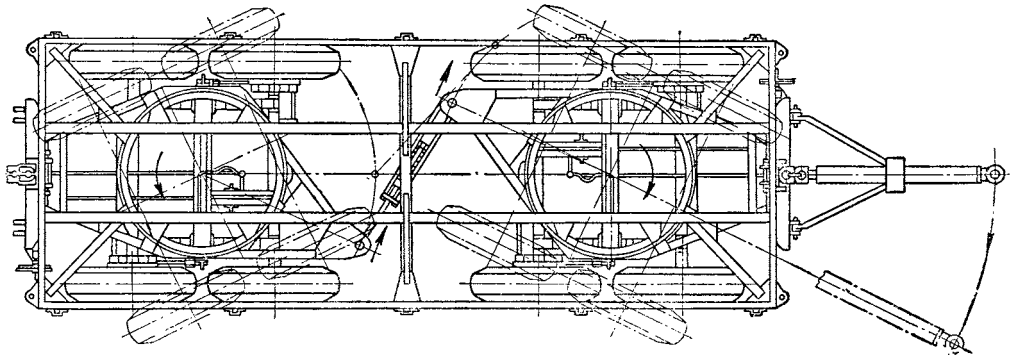
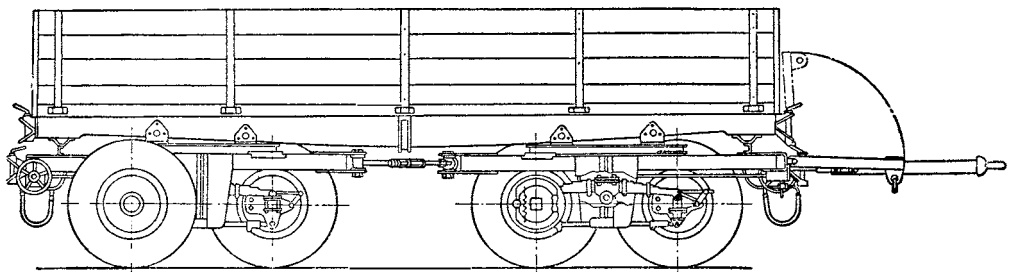
Для пассажирских прицепов чаще применяют шасси с управляемыми передними колесами. Схема такого прицепа показана на фиг. 79, *г*.

В большинстве двухосных и трехосных прицепов ограничиваются управлением одними только передними колесами. При этом износ задних шин продолжает оставаться в умеренных пределах. Все же есть конструкции, в которых поворотными делают все колеса (фиг. 80).

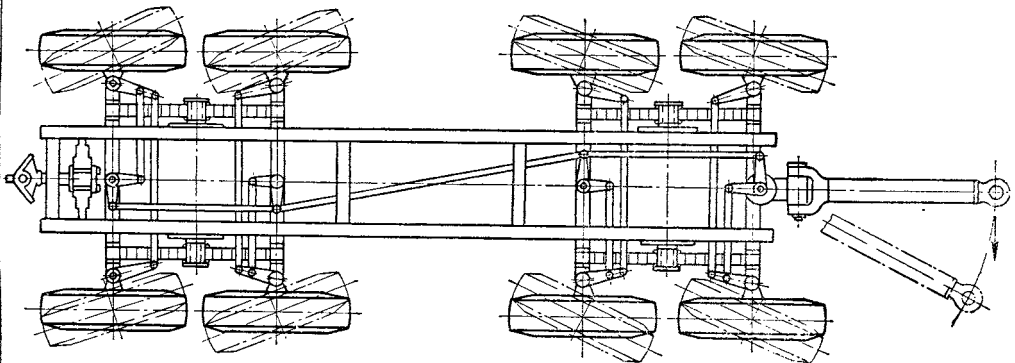
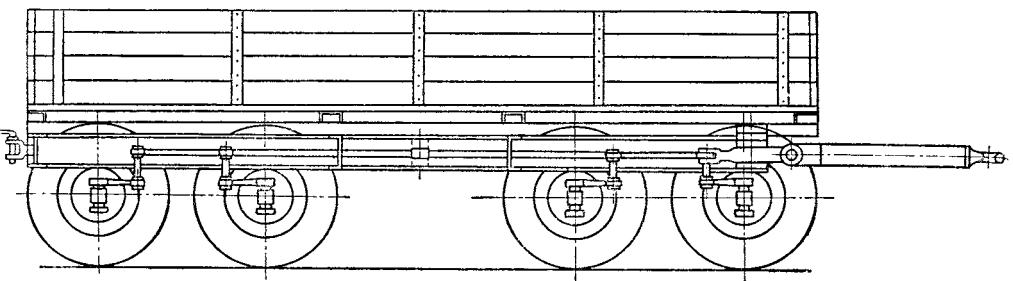
В четырехосных прицепах, изображенных на фиг. 81 и 82, применяют две поворотные тележки или все поворотные колеса.

Движение автомобиля-тягача задним ходом с одним двухосным или многоосным прицепом затруднено ввиду наличия в автопоезде двух шарнирных соединений; к таким шарнирным соединениям относятся поворотное устройство управляемых колес и петля дышла в соединении с буксирным прибором тягача.

Возможность движения задним ходом достигается надежным запирающим поворотных устройств так, чтобы обеспечивалось положение осей вращения управляемых колес перпендикулярно продольной оси прицепа; при этом прицеп превращается в жесткую систему (в горизонтальной плоскости), шарнирно соединенную с буксирным прибором автомобиля-тягача. В таком состоянии автопоезд способен маневрировать задним ходом по участкам с достаточно малыми радиусами закруглений, причем, чем меньше радиус поворота при движении задним ходом и чем хуже дорога, тем большие усилия испытывает дышло в боковом направлении. Это в свою очередь связано с повышенным



Фиг. 81. Четырехосный прицеп с двумя поворотными тележками.



Фиг. 82. Четырехосный прицеп со всеми поворотными колесами.

износом резины вследствие наличия не только качения, но и скольжения колес и опасностью опрокидывания прицепа или же поломкой дышла.

Движение тягача с несколькими двухосными или многоосными прицепами назад возможно только в прямолинейном направлении при застопоренных поворотных устройствах.

КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЯ ТЯГАЧА С ПОЛУПРИЦЕПОМ

При движении тягача с полуприцепом по пересеченной местности с ухабами и поворотами требуется такая гибкость в опорно-сцепном устройстве, чтобы напряжения во всех механизмах автопоезда были минимальными, а маневрирование происходило без скольжения колес.

Основные положения тягача и полуприцепа в характерных эксплуатационных условиях показаны на фиг. 83.

Свободное отклонение тягача относительно полуприцепа как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях (одновременно) обеспечивается опорно-сцепным прибором с шарнирным сочленением.

Смещение полуприцепа по отношению к тягачу в вертикальных плоскостях продольного и поперечного направления (фиг. 83, *a* и *b*) возможно на углы, при которых исключено соприкосновение рамы или кузова тягача с рамой или ходовой частью полуприцепа. Величина этих углов в значительной степени влияет на высоту опорно-сцепного устройства над рамой тягача и высоту ступенчатой части рамы полуприцепа и зависит от неровностей дороги.

Поворот тягача с полуприцепом производят во время движения поворотом передних колес тягача; при этом конструкция опорно-сцепного устройства дает возможность полуприцепу свободно поворачиваться по отношению к тягачу около вертикальной оси в точке *B* (фиг. 83, *z*) на угол, превышающий 90° в каждую сторону.

Для того чтобы при повороте автопоезда скольжение колес было минимальным, полуприцеп должен повернуться около шарнира в точке *B* на такой угол, при котором линии продолжения осей вращения всех колес пересекутся в точке *O*.

Наименьший внешний радиус R_1 поворота автопоезда, состоящего из тягача и полуприцепа, определяется по переднему правому или левому колесу (в зависимости от направления поворота) тягача.

Наименьший внутренний радиус R поворота автопоезда, определяемый по внутреннему заднему колесу полуприцепа, при движении колес без проскальзывания находят решением прямоугольного треугольника OO_1B , вершиной которого является центр окружности поворота *O*. Затем из катета OO_1 вычитают расстояние, равное половине колеи задней оси, и получают R .

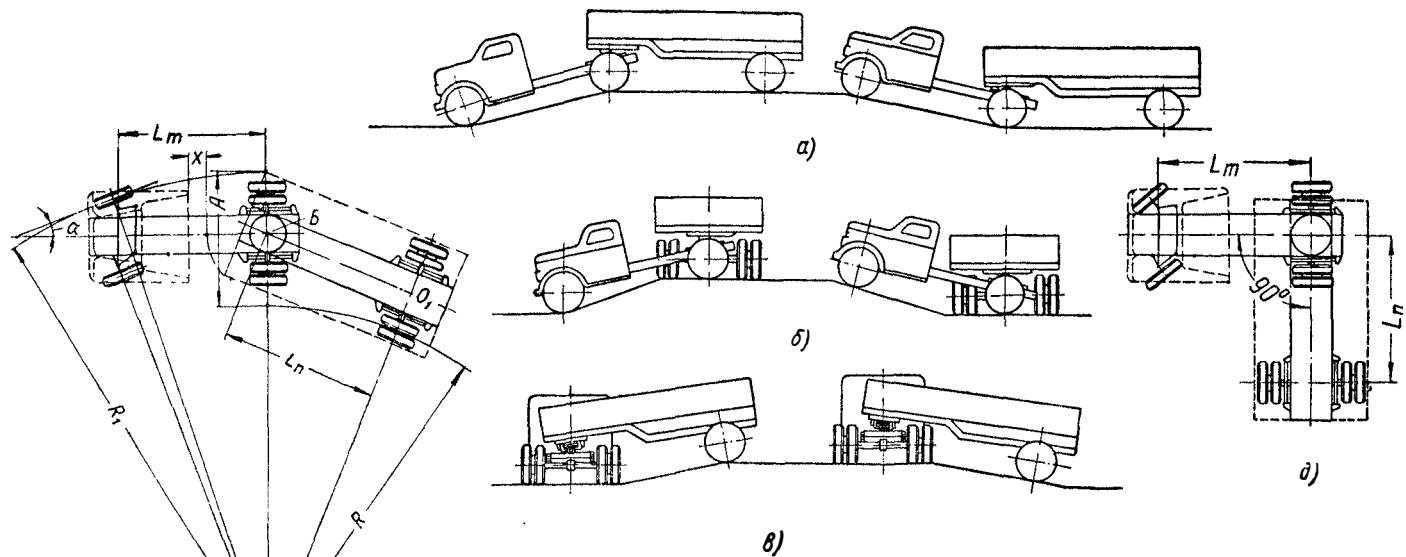
По радиусам R и R_1 определяют размер колеи *A*.

Ширина колеи *A*, т. е. расстояние между следом внешнего колеса тягача и следом внутреннего колеса полуприцепа увеличивается вместе с длиной полуприцепа L_n ; при особенно большой величине L_n маневрирование тягача с полуприцепом в городских условиях становится затруднительным. Для уменьшения ширины общей колеи *A* задние колеса полуприцепа иногда делают управляемыми, но это усложняет конструкцию полуприцепа.

Движение тягача с полуприцепом задним ходом возможно как в прямолинейном направлении, так и на поворотах.

Свободное маневрирование автопоезда задним ходом (без скольжения колес) возможно, если оси вращения всех колес будут пересекаться относительно центра поворота в точке *O*.

Если передние колеса тягача будут повернуты на требуемый угол, а линии осей вращения колес полуприцепа не пересекутся в точке *O*, движение задним ходом будет сопровождаться не только качением, но и скольжением колес о поверхность дороги и затем окажется невозможным. Это может произойти вследствие появления значительной силы сопротивления, действующей на колеса полуприцепа. При таких обстоятельствах полуприцеп может поворачиваться относительно тягача (в точке *B*) на угол, превышающий 90° (фиг. 83, *d*).



Фиг. 83. Возможные взаимоположения тягача с полуприцепом:

a — тягач с полуприцепом на дороге с уклонами и подъемами; *б, в* — тягач с полуприцепом при повороте на дороге с уклонами и подъемами; *з* — тягач с полуприцепом при повороте относительно мгновенного центра в точке *O*; *д* — тягач с полуприцепом при взаимном расположении под углом 90° .

Несоответствие угла поворота передних колес тягача условиям движения (радиус кривизны пути, сцепление шин с грунтом, ухабы и т. п.) в одном случае вызывает отклонение полуприцепа относительно тягача на угол, при котором происходит соприкосновение кузова полуприцепа с кабиной тягача, а в другом случае — кривизна пути не будет соответствовать кривизне следа автопоезда и движение может оказаться невозможным.

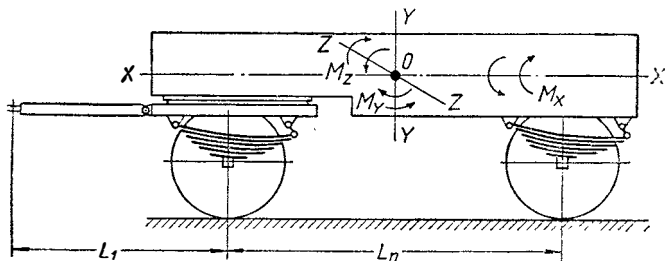
Маневрирование задним ходом при таких условиях возможно путем периодических коротких подач автопоезда вперед и назад с поворотом управляемых колес на столько, чтобы получилось необходимое угловое отклонение полуприцепа относительно тягача в точке *Б*.

УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОПОЕЗДОВ

Под устойчивостью автопоезда имеется в виду возможность движения автопоезда без заноса, раскачивания и опрокидывания. При движении автопоездов у буксируемых прицепов и полуприцепов могут возникать колебания, которые особенно сильно нарушают устойчивость автопоезда при высоких скоростях движения.

Прицеп или полуприцеп можно рассматривать как систему, установленную на упругом основании и являющуюся сочетанием трех родов масс: груза, подрессоренных масс, неподрессоренных масс и трех упругих элементов: рессор, шин и рамы с кузовом.

Раму и кузов можно считать однородным и жестким телом. В действительности рама прогибается, но величина прогиба рамы настолько мала по сравнению с деформацией шин и рессор, что ее можно не учитывать. Неподрессоренными массами можно также пренебречь, так как они по своей величине



Фиг. 84. Схема двухосного прицепа.

обычно значительно меньше подрессоренных масс.

После этих допущений схема системы упрощается и состоит из одного жесткого тела, которое установлено на упругом основании.

Данная система будет совершать колебательные движения вокруг так называемого центра упругости системы. Если расположить начало координат в центре упругости данной системы в точке *O* (фиг. 84) и ось *XX* направить параллельно продольной оси симметрии прицепа, ось *YY* вертикально вверх и вниз, а ось *ZZ* перпендикулярно продольной оси прицепа, то под влиянием периодически изменяющихся моментов M_x , M_y , M_z , возникающих при движении прицепа по неровной дороге, масса системы будет совершать около осей *XX*, *YY*, *ZZ* колебательные движения.

Колебание подрессоренной массы прицепа около оси *XX* называется поперечным колебанием, колебание около оси *YY* — вилянием и колебание около оси *ZZ* — продольным колебанием (килевая качка).

Возникновение всех этих колебаний тесно связано с распределением нагрузки, способом подрессоривания, конструкцией буксирно-сцепного прибора, соотношением базы L_n прицепа и расстояния L_1 от центра переднего ушка дышла до центра поворота передних управляемых колес и целым рядом других факторов.

Большое влияние на динамическую устойчивость оказывают кинематические данные рулевого управления автомобиля или тягача и условия движения автопоезда.

Прицеп, имеющий недостаточную устойчивость при движении с автомобилем одного типа, может двигаться вполне устойчиво с автомобилем другого типа.

Поперечные колебания или качание прицепа вокруг продольной оси симметрии ХХ (фиг. 84) происходят за счет деформации упругих его элементов.

Эластичные рессоры прицепа способствуют большому раскачиванию прицепа, поэтому для уменьшения этих колебаний следует делать рессоры более жесткими.

Это же явление раскачивания усиливается также при наличии чрезмерно эластичных шин. Поперечные колебания прицепа обычно влекут за собой возникновение виляния, что особенно заметно сказывается при подвеске с полуэллиптическими рессорами, которые в заднем конце соединены с помощью серьги, а в переднем конце с помощью простого шарнира. Под действием неравномерно распределенной нагрузки стрела прогиба всех рессор изменяется неравномерно. При неравномерном прогибе рессор оси колес отклоняются от своего нормального положения также неравномерно.

В результате этого отклонения оси направляют шасси то в одну, то в другую сторону.

Применение независимой подвески колес с качающимися рычагами, а также спиральных рессор дает возможность свести до минимума поперечное раскачивание прицепа. Кроме того, рекомендуется устанавливать рессоры по возможности ближе к колесам. Поперечное колебание может быть уменьшено путем увеличения колеи прицепа.

Колебание прицепа относительно вертикальной оси УУ (фиг. 84), названное вилянием, возникает по самым разнообразным причинам. Виляние может возникнуть, если задние колеса автомобиля будут иметь очень эластичные шины, или если давление в них воздуха недостаточное. Наличие в механизмах управления автомобиля и прицепа больших зазоров также является причиной появления виляния прицепа.

Равномерное распределение груза на прицепе имеет также значение для уменьшения виляния. Виляние происходит чаще всего у прицепов с короткой базой и с высоким расположением центра тяжести.

Большое значение для уменьшения виляния прицепа имеет трение в поворотном устройстве управляемых колес. Уменьшением трения в поворотном устройстве прицепа и повышением трения в точке соединения с тягово-сцепным прибором автомобиля виляние может быть значительно уменьшено.

На прицеп, движущийся в составе автопоезда по горизонтальной и ровной дороге, действует сила тяги автомобиля, а в противоположном направлении — силы сопротивления движению. Эти силы удерживают автопоезд в растянутом состоянии. Однако при неровностях на дороге и вследствие наличия рессорной подвески, шин колес и шарнирных соединений в поворотном устройстве возникает смещение колес прицепа в горизонтальной плоскости относительно продольной оси симметрии автопоезда. Если сопротивление трению в поворотном устройстве весьма незначительно, то прямолинейность движения быстро восстанавливается, что и ведет к уменьшению виляния прицепа. Если же в поворотном устройстве, наоборот, существует трение, то в этом случае выравнивание прицепа будет затруднительно.

Виляние прицепа усиливается при накатывании прицепа на автомобиль или тягач. Так, например, при движении на спуске, тяговое усилие на дышло уменьшается и в некоторых случаях прицеп накатывается на автомобиль или тягач, что значительно увеличивает виляние прицепа.

Конструкция тормозной системы прицепа также оказывает сильное влияние на устойчивость прицепа.

Если во время торможения прицепа дышло будет работать на растяжение, то не будут возникать усилия, способствующие возникновению виляния. Если же во время торможения прицепа дышло работает на сжатие, то даже при незначительном отклонении продольной оси прицепа от направления движения автомобиля прицеп будет стремиться повернуться; при этом виляние прицепа сильно возрастает.

При торможении двух передних колес виляние прицепа быстрее затухает.

При торможении всех четырех колес влияние прицепа, несмотря на затрату примерно в 2 раза больших усилий, чем при торможении только передних колес, затухает медленнее.

Влияние значительно уменьшается, если при торможении прицепа не происходит скольжения колес.

Немаловажным фактором, влияющим на возникновение влияния прицепа при движении автопоезда, является конструкция тягово-сцепного прибора и дышла прицепа.

Тягово-сцепной прибор и дышло должны быть сконструированы таким образом чтобы углы (как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях) передачи тягового усилия на прицеп были наименьшими. Это делается для того, чтобы уменьшить все боковые и вертикальные усилия, получающиеся при движении автопоезда. Эти усилия способствуют возникновению влияния. Из последних соображений следует, что передние и задние сцепные устройства самого прицепа должны быть расположены на одной высоте, соответствующей высоте расположения тягово-сцепного прибора автомобиля или тягача, и продольные оси симметрии сцепных приборов должны совпадать с продольной осью автопоезда.

Тягово-сцепной прибор должен поглощать колебательные движения дышла в горизонтальной плоскости.

При тягово-сцепных приборах, конструкции которых обеспечивают достаточную упругость в горизонтальной плоскости, влияние прицепа может быть очень незначительным даже при больших скоростях движения.

Таким образом, можно считать, что основными причинами, увеличивающими влияние прицепа и тем самым снижающими общую устойчивость автопоезда, являются: увеличенные зазоры в системе управления как автомобиля или тягача, так и прицепа; недостаточная длина базы и дышла прицепа; несвоевременное действие тормозов и набегание прицепа в процессе торможения; чрезмерная эластичность шин; наличие больших перемещений тягово-сцепного прибора вследствие большого выноса его за заднюю ось автомобиля или тягача; значительное трение в поворотном устройстве прицепа; система подрессоривания колес и разница в распределении давления на оси; высокое расположение центра тяжести прицепа. На ровных участках гладкой дороги начавшееся влияние может стать периодическим. При езде по неровной дороге влияние имеет менее устойчивый характер.

Продольные колебания или качание прицепа относительно оси ZZ (фиг. 84) особенно часто возникает на одноосном прицепе.

Одной из причин возникновения продольного колебания на одноосном прицепе является то, что центр тяжести его обычно располагается по длине слишком близко от точки опоры, т. е. от колес. Центр тяжести на одноосном прицепе должен иметь такое расположение, чтобы статическое вертикальное усилие на конце дышла, направленное вниз, не превышало 50 кг (в соответствии с ГОСТ 3163-46) при полной и равномерно распределенной нагрузке в кузове.

Высокое расположение центра тяжести на одноосном прицепе при движении автопоезда по неровной дороге способствует возникновению продольных колебаний.

Поэтому очень важно, чтобы высота центра тяжести прицепа не была намного выше высоты дышла. При увеличении эластичности подвески усиливаются продольные колебания прицепа. Тягово-сцепной прибор рекомендуется располагать как можно ближе к задней оси автомобиля, так как это способствует уменьшению этих колебаний.

3. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

РАМЫ

Рама должна удовлетворять следующим основным требованиям: 1) быть прочной, чтобы выдерживать нагрузку всех механизмов и перевозимого груза; 2) быть жесткой, чтобы при движении прицепа по неровным дорогам, несмотря на изгибы и перекосы, сохранять свою форму и взаимное расположение размещенных на ней механизмов; 3) быть легкой.

По своим конструкциям рамы сильно отличаются одна от другой в зависимости от типа кузова, установки, типа подвески, ходовой части, поворотного устройства и грузоподъемности.

Рама прицепа или полуприцепа состоит из двух продольных балок, связанных между собой несколькими поперечинами.

Продольные и поперечные балки современных рам прицепов штампуют из листовой стали. Для изготовления рам применяют также и прокатную фасонную сталь. Предпочтение нужно отдать штампованным рамам, так как вес таких рам по сравнению с рамами из прокатанных профилей на 15–20% меньше при такой же жесткости.

Сортамент стали и конструкции соединения балок (продольных и поперечных), употребляемые для рам прицепов, показаны на фиг. 85. Наибольшее распространение получили балки корытного сечения (швеллер).

Производство балок рам криволинейной формы с применением гибки в виде окончательной операции мало распространено. Сейчас в большинстве случаев балки штампуют из широкого листа. Такое решение обусловлено высокой стоимостью операции гибки, возникновением дополнительного брака на этой операции, ослаблением прочности в месте гибки и невозможностью применения массового производства.

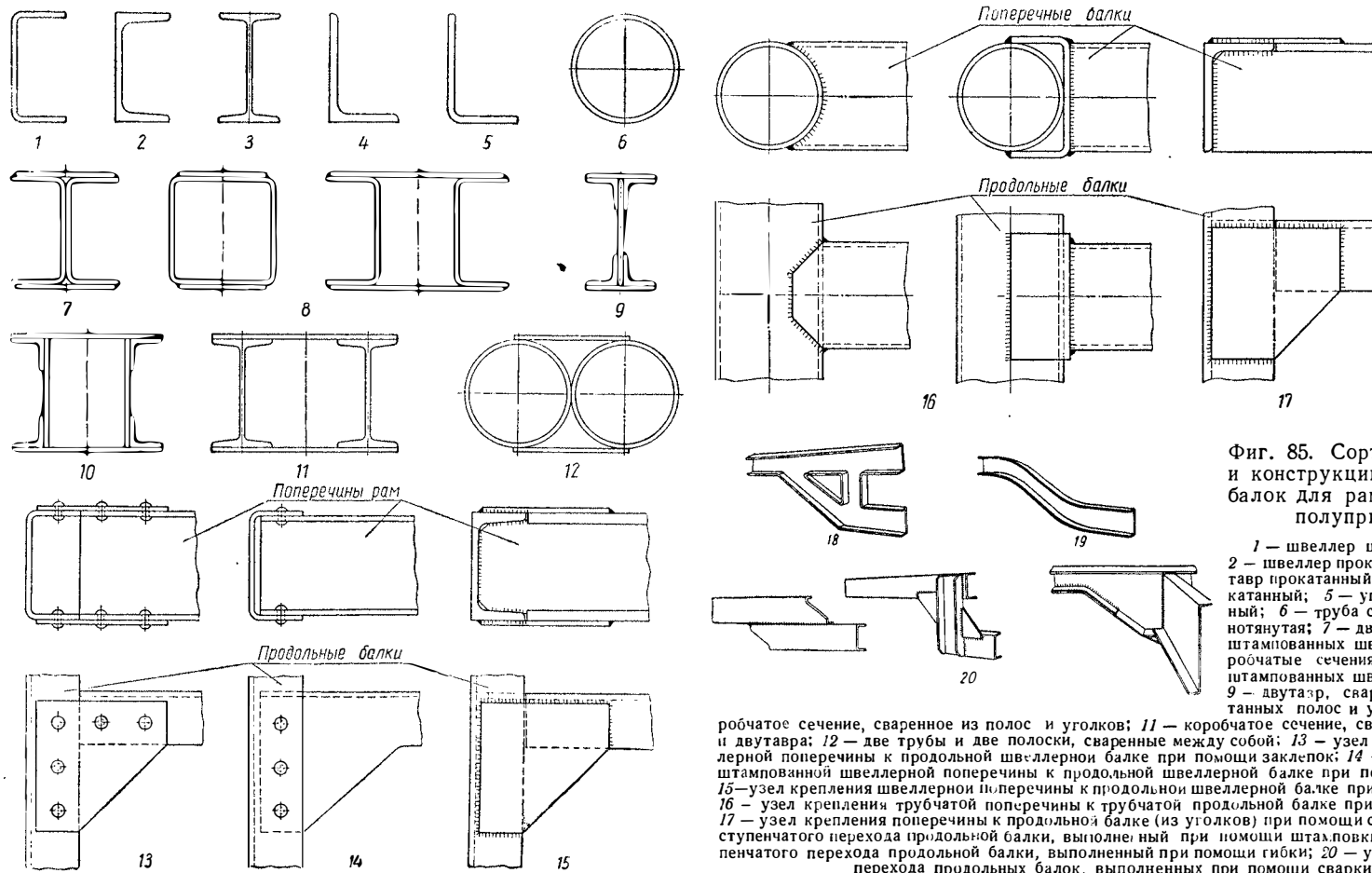
Гибку обычно производят только в случаях, когда балки рамы делают из сортового материала (швеллер, тавр, уголок, труба и т. п.). В мелкосерийном производстве ступенчатый переход выполняют сварным.

Балки рам усиливают дополнительными вкладышами в тех местах, где имеет место концентрация напряжений. Так, например, в швеллерном и тавровом сечениях дополнительные вкладыши размещают на горизонтальных и вертикальных полках, иногда придавая им коробчатое сечение.

Если раньше для крепления отдельных элементов рамы применяли заклепки и болты, то теперь для этого почти исключительно применяют сварку. Вследствие применения специальных качественных электродов процесс сварки стал настолько совершенным, что в результате ее получается вполне надежное и однородное соединение. Применение сварки ведет к снижению собственного веса прицепа.

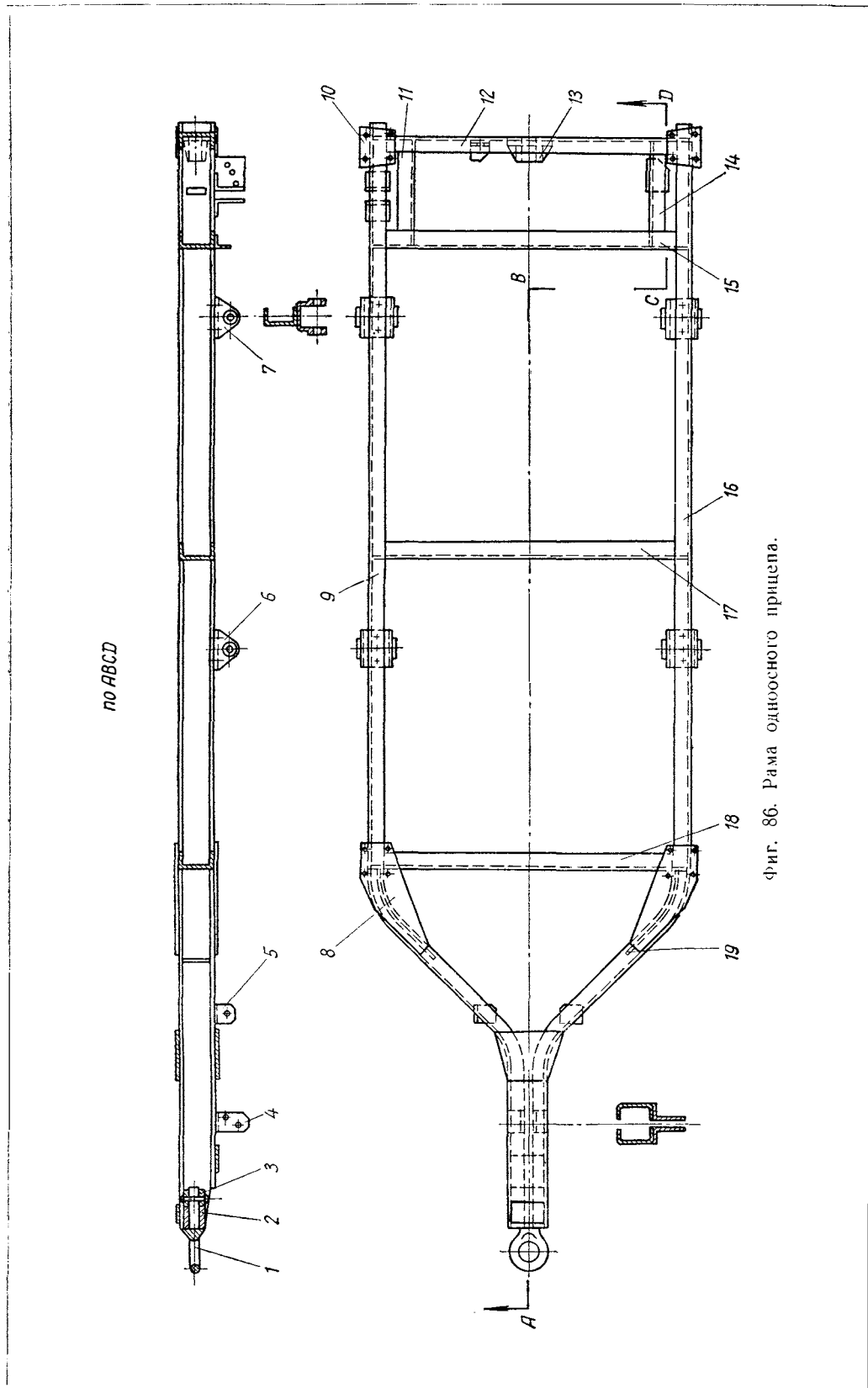
Иногда употребляют смешанные способы соединений с применением сварки, заклепок и болтов в зависимости от напряженности и условий работы узлов рамы.

Диктуется это в основном соображениями ремонтного характера, так как ремонт полностью сварных рам сильно затруднен.

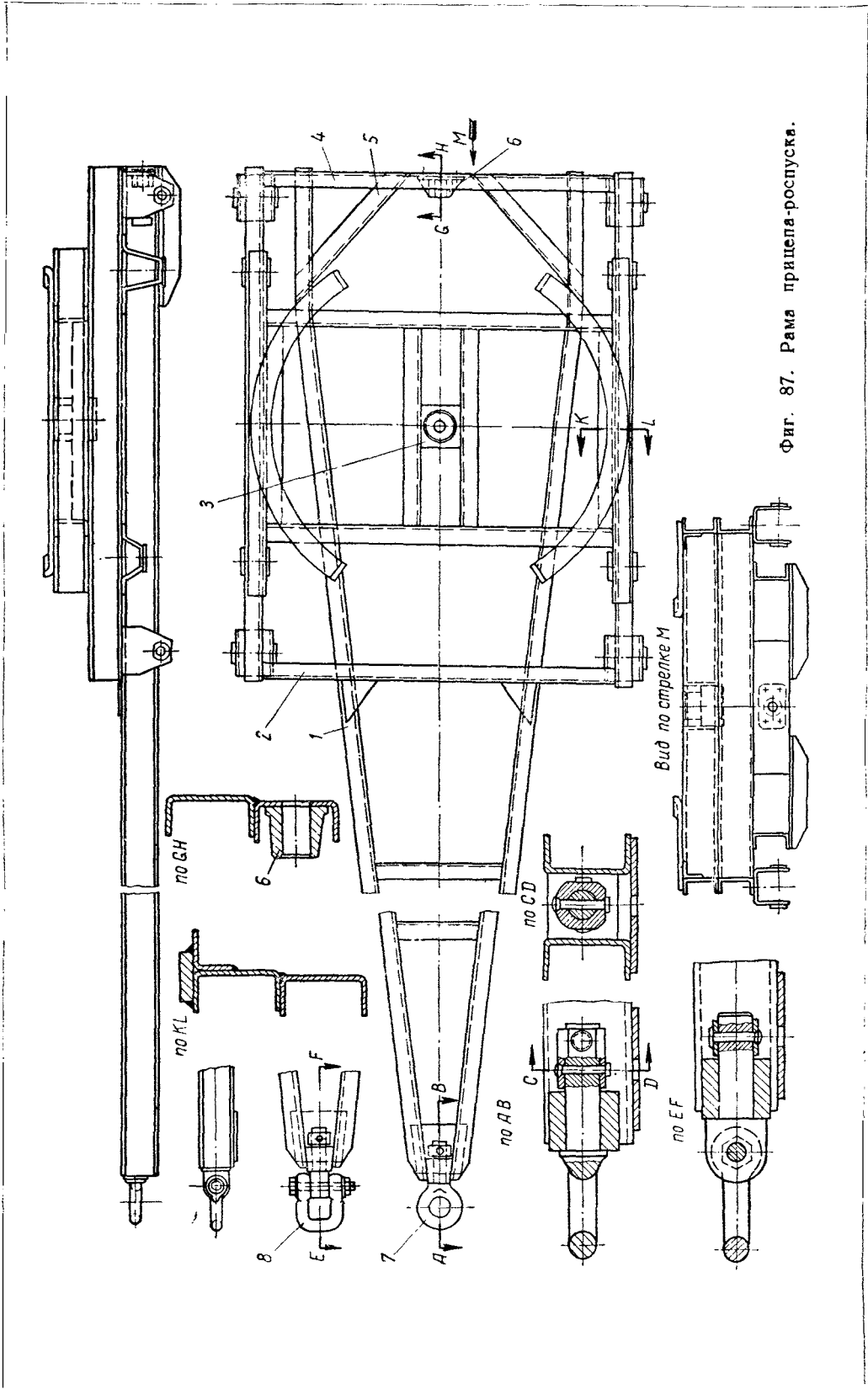


Фиг. 85. Сортамент сталей и конструкции соединений балок для рам прицепов и полуприцепов:

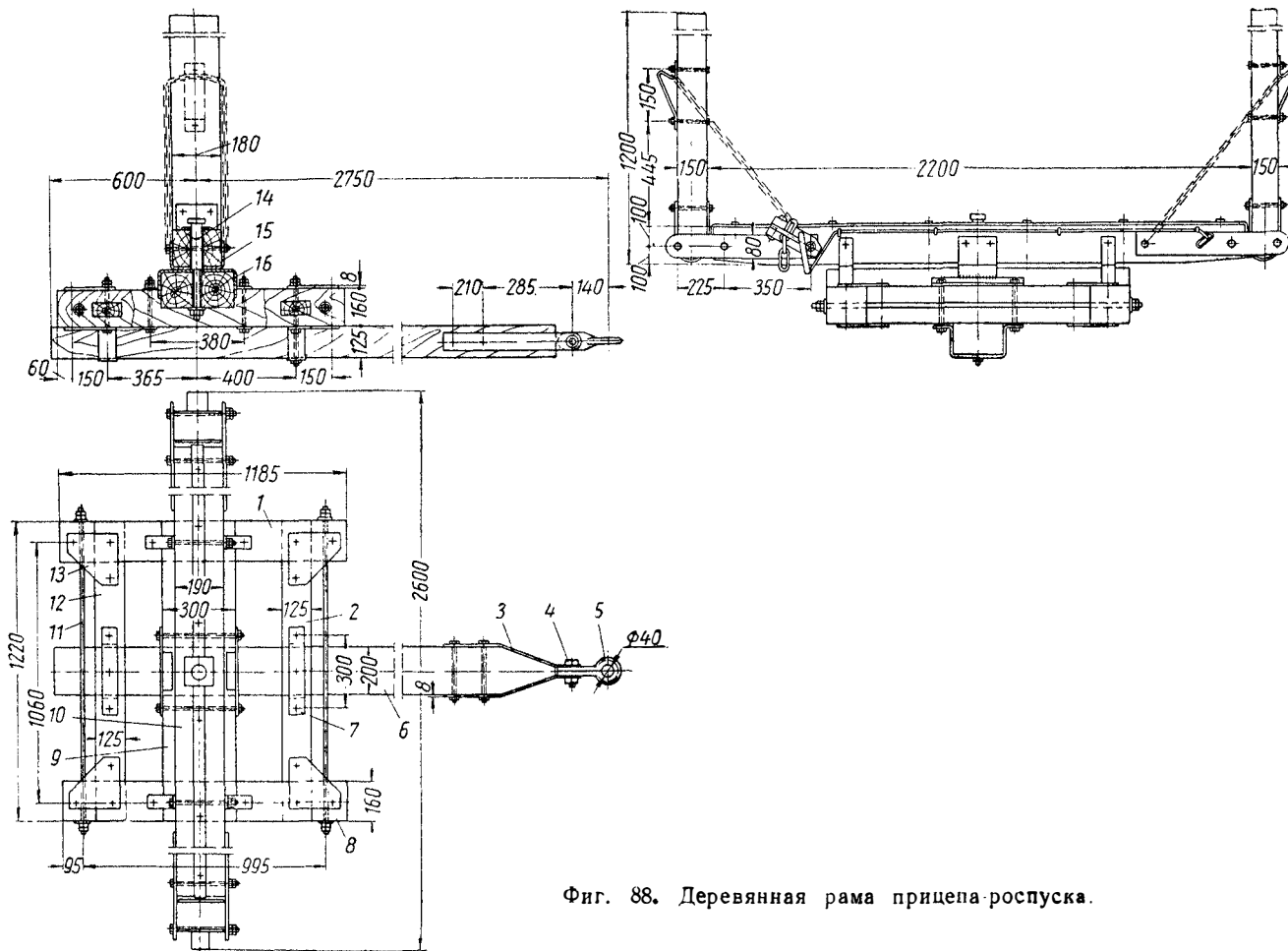
1 — швеллер штампованный; 2 — швеллер прокатанный; 3 — двутавр прокатанный; 4 — уголок прокатанный; 5 — уголок штампованный; 6 — труба сварная или цельнотянутая; 7 — двутавр сварной из штампованных швеллеров; 8 — коробчатые сечения, сваренные из штампованных швеллеров и полос; 9 — двутавр, сваренный из прокатанных полос и уголков; 10 — коробчатое сечение, сваренное из полос и двутавра; 11 — коробчатое сечение, сваренное из полос и двутавра; 12 — две трубы и две полосы, сваренные между собой; 13 — узел крепления швеллерной поперечины к продольной швеллерной балке при помощи заклепок; 14 — узел крепления штампованной швеллерной поперечины к продольной швеллерной балке при помощи заклепок; 15 — узел крепления швеллерной поперечины к продольной швеллерной балке при помощи сварки; 16 — узел крепления трубчатой поперечины к трубчатой продольной балке при помощи сварки; 17 — узел крепления поперечины к продольной балке (из уголков) при помощи сварки; 18 — узел ступенчатого перехода продольной балки, выполненный при помощи штамповки; 19 — узел ступенчатого перехода продольной балки, выполненный при помощи гибки; 20 — узлы ступенчатого перехода продольных балок, выполненных при помощи сварки.



Фиг. 86. Рама одноосного прицепа.



Фиг. 87. Рама прицела-ропуска.



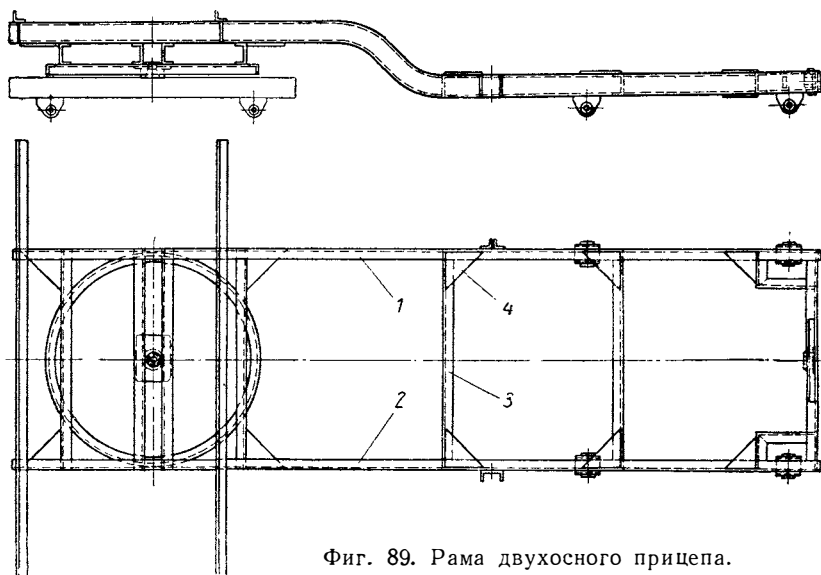
Фиг. 88. Деревянная рама прицепа-ропуска.

В соединениях деталей рамы заклепками с диаметром до 10 мм расклепывание можно производить холодным способом.

В конструкциях рам прицепов для уменьшения их веса делают вырезки в поперечных и продольных балках.

Рамы прицепов и полуприцепов иногда делают деревянными.

На фиг. 86 показана рама одноосного прицепа сварной конструкции. Она состоит из двух продольных швеллерных балок 9 и 16, скрепленных между собой поперечинами 18, 17, 15 и 12. Концы балок спереди сходятся и образуют жесткое дышло. Узлы, в которых передние и задние поперечины соединены с продольными балками, усилены косынками 8 и 10 с отверстиями для крепления кузова. В изгибе балок, у передней поперечины, приварены ребра 19



Фиг. 89. Рама двухосного прицепа.

жесткости. На конце дышла приварен подшипник 2 с отверстием под стержень петли 1. На выступающий конец стержня, с обратной стороны подшипника, приклепывают втулку 3. Через эту втулку, упирающуюся в подшипник, передается тяговое усилие, причем петля может поворачиваться в подшипнике при колебаниях прицепа относительно продольной оси автопоезда. Между последней и предпоследней поперечинами, параллельно основным балкам расположены две дополнительные балки 11 и 14 с отверстиями под рессору буксирного прибора. В середине последней поперечины приклепан подшипник 13 с круглым отверстием для тяги буксирного прибора.

Кронштейны 6 и 7 предназначены для крепления рессорной подвески, а кронштейны 4 и 5 (спереди и сзади) — для установки подставок.

На фиг. 87 показана сварная рама одноосного прицепа-ропуска, выполненная из швеллеров. Места соединений продольных и поперечных балок усилены косынками.

Рама 2 и дышло 1 (постоянной длины) представляют одно целое.

В средней части рамы имеется бобышка 3 с отверстием для установки и крепления коника.

Полудуги из полосы, приваренные к продольным и поперечным балкам основной рамы, служат непосредственной опорой коника, позволяя ему поворачиваться в горизонтальной плоскости.

Задняя поперечина 4, усиленная укосинами 5, снабжена подшипником 6 тягово-сцепного прибора, предназначенного для присоединения следующего прицепа.

Конструкция петли 7 аналогична петле, рассмотренной для одноосных прицепов.

В петле 8 (другая конструкция петли) предусмотрена возможность ее вращения в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

На фиг. 88 показана конструкция деревянной рамы прицепа-ропуска грузоподъемностью 5 т.

Места соединений продольных балок 1 и 8 и поперечных — 2 и 12 сверху и снизу усилены косынками 13. Кроме того, рама усилена стяжными шпильками 11, поперечиной 9, являющейся опорой для балки коника 10, и дышлом 6. Дышло и поперечины закреплены на раме с помощью двух хомутов 7. Балка коника крепится к раме при помощи шкворневого болта 14.

Опорные поверхности между рамой и коником (скобы 15 и 16) выполнены металлическими. На конце дышла с помощью планок 3 и болта 4 шарнирно закреплена петля 5, предназначенная для соединения с тягово-сцепным прибором автомобиля.

На фиг. 89 показан наиболее распространенный тип сварной рамы двухосного прицепа.

Для снижения центра тяжести и размещения поворотного устройства передней оси, продольные балки 1 и 2 рамы выполняют ступенчатыми.

Для большей жесткости рамы в соединениях продольных балок с поперечинами 3 ставят косынки 4 или угольники.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ ОДНООСНЫХ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

Одноосные прицепы должны иметь опорные убирающиеся подставки, позволяющие устанавливать прицепы в горизонтальном положении, когда они находятся вне состава автопоезда.

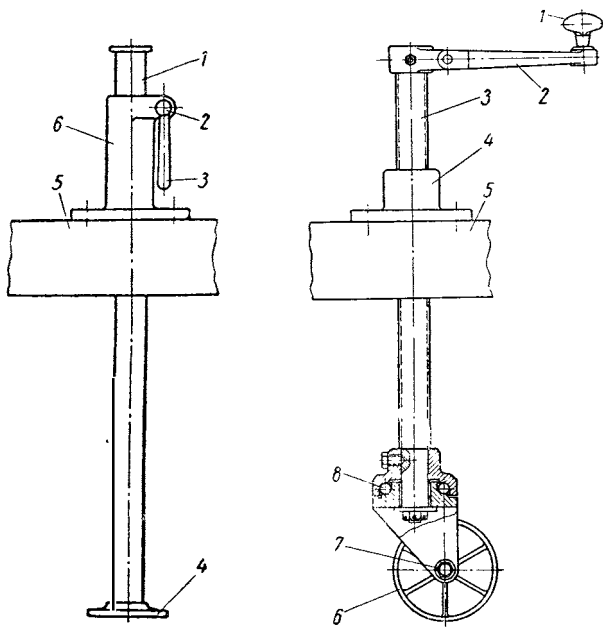
Подставка простейшего типа с вертикальным перемещением стержня показана на фиг. 90. Цилиндрический стержень 1 с фланцем 4 вставлен в подшипник 6. Подшипник основанием крепят к полкам дышла 5. Клеммовая конструкция верхнего конца подшипника с помощью винта 2 и рукоятки 3 позволяет закреплять стержень подставки как в рабочем, так и в нерабочем (приподнятом вверх) положении.

Другой тип подставки с вертикальным перемещением стержня показан на фиг. 91. Стержень 3 с трапециoidalной резьбой свернут в гайку 4, которая прикреплена к дышлу 5.

Для вращения винтообразного стержня на его верхнем конце установлен откидной рычаг 2 с рукояткой 1.

На нижнем конце стержня подставки смонтировано колесо 6 таким образом, что оно может вращаться как относительно горизонтальной оси 7, так и относительно вертикальной оси упорного подшипника 8.

Подставки рассмотренных конструкций нужно устанавливать на дышлах как можно дальше от сцепной петли, так чтобы при поворотах автопоезда они (в поднятом положении) не задевали за крайние точки автомобиля.



Фиг. 90. Подставка с вертикальным перемещением стержня и фланцевой опорной пятой.

Фиг. 91. Подставка с вертикальным перемещением стержня и с колесной опорой.

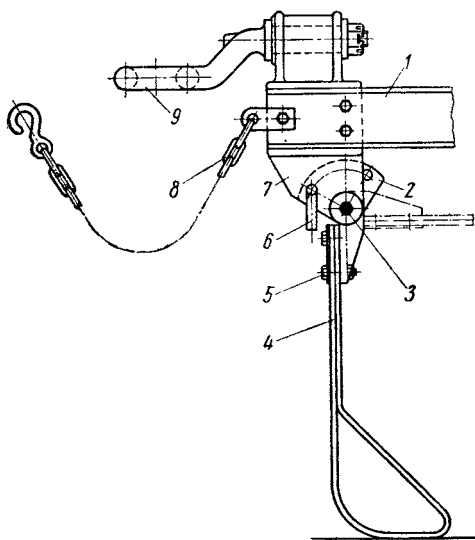
К недостаткам таких подставок относится то, что при незначительном изгибе стержней последние выходят из строя.

Подставка откидного типа (фиг. 92) состоит из ножки 4, сектора 2, кронштейна 7 и стопора 6.

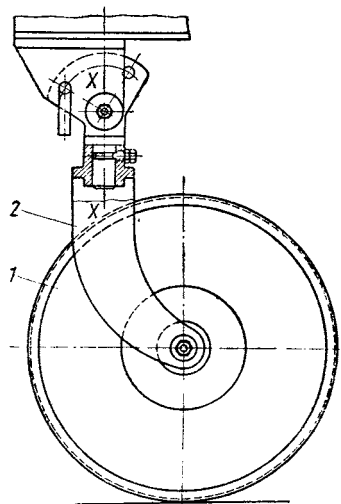
Ножка подставки, выгнутая из полосовой стали, у основания имеет опорную пяту, а сверху скреплена двумя болтами 5 с отростком сектора 2.

Сектор вместе с ножкой шарнирно подвешены на кронштейне 7 при помощи оси 3.

Два отверстия по краям сектора позволяют запираеть подставку относительно кронштейна в рабочем (вертикальном) положении и в нерабочем (горизонтальном) положении (пунктирное изображение).



Фиг. 92. Подставка откидного типа с опорной пятой из полосы.



Фиг. 93. Подставка откидного типа с колесной опорой.

Кронштейн 7 подставки представляет одно целое с подшипником сцепной петли 9.

В средней части между кронштейном и подшипником закреплены балки 1 дышла и аварийная цепь 8.

Подставка откидного типа, выполненная со штампованным колесом, показана на фиг. 93.

Цилиндрический отросток сектора шарнирно закреплен в изогнутом кронштейне 2 колеса 1. Смещение точек опор кронштейна облегчает вращение его вместе с колесом относительно вертикальной оси XX.

Указанные подставки оказались прочными, простыми в изготовлении и удобными в обслуживании.

Треножная подставка откидного типа (фиг. 94) представляет собой рамку 1, сваренную из уголков и шарнирно подвешенную на двух кронштейнах 2.

Для закрепления рамки в рабочем положении служит телескопический откос, состоящий из трубы 4 и стержня 7, вставленных один в другой.

Шарнирные соединения верхнего конца стержня с кронштейном 8 и нижнего конца трубы с основанием рамки 1 позволяют последнюю откидывать в горизонтальное положение, изображенное пунктиром; при этом стержень свободно выходит из трубы.

Чтобы исключить самопроизвольное отклонение рамки от вертикального положения, труба телескопического откоса через упор 5 запирается скобой 9, шарнирно подвешенной на кронштейне 8.

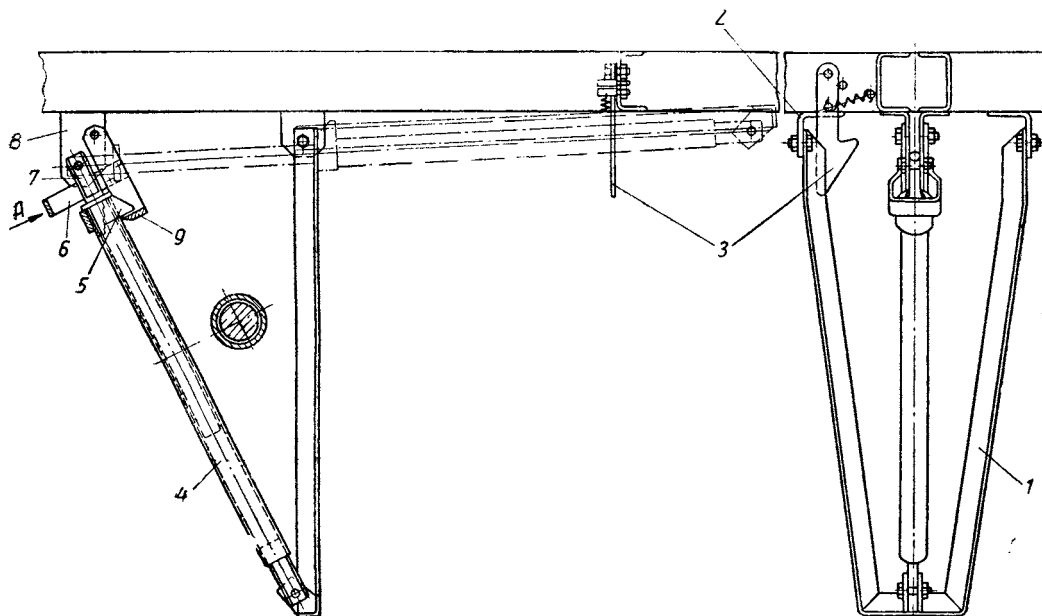
При расцеплении упора трубы со скобой 9 необходимо нажать на ручку скобы 6 в направлении стрелки А.

В нерабочем положении подставка запирается крючком-зашелкой 3. Эта подставка обладает исключительной прочностью и устойчивостью вследствие того, что ее конструкция представляет собой треножник. Расходящиеся концы треножной подставки крепят к раме прицепа, а сходящиеся — образуют опору на земле.

Полуприцеп в сцепленном состоянии с тягачом опирается на тягач.

В отцепленном от тягача состоянии необходима дополнительная опора, для чего используют специальные подъемно-опускные колеса и другие устройства.

Конструкция подъемно-опускной дополнительной опоры полуприцепа должна удовлетворять следующим основным требованиям: надежно поддерживать равновесие полуприцепа; допускать возможность передвижения полу-



Фиг. 94. Треножная подставка откидного типа.

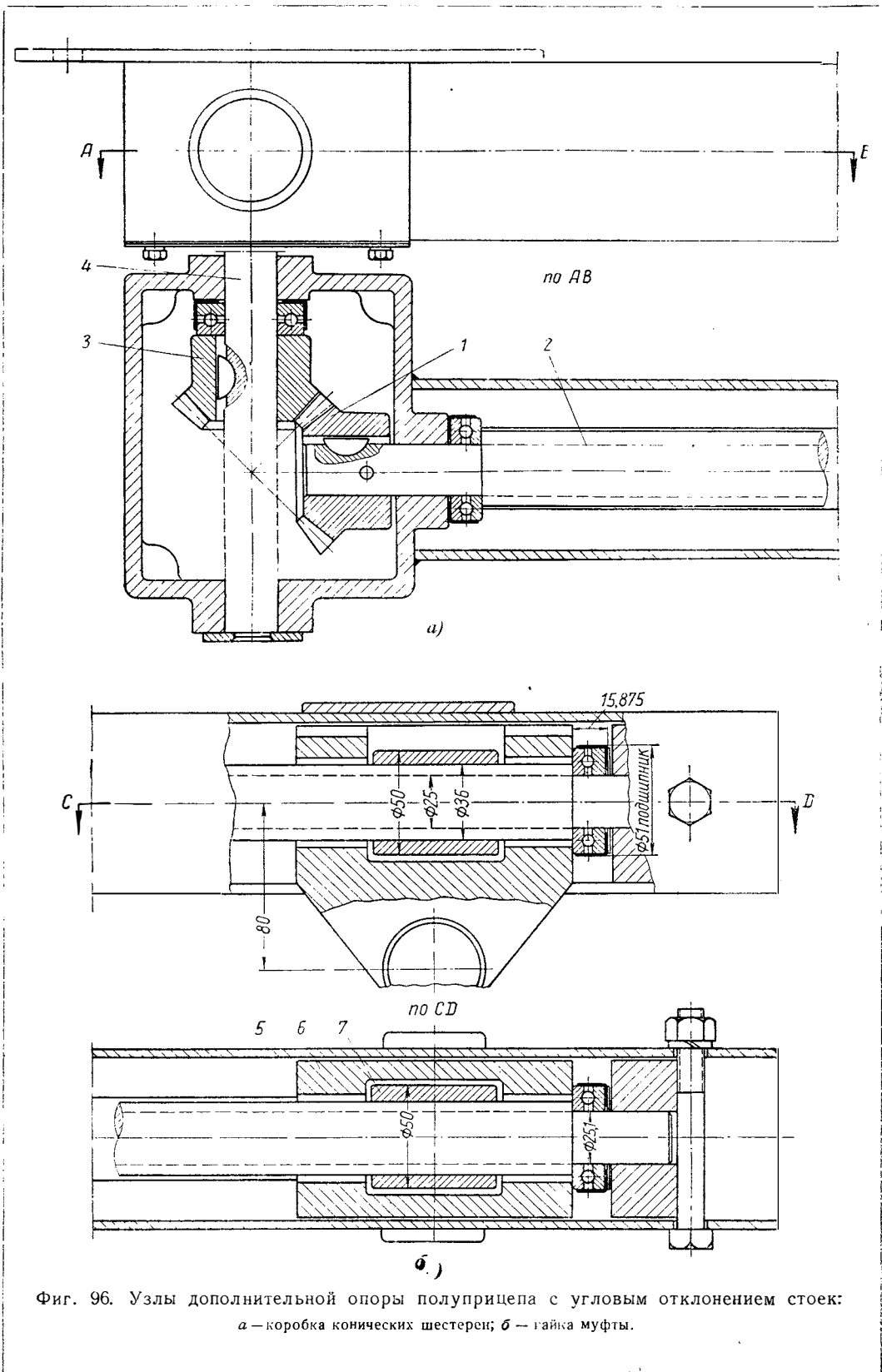
прицепа после расцепки (на весьма короткие расстояния); обеспечивать быстрый и легкий подъем и опускание; при необходимости служить домкратом; допускать регулирование высоты (расстояние по отвесу от земли до верхней полки рамы); иметь небольшой собственный вес; быть легко доступной для обслуживания; обеспечивать полную безопасность в работе.

Конструкции подъемно-опускных дополнительных опор полуприцепов весьма разнообразны.

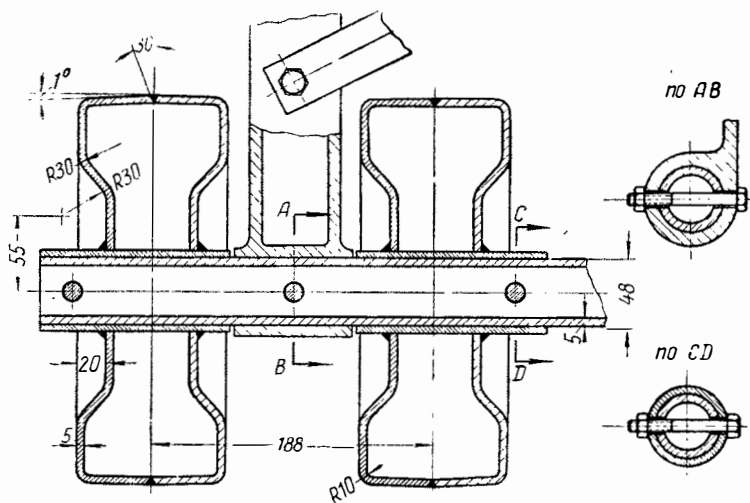
По способу привода дополнительные опоры можно разделить на опоры с ручным приводом и с механическим приводом (от наката тягача и др.).

По характеру подъема и опускания дополнительные опоры разделяются на два основных типа: с вертикальным перемещением стоек колес и с угловым отклонением стоек колес.

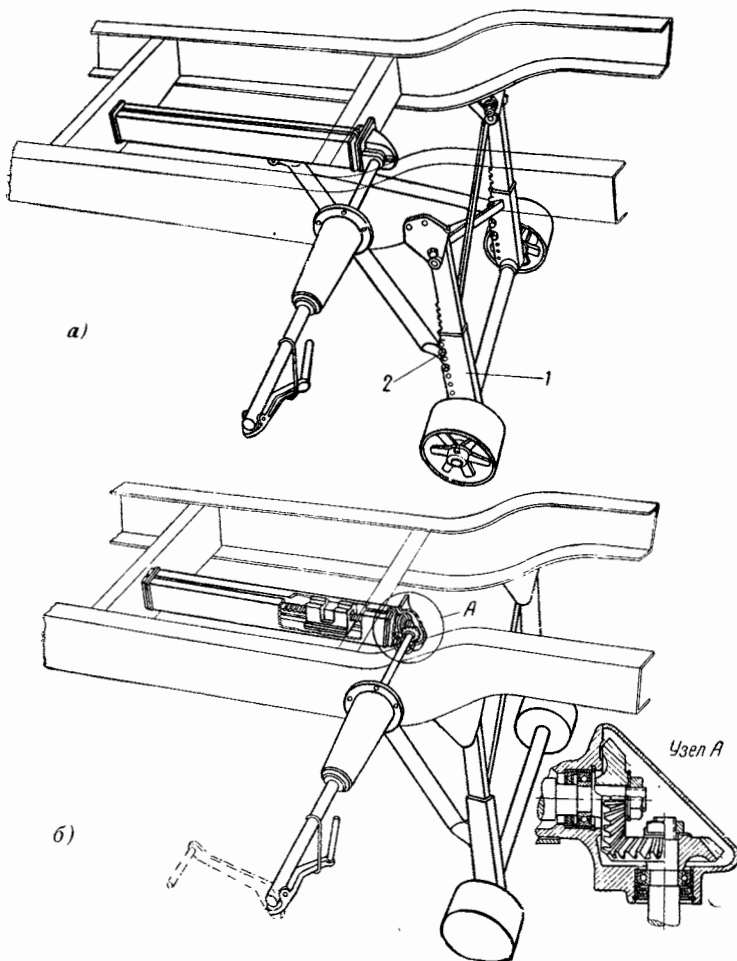
На фиг. 95 показана конструкция дополнительной опоры полуприцепа с угловым отклонением стоек, где опускание и подъем колес производится от руки при помощи ворота и шестеренчатой конической передачи. Конические шестерни установлены под прямым углом (фиг. 96, а). Ведущая шестерня 3 закреплена на приводном валу 4, соединенном с рукояткой, а ведомая шестерня 1 насажена на винт 2 с гайкой 7 и муфтой 6 (фиг. 96, б). Последняя при помощи укосин 4 (фиг. 95, б) соединена шарнирно со стойками 2. Стойки же, подвешенные шарнирно к кронштейнам 1, снизу скреплены с осью 3 опорных колес.



Фиг. 96. Узлы дополнительной опоры полуприцепа с угловым отклонением стоек:
 а — коробка конических шестерей; б — гайка муфты.



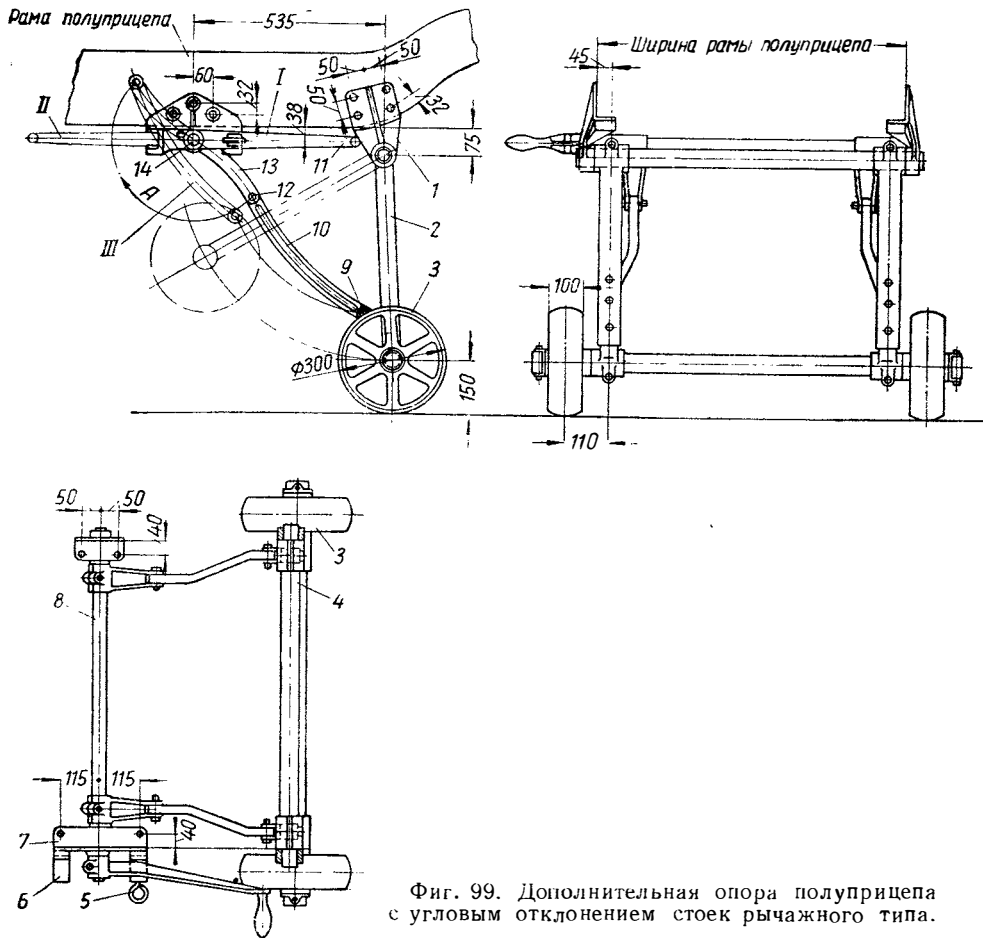
Фиг. 97. Колеса дополнительной опоры полуприцепа.



Фиг. 98. Дополнительная опора полуприцепа с угловым отклонением стоек, регулирующихся по высоте:
 а — механизм стоек с колесами; б — механизм для подъема и опускания стоек.

Рукоятка в нерабочем состоянии складывается и закрепляется на приводном валу скобой (пунктирное изображение).

Вращением винта 2 (фиг. 96, а) приводятся в поступательное движение гайка 7 и муфта 6 (фиг. 96, б), которые направляются балками 5, закрепленными между поперечинами в середине продольных балок рамы. Когда гайка с муфтой перемещаются (по направляющим балкам) влево, то укосинами 4 (фиг. 95, б) опорные стойки 2 поворачиваются около верхнего шарнирного крепления; в результате ось 3 с опорными колесами отклонится в ту же сторону.



Фиг. 99. Дополнительная опора полуприцепа с угловым отклонением стоек рычажного типа.

рону и приподнимется на рассчитанную высоту. Конструкция опорных колес показана на фиг. 97.

Вместо пары конических шестерен в данной конструкции может быть использована червячная передача.

Такое устройство подъемной опоры получило широкое распространение как наиболее простое и имеющее небольшое количество деталей.

В некоторых конструкциях стойки 1 (фиг. 98, а) делают с изменяющейся высотой путем передвижения ступеней, фиксируемых болтами 2. В приведенной конструкции дополнительной опоры с угловым отклонением стоек подъем и опускание колес производится также от руки при помощи ворота и шестеренчатой конической передачи (фиг. 98, узел А).

На фиг. 99 показана конструкция дополнительной опоры тоже с угловым отклонением стоек колес, но с применением рычажной системы.

Колеса 3 с осью 4 прикреплены к стойкам 2, которые шарнирно закреплены в кронштейнах 1. Укосинами для стоек с колесами служат рычаги 13 и 10

с шарнирами 14, 12 и 9. Вращением рукоятки 11 (из положения I в положение II) и вала 8 поворачивают рычаги 13 в направлении стрелки А; при этом рычаг 10 перемещается в положение III, поднимая опорные колеса. Механизм подъема и опускания колес снабжен стопором для запираания колес в верхнем и нижнем положениях. В качестве стопора служат штырь 5 и ограничитель 6 кронштейна 7.

На фиг. 100 показана конструкция дополнительной опоры с вертикальным перемещением стоек колес (телескопического типа).

Вертикальное перемещение сдвоенных колес 2, закрепленных на осях коромысла 1, производится вращением винтов 3 при помощи рукоятки 4 и конических шестерен 5 и 6.

Две ведущие шестерни 6, посаженные на один вал 7, приводят во вращение ведомые шестерни 5, соединенные с винтами 3. Гайка 8 телескопической стойки 9 при вращении винта 3 передвигается вдоль последнего, поднимая или опуская опорные колеса.

Трубы 10 с фланцами 11 закреплены на раме полуприцепа и служат кронштейнами. Внутри этих кронштейнов размещены подъемно-опускные механизмы.

Коромысло 1 обеспечивает колесам 2 возможность прилегать к опорной поверхности дороги даже при значительной неровности последней.

Механизмы подъема и опускания колес дополнительной опоры полуприцепа выполняют также по типу гидравлического и реечного домкрата с ручным приводом.

Механизмы подъема и опускания колес дополнительной опоры могут также иметь привод от электродвигателя, питаемого аккумуляторными батареями.

КОЛЕСА И ИХ ОПОРЫ

В настоящее время большая часть прицепов и полуприцепов имеет колеса с пневматическими шинами, и редко — с массивными шинами.

Массивные шины или так называемые грузопины в некоторых исключительных случаях применяют на колесах тихоходных прицепов с небольшой погрузочной высотой и прицепов большой грузоподъемности.

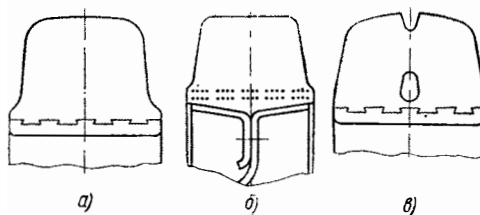
Для лучшего крепления резины массивной шины на стальном кольце (бандаже) на наружной поверхности последнего делают пазы в виде ласточкина хвоста. На это кольцо прикрепляют вулканизацией резину в несколько слоев. Стальное кольцо с массивной шиной крепят на ободе колеса методом прессовой посадки или свободно надевают с последующим закреплением болтами или различного рода зажимами.

На фиг. 101 показаны профили наиболее распространенных массивных резиновых шин. На фиг. 101, а показана шина наиболее простой конструкции трапецевидного профиля.

Массивная шина, не вулканизируемая на обод (фиг. 101, б), состоит из сплошной массы резины, в которой залиты продольно и поперечно расположенные проволоки; такую шину напрессовывают на два разъемных конуса при их стягивании болтами, расположенными по окружности диска.

Шина (фиг. 101, в), в которой имеются наружные и внутренние воздушные полости, более эластична.

Массивные шины выносят очень большие нагрузки, но при значительной скорости быстро изнашиваются и сильно разбивают мостовую. Расчетную нагрузку на шину не следует брать больше чем 40—50 кг на 1 см ширины обода. Ширину обода обычно делают не менее 60 мм, чтобы колеса не застреивали в желобах рельсов утопленных в дорожное полотно.



Фиг. 101. Профили массивных резиновых шин.

Размеры массивных шин для прицепов и полуприцепов приведены в табл. 8.

Таблица 8

Размеры массивных шин для прицепов и полуприцепов

Без воздушных полостей			С воздушными полостями			Внутренний диаметр шины в мм	Диаметр обода колеса в мм	Максимальная нагрузка в кг
Обозначение	Наружный диаметр в мм	Ширина в мм	Обозначение	Наружный диаметр в мм	Ширина в мм			
130/670 130/770	860±5 960±5	130	130/670 130/770	860±5 960±5	130	669,2 769,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32}	1200
140/670 140/770 140/850	870±5 970±5 1050±5	140	150/670 150/770 150/850	870±5 970±5 1050±5	150	669,2 769,2 849,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32} 850 _{-0,32}	1350
150/670 150/770 150/850	875±5 975±5 1055±5	150	160/670 160/770 160/850	880±5 980±5 1050±5	160	669,2 769,2 849,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32} 850 _{-0,32}	1500
170/670 170/770 170/850	890±5 990±5 1070±5	170	175/670 175/770 175/850	890±5 990±5 1070±5	175	669,2 769,2 849,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32} 850 _{-0,32}	1700
185/670 185/770 185/850	890±5 990±5 1070±5	185	185/670 185/770 185/850	890±5 990±5 1070±5	185	669,2 769,2 849,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32} 850 _{-0,32}	1850
200/670 200/770	895±5 995±5	200	220/670 220/770	895±5 995±5	200	669,2 769,2	670 _{-0,32} 770 _{-0,32}	2000

Примечание. Для шин неведущих колес допускается повышение нагрузки на 10%.

Колеса с пневматическими шинами являются наиболее распространенными, потому что при них возможны большие скорости движения, уменьшается мощность, теряемая на перекачивание, и увеличивается срок службы всего прицепа.

Колеса прицепа или полуприцепа должны быть взаимозаменяемыми с колесами того автомобиля, с которым предназначен работать прицеп или полуприцеп.

В табл. 9 приведены основные технические данные покрышек, камер и ободных лент отечественного производства, которые устанавливаются как на автомобили, так и на прицепы. Опоры колес (ступицы, подшипники, цапфы) прицепов и полуприцепов по своей конструкции выполняются или такими же, как в автомобилях, или с незначительными изменениями.

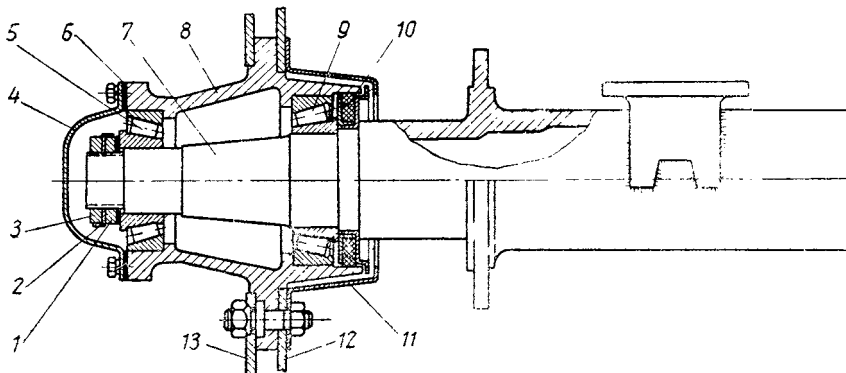
На фиг. 102 показана опора для односкатного и двухскатного колеса, наиболее распространенная в прицепах и полуприцепах.

Ступица 8 (стальная или из ковкого чугуна) с подшипниками 5 и 9 установлена на оси 7. Пространство между стенками ступицы и цапфой оси заполняется смазкой. На наружной поверхности ступицы имеются два фланца. К внутреннему фланцу крепится диск 13 с ободом колеса, а к наружному — крышка 4 с прокладкой 6, предохраняющая от вытекания смазки наружу и препятствующая проникновению внутрь грязи и влаги.

С противоположного (внутреннего) конца ступицы ту же задачу выполняет сальник 10. Проникающая наружу смазка через сальник улавливается маслоотражателем 11 и отводится по специальной трубке за тормозной барабан 12. Такое устройство исключает попадание масла на тормозные колодки.

Посадочные размеры дисков и ступиц, а также конструкции крепления колес для вновь проектируемых прицепов и полуприцепов установлены ГОСТ 1056-43.

Свободно вращающаяся на двух конических подшипниках ступица удерживается на цапфе оси гайкой 1 и контргайкой 3, последние застопорены между собой и осью при помощи шайбы 2. Этими же гайками регулируют подшипники.



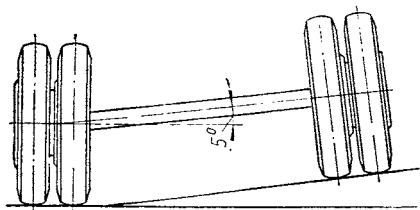
Фиг. 102. Опора колеса прицепа.

Для улучшения условий работы шин двускатных колес употребляют опоры с качающейся цапфой и с независимым вращением колес двойных ска-тов (фиг. 103).

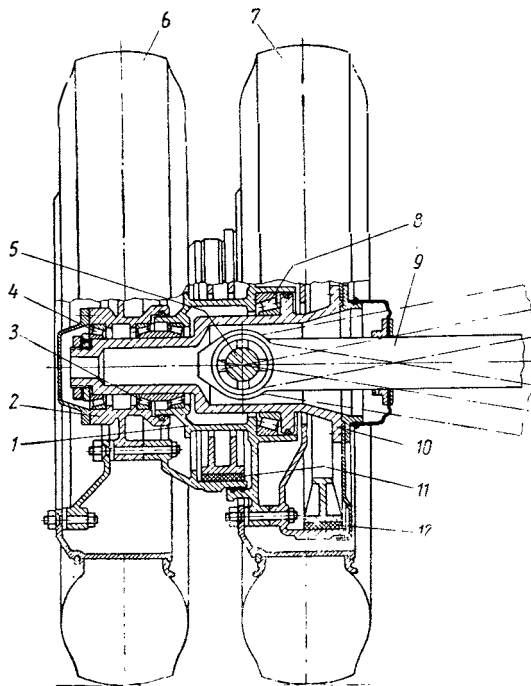
Конструкция такой опоры показана на фиг. 104.

Колеса 6 и 7 крепят к ступицам 2 и 1, которые установлены на подшипниках 3, 4 и 8. Последние насажены на общую цапфу 10. Эта цапфа шарнирно соединена с осью 9 при помощи горизонтально расположенного пальца 5. Шарнирное крепление цапфы дает возможность оси 9 отклоняться (по вертикали) на 5° от среднего положения вверх и вниз. Каждое колесо имеет свои тормозные колодки 11 и 12.

Такая конструкция, обеспечивая независимое вращение колес, уменьшает сопротивление движению и облегчает маневренность автопоезда, так как исключается проскальзывание одного из колес на поворотах вследствие неодинаковости проходимого пути. При этом износ шины уменьшается. Вследствие того, что



Фиг. 103. Схема оси с качающимися цапфами.



Фиг. 104. Конструкция оси с качающейся цапфой.

уменьшается скольжение шин и сопротивление движению, достигается экономия топлива.

Однако, несмотря на указанные достоинства, опора двускатного колеса с независимым вращением ступиц и качающейся цапфой вследствие сложности распространена очень мало.

Основные техничекие данные

Номиналь- ный размер шин в дюймах	Покрышки				Характеристика обода колеса			Камеры	
	Рисунок протектора покрышки	Число слоев каркаса	Наружный диаметр в мм	Ширина профиля в мм	Тип и марка обода	Посадочный диаметр в мм	Ширина обода в мм	Длина внутренней полу- окружности плоско-сло- женной камеры в мм	Ширина плоско-сложе- ной камеры в мм
12,00—20	Универсальный	14	—	—	8,37V	508±0,38	212,6±2,4	—	—
11,00—20	То же	12	—	—	7,38V	508±0,38	186±2,4	—	—
9,75—18	Повышенной проходимости	12	—	—	7,33V	457,2±0,38	185±2,4	—	—
9,00—20	То же	10	—	—	6,00T	508±0,38	152,4±2,4	790±10	270±6
9,00—20	Универсальный	10	1011±8	245±6	—	—	—	790±10	270±6
34×7	То же	10	942±6	204±5	6,00T	508±0,38	152,4±2,4	817±10	224±5
34×7	„	10	—	—	5,00S	508±0,38	127±2,4	—	—
34×7	Повышенной проходимости	10	952±6	209±5	5,00S	508±0,38	127±2,4	817±10	224±4
7,50—20	То же	10	943±6	194±5	5,00S	508±0,38	127±2,4	810±10	223±5
7,50—20	„	8	—	—	5,00S	508±0,38	127±2,4	—	—
7,50—20	Универсальный	8	927±6	196±5	5,00S	508±0,38	127±2,4	810±10	223±5
6,50—20	То же	6	883±5	174±5	3,75P	508±0,38	95,25±2,4	793±10	188±5
6,50—20	Повышенной проходимости	6	883±5	178±5	3,75P	508±0,38	95,25±2,4	793±10	188±5
7,50—16	Универсальный	6	798±10	202	—	—	—	600±10	240±5
7,00—16	То же	4	759±10	187	—	—	—	590±10	225±5
7,00—16	Повышенной проходимости	6	770±10	187	—	—	—	—	—
6,50—16	То же	6	755±10	177	—	—	—	590±10	210±5
6,00—16	Универсальный	4	726±10	165	—	—	—	590±10	206±5

Примечания:

1. Не допускается совместный монтаж на одну ось покрышек разных номинальных повышенной проходимости.
2. Шину размером 11,00—20" допускается монтировать на ободу 6,00T только на
3. Шины размером 12,00—20" допускается монтировать на ободу 7,33V

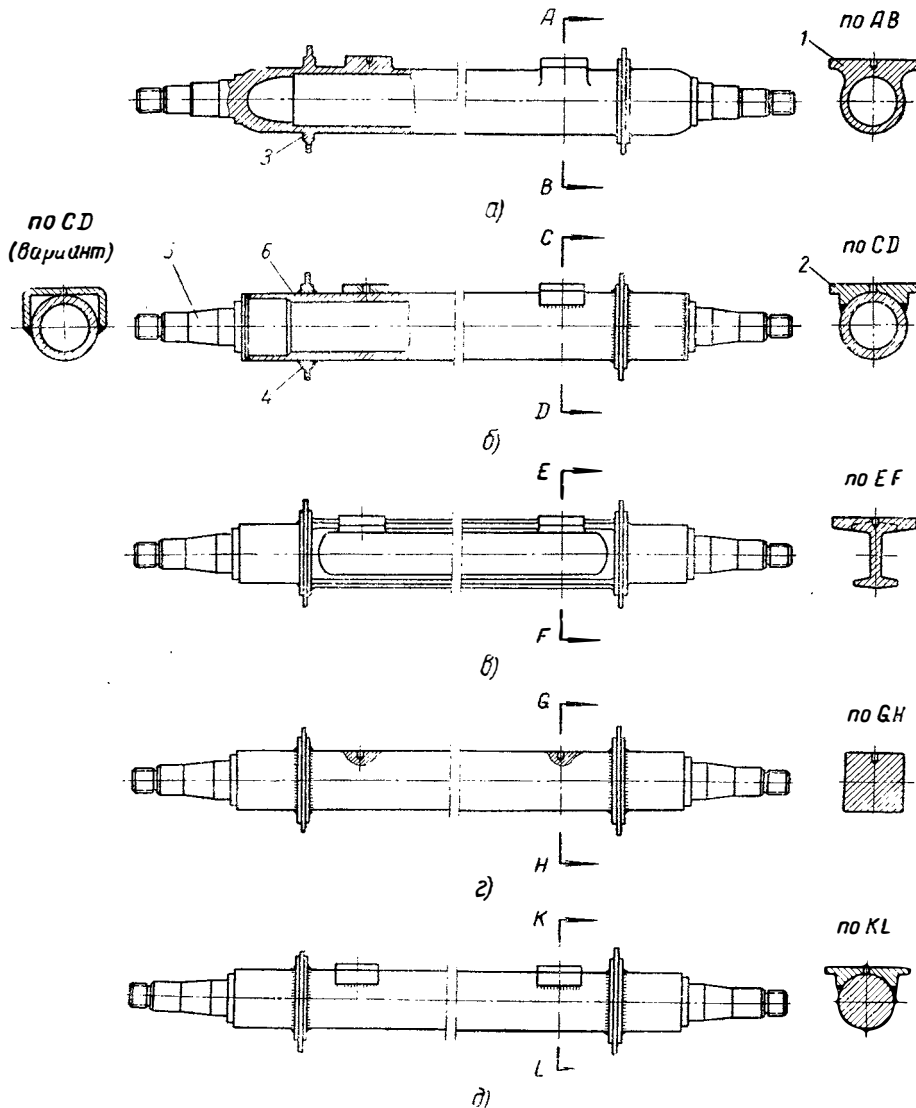
покрышек, камер и ободных лент

Двойная толщина стенок в мм		Ободные ленты				Нормы эксплуатационных режимов				
		Длина сложенной пополам ободной ленты в мм	Ширина в мм	Двойная толщина в мм		Максимальная допустимая нагрузка на колесо и давление в шине, соответствующее этой нагрузке		Минимальное допустимое давление в шине для нагрузок на колесо		Радиус качения надутой шины в мм
				по средней риске	по кромке	нагрузка в кг	давление в кг/см ²	давление в кг/см ²	нагрузка в кг, не более	
—	—	—	—	—	—	2190	4,60	4,20	2100	—
—	—	—	—	—	—	2200	5,50	3,50	1680	—
—	—	—	—	—	—	1700	5,00	3,50	1110	—
4,7	3,7	835±10	120±5	7,9±0,5	0,5±0,2	1570	4,50	3,20	1260	—
4,7	3,7	835±10	120±5	7,9±0,5	0,5±0,2	—	—	—	—	—
4,8	3,7	835±10	100±5	7,9±0,5	0,5±0,2	1570	4,50	3,20	1260	—
—	—	—	—	—	—	1270	6,00	5,00	1030	—
4,8	3,7	835±10	100±5	7,9±0,5	0,5±0,2	1270	6,00	2,80	1080	—
4,8	3,7	835±10	120±5	7,9±0,5	0,5±0,2	1270	6,00	5,00	1080	—
—	—	—	—	—	—	1020	3,80	5,00	850	—
4,8	3,7	835±10	120±5	7,9±0,5	0,5±0,2	1020	3,80	5,00	850	—
4,2	3,8	825±10	90±5	4,0	0,5±0,2	770	3,5	5,00	680	—
4,2	3,8	810±10	90±5	4,0	0,5±0,2	770	3,5	5,00	680	—
4,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	375
5,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	352
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	366
4,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	359
4,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	341

размеров, а также совместный монтаж с универсальным протектором и протектором машины действующего троллейбусного парка.

При движении прицепа колеса должны выдерживать усилия двоякого рода: радиальные от собственного веса и нагрузки прицепа и осевые от боковых ударов и при поворотах.

Поэтому для колес прицепов применяют чаще всего регулируемые подшипники с коническими роликами.



Фиг. 105. Балки осей прицепов и полуприцепов:

а — трубчатая, штампованно-сварная; *б* — трубчатая сварная; *в* — двутавровая штампованная.
2 — квадратная из проката; *д* — круглая из проката.

Конструкция оси должна удовлетворять следующим основным требованиям: быть прочной, чтобы выдерживать нагрузки при скоростях, предусмотренных ГОСТ 3163-46; быть жесткой, чтобы не нарушать параллельности колес; быть легкой, чтобы собственной тяжестью не увеличивать веса неподрессоренных частей; иметь несложную технологию производства; быть износостойчивой.

Конструкции осей, применяемых в прицепах и полуприцепах, показаны на фиг. 105.

На концах оси имеются цапфы, на которых свободно вращаются колеса. Нарезку на концах цапф делают с таким расчетом, чтобы при вращении колеса

гайки, закрепляющие колесо, навертывались. Поэтому для правого колеса делают левую нарезку, а для левого колеса, наоборот, — правую.

Размеры шеек цапф осей прицепов или полуприцепов чаще всего выбирают из соображений возможности использования подшипников, ступиц и других сопрягаемых деталей автомобильного типа.

Для крепления рессор на осях устраивают специальные прямоугольной формы полки с отверстиями (одним или двумя) для крепления рессор. В одном случае полки 1 (фиг. 105, а) выполняют штамповкой, а другом (фиг. 105, б) — полки 2 делают отдельно и затем приваривают.

По такому же принципу выполняют фланцы 3 и 4 с отверстиями для крепления дисков, на которых устанавливают колодки (или ленты) тормозов.

В первое время оси делали из квадратного или круглого стального проката (фиг. 105, з и д). В силу большого веса, неоправданного соображениями прочности, такие оси применяют в исключительных случаях, в мелкосерийном производстве.

В настоящее время большинство осей делают с облегченным профилем в виде двутавра или трубы.

Штампованная ось с двутавровым профилем (фиг. 105, е) обеспечивает достаточную прочность при сравнительно небольшом собственном весе.

На фиг. 105, б показана сварная ось, составленная из трубы 6 и двух запрессованных цапф 5. Оси с приваренными цапфами применяют в прицепах с небольшой грузоподъемностью.

Наиболее распространенная ось с трубчатым профилем показана на фиг. 105, а. Она состоит из двух штампованных полуосей, сваренных между собой в средней части.

Самое важное достоинство пустотелой (трубчатой) оси состоит в том, что она легче непустотелой (сплошной) примерно на 30%. Вследствие этого уменьшается вес неподдрессоренных частей прицепа.

Из сравнительных данных, приведенных на фиг. 106, видно, что трубчатые профили имеют показатели лучшие, чем профили в виде двутавров. В этой таблице буквой F обозначена площадь поперечного сечения, а буквой W — момент сопротивления.

Однако до настоящего времени не удалось получить конструкции осей, достаточно дешевых и отвечающих всем требованиям.

ПОДВЕСКИ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

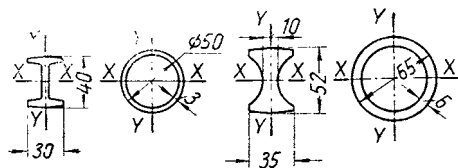
В качестве упругих элементов подвески прицепов и полуприцепов наибольшее распространение получили листовые рессоры, упругие стержни и спиральные пружины. Эти упругие элементы предохраняют прицеп (или полуприцеп) от более значительных толчков и сотрясений, чем те, которые воспринимают шины.

Зависимость между нагрузкой на колесо и вызываемой этой нагрузкой упругой деформацией подвески (характеристика подвески) различна для разных типов подвесок.

Листовые рессоры обычного типа и рессоры в виде спиральных пружин имеют прямолинейные характеристики, т. е. зависимость изменения стрелы прогиба от нагрузки выражается прямой линией.

Указанные типы подвесок обеспечивают мягкость хода при полностью нагруженном прицепе, но с уменьшением нагрузки жесткость подвески увеличивается.

Поэтому необходимо делать подвески, которые могли бы одинаково хорошо работать как при полностью нагруженном прицепе, так и при порожнем.



$F = 4,39 \text{ см}^2$	$F = 4,43 \text{ см}^2$	$F = 11,06 \text{ см}^2$	$F = 11,12 \text{ см}^2$
$W_x = 4,9 \text{ см}^3$	$W_x = 4,9 \text{ см}^3$	$W_x = 13,4 \text{ см}^3$	$W_x = 15 \text{ см}^3$
$W_y = 1,5 \text{ см}^3$	$W_y = 4,9 \text{ см}^3$	$W_y = 5,8 \text{ см}^3$	$W_y = 15 \text{ см}^3$
$W_b = 0,4 \text{ см}^3$	$W_b = 9,8 \text{ см}^3$	$W_b = 3,5 \text{ см}^3$	$W_b = 30 \text{ см}^3$

Фиг. 106. Профили балок осей.

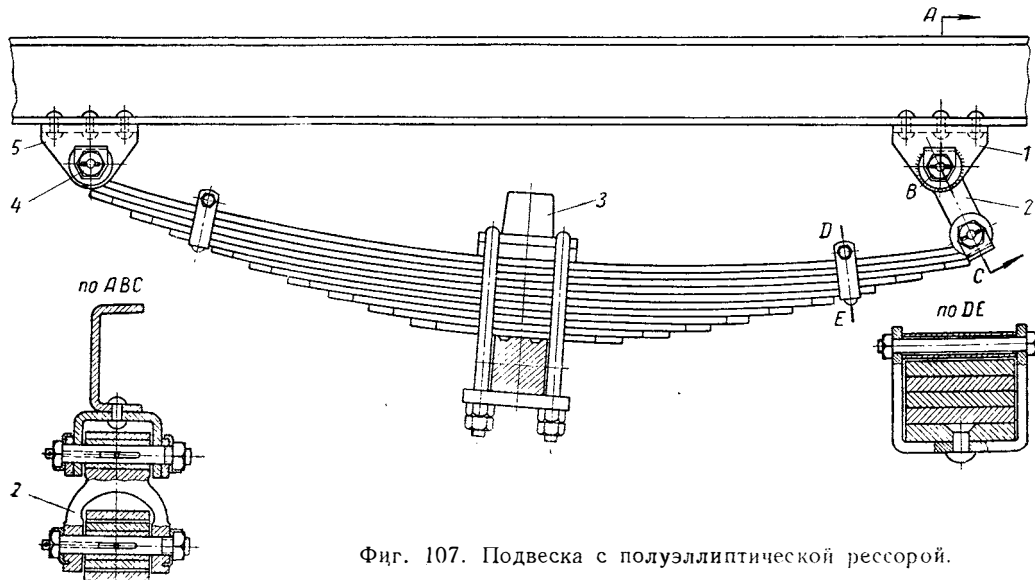
Наилучшей подвеской считается такая, жесткость которой остается постоянной при различных нагрузках.

Кроме того, к подвескам предъявляется требование увеличенной жесткости при езде по кривым (на поворотах) для уменьшения бокового наклона кузова.

Требования в отношении сочетаний достаточной мягкости подвески на прямых участках пути с одновременной жесткостью ее при езде на поворотах частично разрешены путем применения стабилизаторов, получивших распространение пока в легковых автомобилях.

В этом случае два рычага, шарнирно прикрепленные по краям рамы, при наклоне последней скручивают общий стержень в одну и другую сторону.

Вследствие противодействия стержня скручиванию рама сохраняет горизонтальное положение. Это устройство в значительной степени облегчает работу рессор, уменьшает качание кузова и улучшает условия езды.



Фиг. 107. Подвеска с полуэллиптической рессорой.

К подвеске прицепа (или полуприцепа) предъявляют следующие требования.

Подвеска должна быть прочной, доступной для обслуживания и иметь амортизаторы для гашения колебаний и т. п.

Независимо от типа подвески конструкция крепления ее к осям и частям прицепа должна обеспечивать возможность быстрой смены.

Подвеска должна обеспечивать хорошую приспособляемость каждого колеса к неровностям дороги, постоянство колеи и прямолинейность следа.

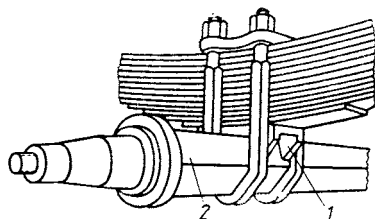
Если колеса подвешены к раме так, что при их перемещениях колея может изменяться, то это приведет к увеличению (особенно при мягком грунте) потерь на перекатывание, вызванных дополнительными давлениями на стенки следа и сдвигом грунта колесами в поперечном направлении. Колеса вместе с осями нужно крепить к подвеске достаточно жестко с тем, чтобы след колеса при прямолинейном движении представлял строго прямую линию, иначе колеса будут вилять, что при мягких грунтах также приводит к дополнительным потерям на перекатывание; при этом устойчивость прицепа будет недостаточной. Увеличение числа точек опоры рамы к подвеске улучшает распределение веса и позволяет использовать для рамы балки облегченного профиля.

Подвески прицепов и полуприцепов очень часто выполняют на обычных полуэллиптических рессорах (непрогрессивного действия). Жесткость таких рессор постоянная, не зависящая от статической нагрузки. Конструкция такой рессоры показана на фиг. 107.

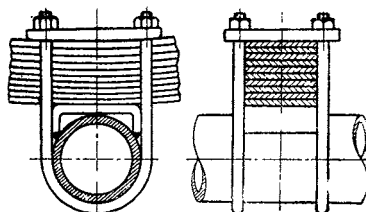
Рессору одним концом присоединяют пальцем 4 к переднему кронштейну 5 рамы. Другой конец рессоры присоединяют сережкой 2 к заднему кронштейну 1.

Для того чтобы такого рода рессоры могли выпрямляться при нагрузке, требуется наличие по крайней мере одной сережки.

Буфер 3 служит для предупреждения ударов подвески о раму при сильном раскачивании прицепа на неровных дорогах. Таким образом, при толчке, когда рессора выпрямляется, резиновый буфер ударяется о балку рамы и предохраняет рессору и раму от жесткого удара.



Фиг. 108. Крепление рессоры к квадратной оси.



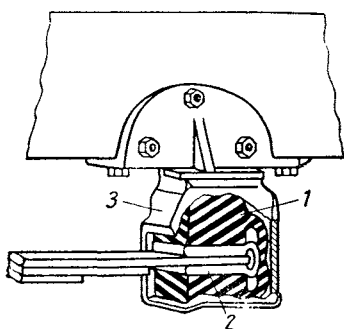
Фиг. 109. Крепление рессоры к трубчатой оси.

На фиг. 108 показана конструкция крепления средней части рессоры через прокладку к ребру квадрата 2.

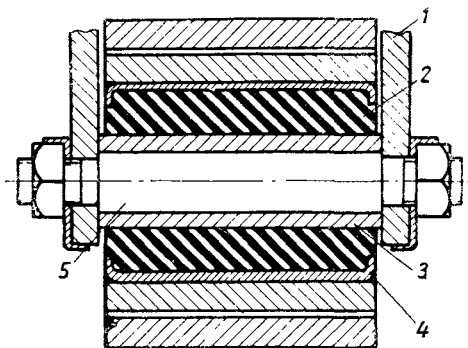
На фиг. 109 показана конструкция крепления рессоры к оси трубчатого сечения.

Соединение рессоры с рамой иногда осуществляют не сережками, а при помощи специальных резиновых подушек (фиг. 110). Подушка 1, состоящая из куска литой резины, охватывает конец одного листа рессоры. Вместо ушка для пальца на конце коренного листа приклепан стальной наконечник 2 с выступом, входящим в резиновую подушку.

Конец рессоры с резиновой подушкой заключен в коробку 3, приклепанную к раме и заменяющую кронштейн рессоры. Коробку закрывают крышкой



Фиг. 110. Крепление конца рессоры на резиновой подушке.



Фиг. 111. Крепление конца рессоры на резиновой втулке.

(на фиг. 110 не показана), укрепленной болтами. Преимуществом такого соединения конца рессоры с кронштейном рамы по сравнению с обычными серьгами является то, что при таком соединении поглощаются колебания рессор, происходящие при движении по неровным дорогам и потому предохраняет коренной лист от чрезмерных напряжений.

В настоящее время на листовых рессорах стальные и бронзовые втулки заменяют резиновыми или текстолитовыми втулками, не требующими смазки. Работают эти втулки без шума, и срок их службы (без ухода) достаточно большой. Конструкция этих втулок показана на фиг. 111.

К наружной и внутренней втулкам 4 и 3 привулканизирована резиновая втулка 2. Наружная втулка 4 запрессована в ушко рессоры, а внутренняя втулка 3 соединена (неподвижно) с ушком 1 при помощи пальца 5. Поворот ушка рессоры относительно пальца происходит вследствие деформации резины.

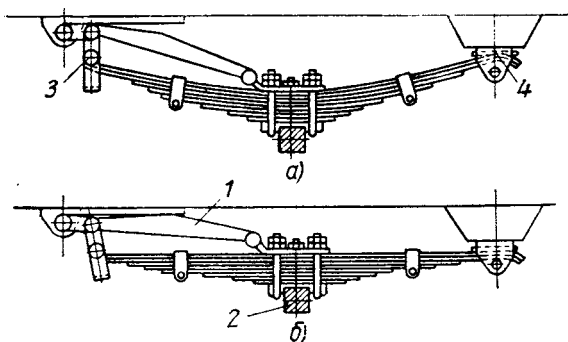
Конструкция рессорной подвески прогрессивного действия с переменной жесткостью показана на фиг. 112.

В этой конструкции длина между опорами 3 и 4 и жесткость рессоры изменяются с изменением нагрузки на прицеп.

При нагруженном прицепе длина между опорами рессоры укорачивается (фиг. 112, б), и жесткость рессоры повышается.

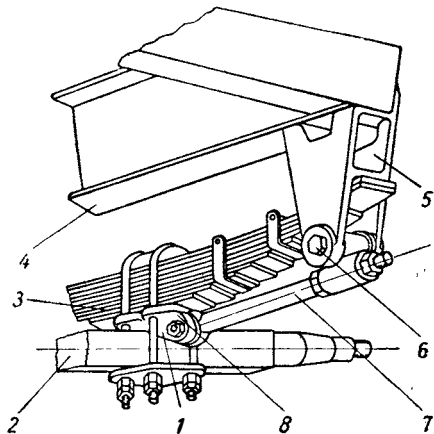
Толкающие усилия в продольном направлении передаются через качающую штангу 1 на раму прицепа. Эта штанга воспринимает усилия, изгибающиеся ось 2 в горизонтальной плоскости.

На фиг. 113 показана конструкция крепления такой штанги. Один конец штанги 7



Фиг. 112. Рессорная подвеска прогрессивного действия с переменной длиной:

а — рессора не нагружена; б — рессора нагружена.



Фиг. 113. Рессора с толкающей штангой.

крепят к прокладке 1, между рессорой 3 и осью 2. Другой конец штанги крепят к кронштейну 5 рамы 4. Качание штанги в вертикальной плоскости обеспечивается шарнирными креплениями (при помощи пальцев 8 и 6), не препятствующими деформации рессоры под нагрузкой.

Важным преимуществом такой подвески является то, что на концах рессоры не требуются сержки и пальцы, которые изнашиваются скорее всяких других частей прицепа; при деформации рессоры ее концы скользят по подушкам кронштейнов.

На фиг. 114 показано сочетание обычной полуэллиптической рессоры 7 с подрессорником 5. Рессора с подрессорником обеспечивает достаточную мягкость и прочность подвески при движении прицепа (или полуприцепа) без груза, с неполной нагрузкой и с грузом; подрессорник начинает работать лишь при сильной осадке рамы (полная нагрузка или резкие толчки), когда концы этого подрессорника упираются в кронштейны 6.

Оба конца основной рессоры укреплены в сержках 12, подвешенных на кронштейнах 13. При этом ось 10 шарнирно соединена с рамой 1 при помощи штанги 11. Штанга передает тяговое и толкающие усилия, а также скручивающий момент.

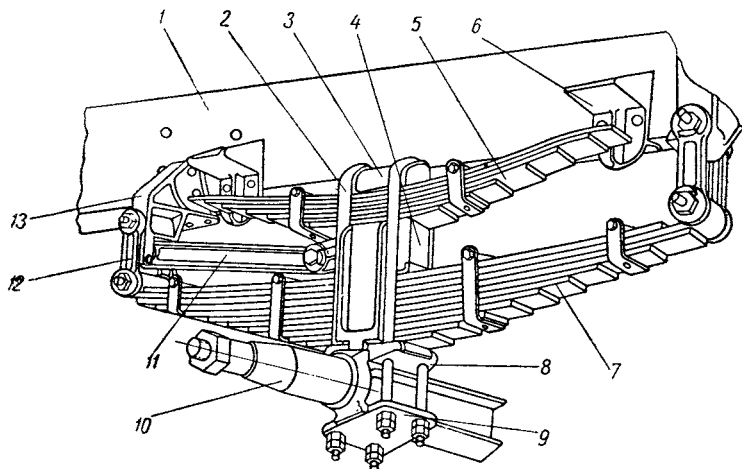
Шарнирное закрепление концов рычага не препятствует перемещению оси по дуге.

Рессора и подрессорник средней своей частью опираются на ось через прокладку 4 и 8 и крепятся с помощью стремянок 2 и накладок 3 и 9.

Кроме рессоры с подрессорником, ставят рессоры, состоящие из двух групп листов (фиг. 115), которые разделены большим зазором и образуют как бы отдельную основную рессору наверху и дополнительную внизу. По мере

увеличения нагрузки и прогиба верхней группы листов зазор между ней и нижней группой уменьшается, и при большой нагрузке устраняется совсем. Вследствие этого малые нагрузки воспринимаются только верхней группой листов, а большие — всеми листами, и жесткость рессоры увеличивается по мере увеличения нагрузки.

За последнее время широкое применение в прицепах и полуприцепах получила стержневая подвеска.



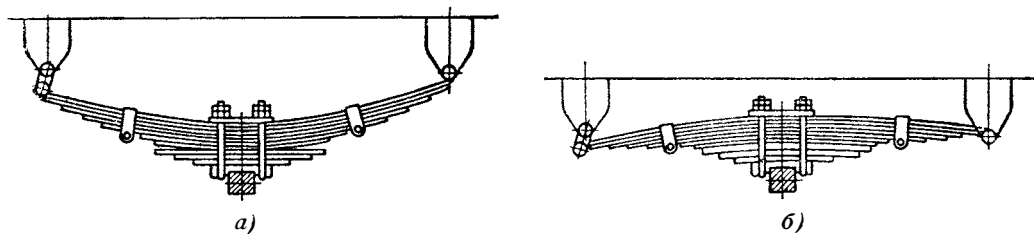
Фиг. 114. Рессора с подрессорником.

В этой подвеске в качестве упругих элементов служат стержни круглого сечения, работающие на скручивание. Подобные подвески могут быть выполнены как с поперечным, так и с продольным расположением упругих стержней.

Конструкция стержневой независимой подвески с поперечным расположением стержней на одноосном прицепе показана на фиг. 116.

Цапфа 1 укреплена на рычаге 2, который, в свою очередь, укреплен на оси 8 и имеет возможность качаться относительно подшипника 9, приклепанного к раме прицепа.

На противоположном конце оси 8 насажен рычаг 10, соединенный шарнирно посредством пальца 6 с рычагом 7. Последний, при помощи шлицев посажен на конец поперечного стержня 4, работающего на кручение.



Фиг. 115. Прогрессивная рессорная подвеска, состоящая из двух групп листов:
а — рессора не нагружена; б — рессора нагружена.

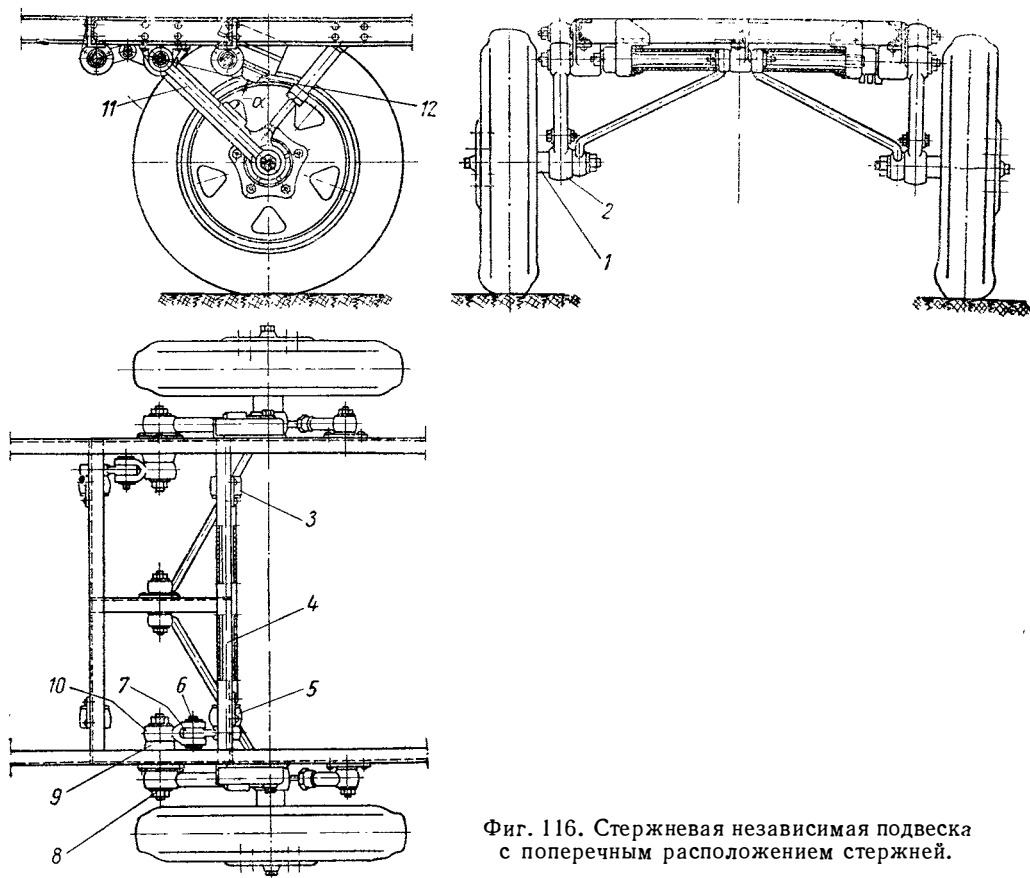
Один конец стержня 4 закреплен (на шлицах) в подшипнике 3, а другой имеет опору со скользящей посадкой в подшипнике 5.

Перемещение колеса происходит в пределах угла α от исходного положения до упора в ограничитель 12. Рычаг 11 служит укосиной, воспринимающей боковые усилия, действующие на колесо.

С помощью телескопического приспособления, являющегося одновременно амортизатором, стержню 4 сообщается предварительное закручивание.

На жесткость стержневой подвески влияет положение рычага 2. Если этот рычаг находится в горизонтальной плоскости, то подвеска обладает наименьшей жесткостью. Увеличение жесткости подвески происходит по мере приближения рычага к вертикальному положению, так как при одной и той же величине угловой деформации стержня вертикальное перемещение колеса резко уменьшается.

На фиг. 117 показана схема стержневой независимой подвески с продольным расположением работающих на скручивание стержней. При стержневой



Фиг. 116. Стержневая независимая подвеска с поперечным расположением стержней.

подвеске иногда применяют по несколько стержней на каждое колесо. В этих случаях стержни соединяют через систему рычагов или шестерен, причем соединение может быть как последовательным, так и параллельным.

Необходимо отметить, что стержневые подвески работают в более благоприятных условиях, чем подвески с листовыми рессорами, так как они испытывают только скручивание. Исключение составляют головки, шлицы которых испытывают напряжение среза и смятия.

По опытным данным:

1) стержневая подвеска до полного разрушения выдерживает 200 000 циклов нагрузки;

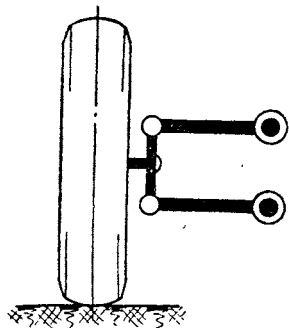
2) листовая подвеска при тех же условиях выдерживает всего 50 000 циклов, т. е. в 4 раза меньше, чем стержневая.

Однако стержневая подвеска обладает существенным недостатком, заключающимся в том, что трение в направляющих устройствах мало по сравнению с трением между листами в рессорах. Это обстоятельство обуславливает необходимость установки усиленных амортизаторов, вследствие чего при применении подвесок данного типа на прицепах значительно увеличивается стоимость их изготовления.

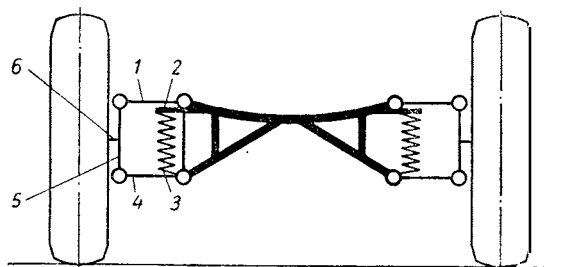
В указанной подвеске неподрессоренные массы полностью независимы в своих перемещениях относительно рамы прицепа. Поэтому рама предотвращена от передач на нее значительных ударов, возникающих от неровностей дороги как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Прицепы и полуприцепы, снабженные стержневой независимой подвеской, на поворотах отклоняются к центру поворота, т. е. против направления центробежной силы, которая при обычных конструкциях подвески стремится всегда вызвать отклонение кузова в обратную сторону. Это свойство подвески уменьшает возможность опрокидывания прицепа (или полуприцепа) с высоко расположенным центром тяжести и позволяет безопасно проходить повороты с высокой скоростью.

Помимо подвесок с рессорами и стержнями в прицепах применяют также подвески со спиральными пружинами. Однако пружинная подвеска встречается



Фиг. 117. Схема стержневой независимой подвески с продольным расположением стержней.



Фиг. 118. Схема пружинной независимой подвески.

редко и только при независимой подвеске колес. Одним из преимуществ пружинной подвески является ее исключительно малый вес по сравнению с весом рессор из листов.

Пружинную подвеску устанавливают всегда между осью и рамой прицепа. Конические пружины могут быть сжаты до размера, равного диаметру проволоки, из которой навита пружина, путем проталкивания меньших витков через большие.

Спиральные пружины могут быть как с круглым, так и с прямоугольным сечением витка.

На фиг. 118 показана схема наиболее распространенной пружинной независимой подвески.

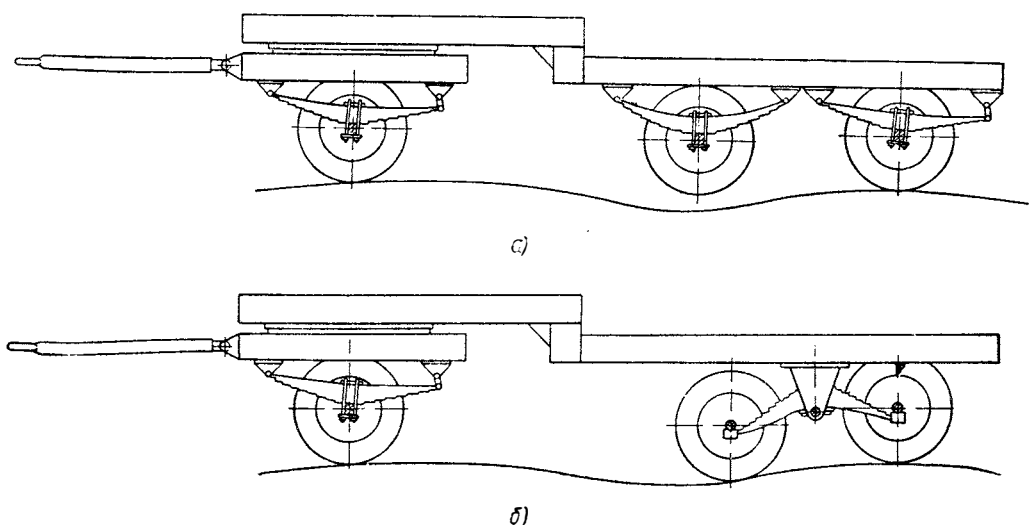
Два рычага 1 и 4 шарнирно прикреплены к раме прицепа. Внешние концы этих рычагов соединены шарнирно с кронштейном 5, в котором установлена цапфа 6. Пружина 3 установлена между кронштейном 2 рамы и нижним рычагом 4. Таким образом, при перемещении колеса по отношению к раме пружина деформируется. Длина нижнего рычага сделана одинаковой с верхним рычагом; вследствие этого при вертикальном перемещении колеса оно не будет наклоняться относительно опорной плоскости, но при этом будет изменяться колея. С изменением колеи будет увеличиваться сопротивление движению и ускоряться износ резины покрышек, что является недостатком такой подвески. Величина изменения колеи зависит от длины рычагов 1 и 4.

Количество колес и осей в значительной степени влияет на конструкцию подвески и прицепа (или полуприцепа) в целом.

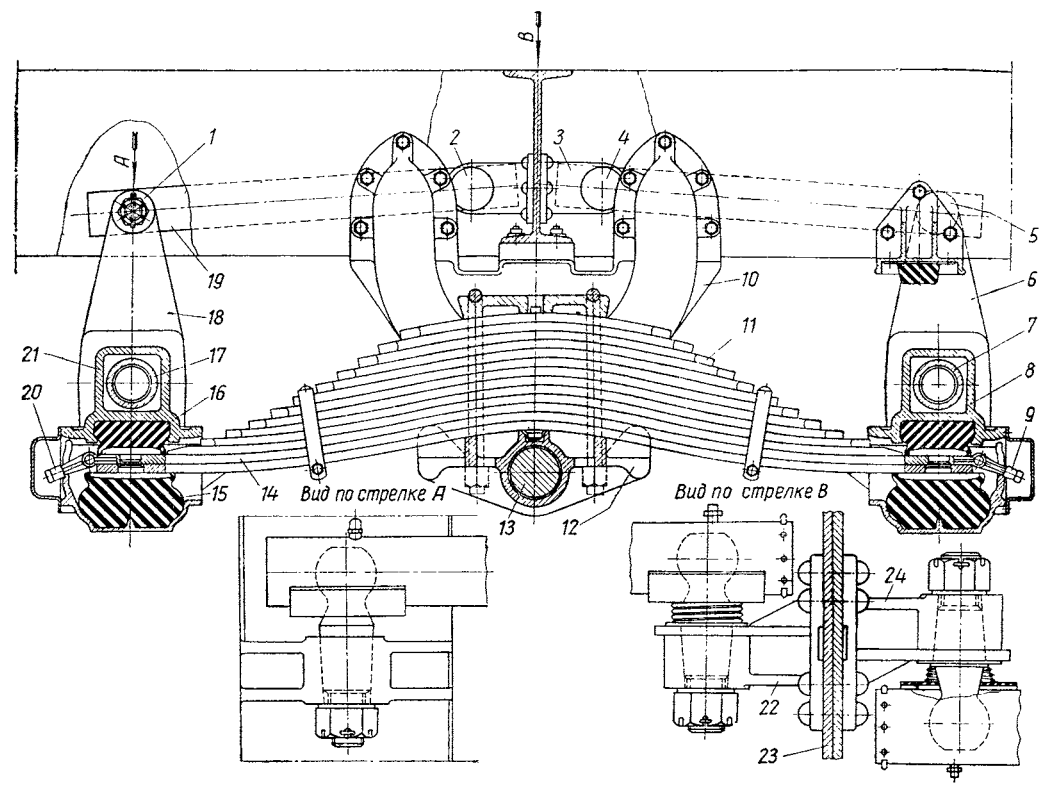
Уравнивание нагрузок, приходящихся на несколько осей прицепа большой грузоподъемности, осуществляется с помощью балансирной подвески.

На фиг. 119, а показана схема прицепа с тремя осями, подвешенными (независимо одна от другой) на полуэллиптических рессорах.

При переезде через неровное место одна ось может разгрузиться частично или полностью, в то время как другие оси перегружаются.



Фиг. 119. Схемы подвесок трехосных прицепов:
 а — с отдельной подвеской задних осей; б — с балансирной подвеской задних осей.

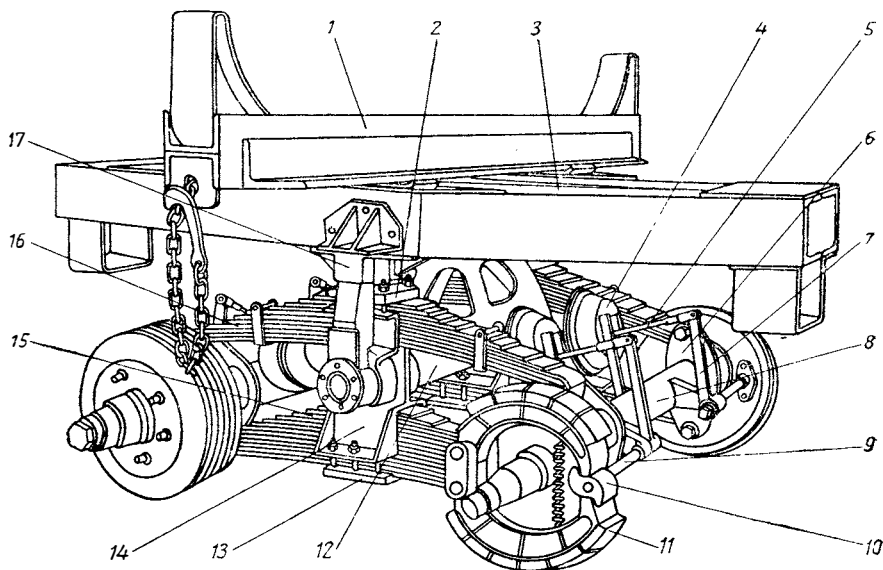


Фиг. 120. Балансирная подвеска трехосного прицепа.

Во избежание указанного недостатка подвеску двух задних осей трехосного прицепа выполняют балансирующей (фиг. 119, б). При такой подвеске вертикальная нагрузка, приходящаяся на каждую ось, не изменяется даже тогда, когда дорога ухабистая. Кроме того, при подъеме колеса вследствие неровности дороги вертикальное перемещение рамы получается меньше, чем при обычной небалансирующей подвеске.

Конструкция балансирующей подвески, применяемая в трехосных прицепах, изображена на фиг. 120.

Рессора 11 прикреплена жестко к опоре 12, которая свободно установлена на цапфе балансирующей оси 13, закрепленной (поперек рамы) в двух кронштейнах



Фиг. 121. Балансирующая подвеска прицепа-ропуска.

нах 10. Концы рессор соединены с осями 7 и 17 при помощи резиновых подушек 16 и 15. Штанги 19 и 3 соединены посредством шаровых шарниров 1, 2, 4 и 5 с кронштейнами 22 и 24 рамы 23 и с кронштейнами 6 и 18 оси. Эти штанги вместе с рессорой передают на раму толкающие усилия. Таким образом, рессоры совмещают функции упругих элементов и балансиров, воспринимая вес прицепа через цапфу и опору и передавая его осям через кронштейны 21 и 8. На концах рессорного листа 14 шарнирно прикреплены упорные планки 20 и 9. Последние ограничивают прогиб рессоры и не дают возможности концам опорных листов выйти из своих гнезд.

На фиг. 121 показана конструкция балансирующей подвески рессорного типа для прицепа-ропуска.

Вместо одной рессоры установлены две. Рессоры 15 и 16 жестко закреплены в общей подушке 14 при помощи накладок 2 и 13. Средней своей частью подушка 14 с осью 12 шарнирно подвешена в вилкообразном кронштейне 17, который приклепан к раме 3. На последней установлен коник 1 для укладки груза.

Концы рессор шарнирно связаны с кронштейнами 6, приваренными к оси 8.

Две рессоры, присоединенные к общей подушке, которая может поворачиваться относительно кронштейна 17, служат одновременно и балансиром. Они передают также продольные усилия и воспринимают крутящие моменты, возникающие при торможении. Привод тормозов осуществляется посредством вакуумных камер 4 через тяги 5, рычаги 7 и валики 9. Тормозные колодки 11 разжимаются кулачками 10.

4. ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ, ПОВОРОТНЫЕ И ОПОРНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ ПРИБОРЫ ПРИЦЕПОВ

Тягово-цепные приборы представляют собой устройства для соединения прицепов с автомобилем или тягачом, а также между собой.

В качестве таких приборов применяют дышла и буксирные приборы.

Дышло должно удовлетворять следующим основным требованиям:

1) конструкция дышла во всех прицепах грузоподъемностью не более 6 т должна быть такой, чтобы была обеспечена буксировка одновременно трех прицепов равной грузоподъемности;

2) дышло должно быть жестким, чтобы допускать маневрирование задним ходом при езде под гору, при торможении и т. п.;

3) дышло должно быть легким;

4) дышло должно обеспечивать при трогании автопоезда с места плавную (без рывков) передачу тягового усилия;

5) дышло должно обеспечивать возможность легкого, правильного и надежного выполнения сцепки и расцепки при любом допускаемом относительном расположении автомобиля или тягача и прицепа;

6) все трущиеся детали дышла должны быть снабжены устройством, обеспечивающим правильный подвод к ним смазки, и защищены от грязи и пыли.

Ниже будут рассмотрены конструкции дышла, получившие наибольшее распространение.

На одноосных прицепах дышло обычно жестко крепят к раме. Дышло иногда является продолжением продольных балок и заканчивается сцепной петлей или шаровым замком.

Сцепная петля представляет собой кольцо с отростком в виде бобышки или цилиндрического стержня. Бобышку кольца обычно приваривают к дышлу, а стержень — вставляют в подшипник, где и закрепляют так, чтобы была возможность вращения или одновременно с вращением и продольного перемещения. В обоих случаях петля является принадлежностью дышла прицепа. Для автомобиля тягово-цепным прибором могут служить крюк, вилка с шкворнем и стержень с шаровым наконечником.

Конструкция тягово-цепного прибора и инерционного привода тормозов одноосного прицепа показана на фиг. 122. На конце дышла 1 закреплен подшипник 3, имеющий две бобышки с отверстиями для стержня петли 2.

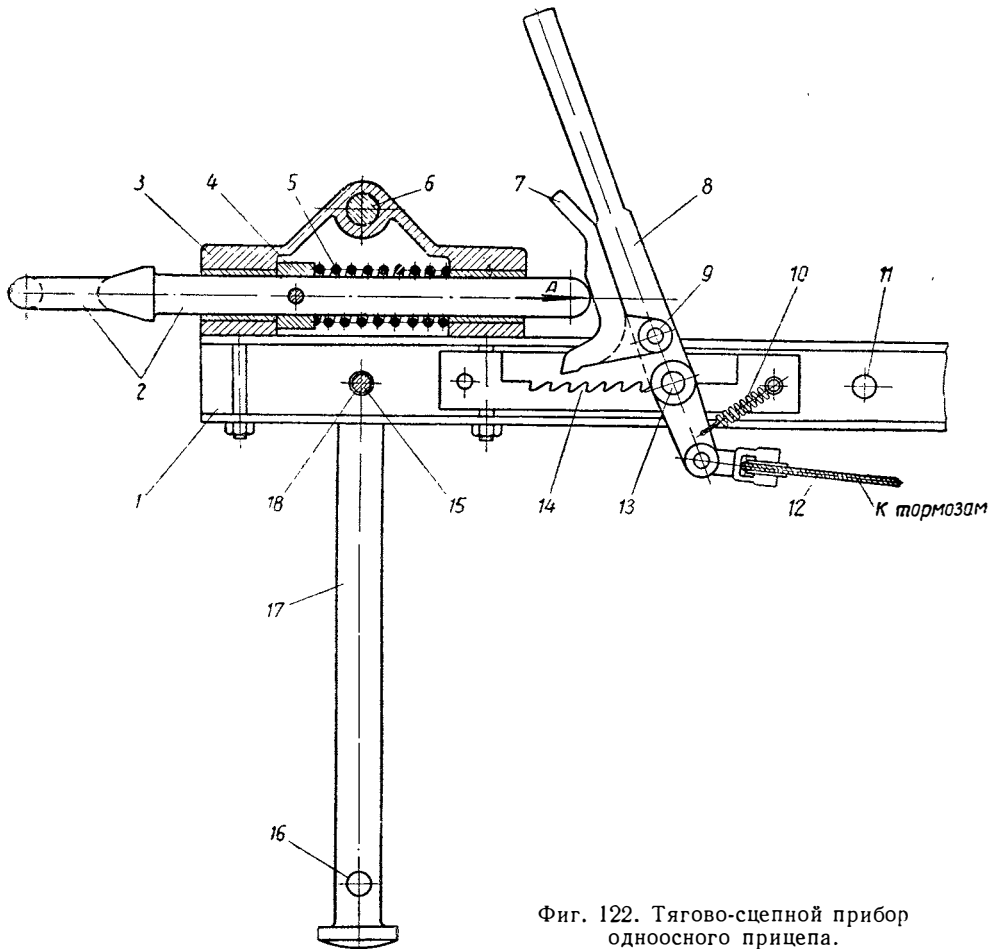
На стержне, между бобышками подшипника, закреплена втулка 4. Одним концом эта втулка упирается в левую бобышку, а другим, через пружину 5 — в правую бобышку. При таком закреплении стержня петля может не только вращаться в подшипнике, но и перемещаться в направлении стрелки А.

В сферический торец стержня, выступающий из правой бобышки подшипника, упирается верхний конец двуплечего рычага 8 с храповиком 7. Нижний конец двуплечего рычага соединен с тросом 12, идущим к тормозам, и с оттяжной пружиной 10.

В процессе торможения автомобиля или при движении под уклон прицеп, накатываясь, перемещает стержень петли в направлении стрелки *A*; при этом пружина *5* сжимается.

При перемещении стержня двуплечий рычаг отклоняется относительно оси *13* и производит торможение. Как только набегание прицепа прекращается, пружины *5* и *10* возвращают привод тормозов в исходное положение, и тормоза выключаются.

Прицеп на стоянке (в отцепленном состоянии) затормаживают рукой отклонением двуплечего рычага *8*. В этом случае храповик *7* вследствие шарнир-



Фиг. 122. Тягово-сцепной прибор одноосного прицепа.

ного закрепления на оси *9* входит в зацепление с зубьями рейки *14* и фиксирует необходимое положение двуплечего рычага.

Чтобы осуществить оттормаживание, необходимо нажать на отросток храповика так, чтобы вывели его из зацепления с рейкой и отклонить верхний конец двуплечего рычага вперед.

Сбоку подшипника *3* на оси *6* шарнирно закреплена подставка *17*.

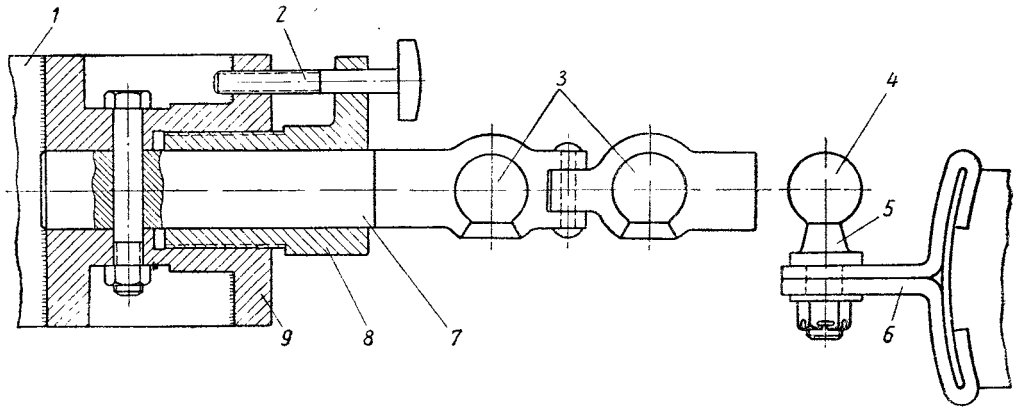
В рабочем и нерабочем положениях подставку фиксируют специальным запорным стержнем *15*, который вставляют в соответствующие отверстия *18*, *11* и *16*. Недостатком сцепной петли является наличие значительного зазора между отверстием петли и крюком.

Большой зазор между крюком и петлей приводит к беспокойному движению прицепа с подергиванием и вилянием. При этом усилия резко меняются по величине и направлению. В результате изменяющихся усилий на крюке и петле возникают удары, которые вызывают усиленный износ сцепного

устройства, расшатывают крепления рамы и задней подвески автомобиля, а также все узлы прицепа. Более совершенной в этом отношении являются шаровые замки, употребляемые главным образом для прицепов к легковым автомобилям.

Конструкции шаровых замков тягово-сцепных приборов одноосных прицепов показаны на фиг. 123 и 124.

На конце дышла 1 (фиг. 123) закреплен стержень 7 с головкой, состоящей из двух шарнирно-соединенных половин 3, образующих сферическую полость,



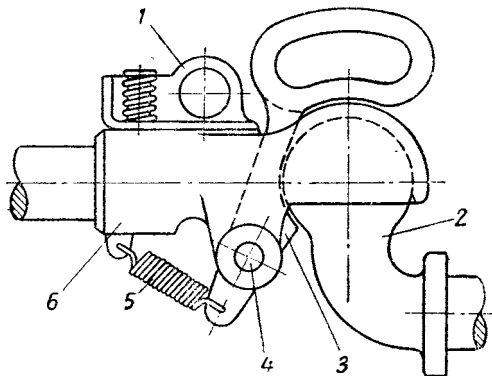
Фиг. 123. Шаровой замок с открывающимися полусферами.

в которую вставляют шаровую головку 4 пальца 5, закрепленного на кронштейне 6; последний крепят к заднему буферу легкового автомобиля.

Шаровой замок запирают вывинчиванием муфты 8 из подшипника 9; при этом муфта охватывает хвостовики полусфер.

Муфта снабжена фиксаторным болтом 2. Последний предохраняет муфту от самопроизвольного навинчивания или вывинчивания во время движения.

В другой конструкции шарового замка (фиг. 124) на конце стержня 6, прикрепленном к дышлу прицепа, имеется полусферическая головка, в которую вставляется шар изогнутого наконечника 2, являющегося тяговым органом буксирующего автомобиля.



Фиг. 124. Шаровой замок с полусферическим гнездом.

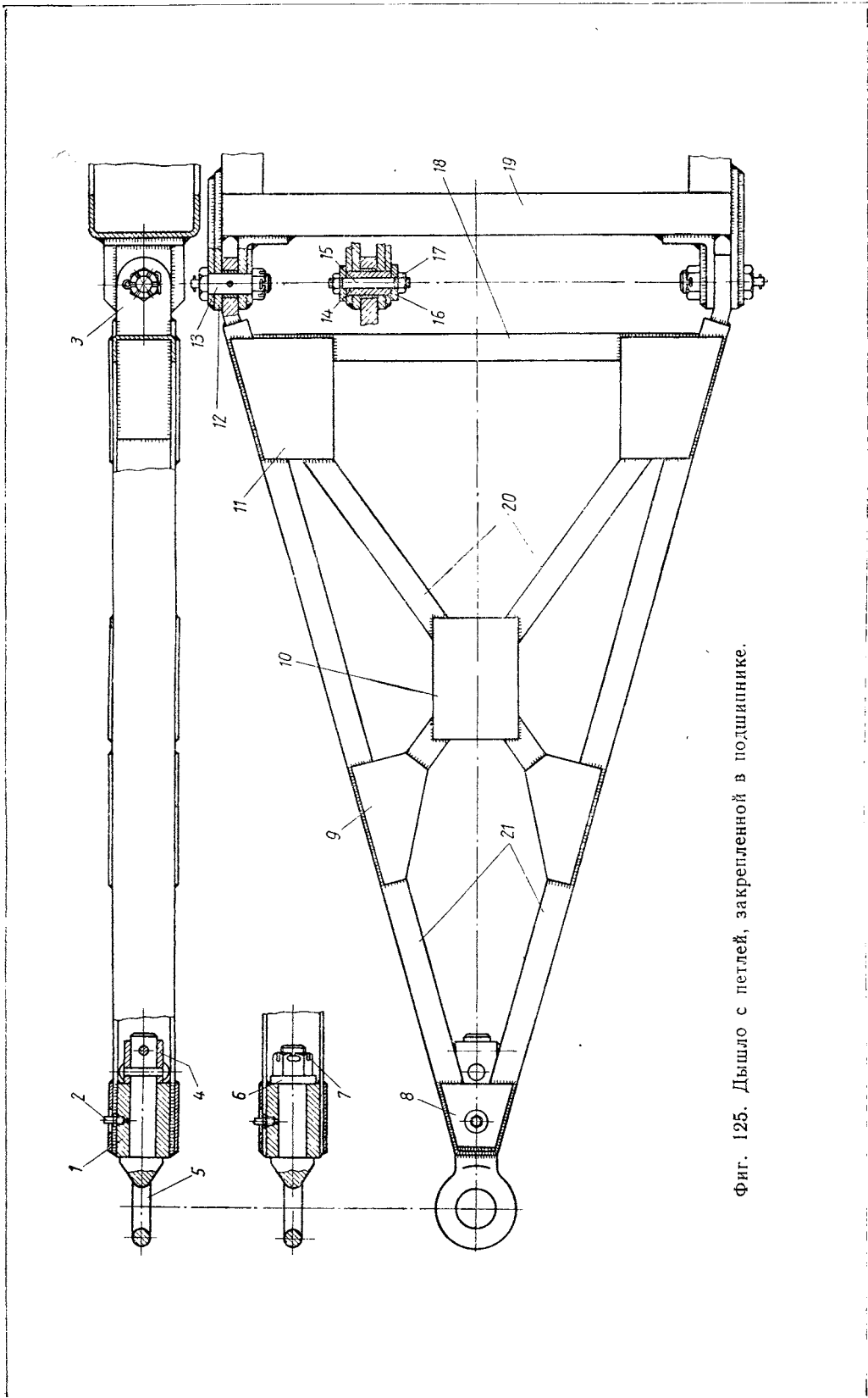
Шар наконечника запирается в полусфере выступом верхнего конца двуплечего рычага 3, шарнирно закрепленного на оси 4. В этом положении рычаг поддерживается пружиной 5 и поворотной защелкой 1.

Для обеспечения максимальной безопасности (в случае поломки деталей тягово-сцепного прибора) между автомобилем и прицепом устанавливают аварийные цепи, которые предохраняют автопоезд от разрыва.

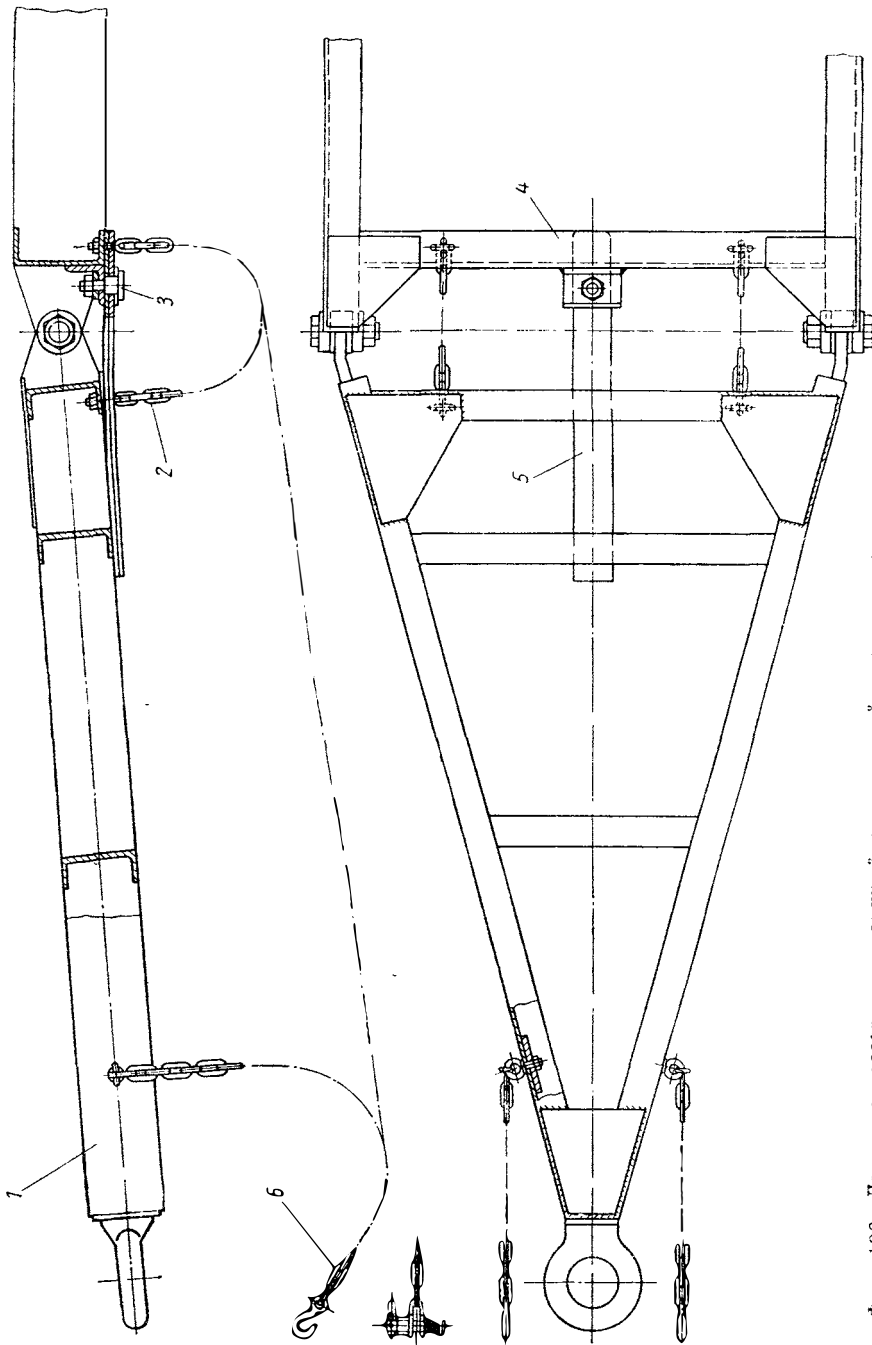
Для двухосных прицепов дышло должно обеспечивать поворот автомобиля или тягача относительно сцепного устройства на угол 60° (не менее) в каждую сторону от продольной оси, а также обеспечивать взаимное отклонение автомобиля и прицепа на угол 20° (не менее) вверх и вниз.

Дышло, показанное на фиг. 125, представляет собой треугольную раму, состоящую из двух укосин 21, соединенных между собой поперечиной 18, укосинами 20 и косынками 8, 9, 10 и 11.

К расходящимся концам балок приварены наконечники 3 с отверстиями для крепления к подрамнику 19 поворотной оси. Наконечники вставляют

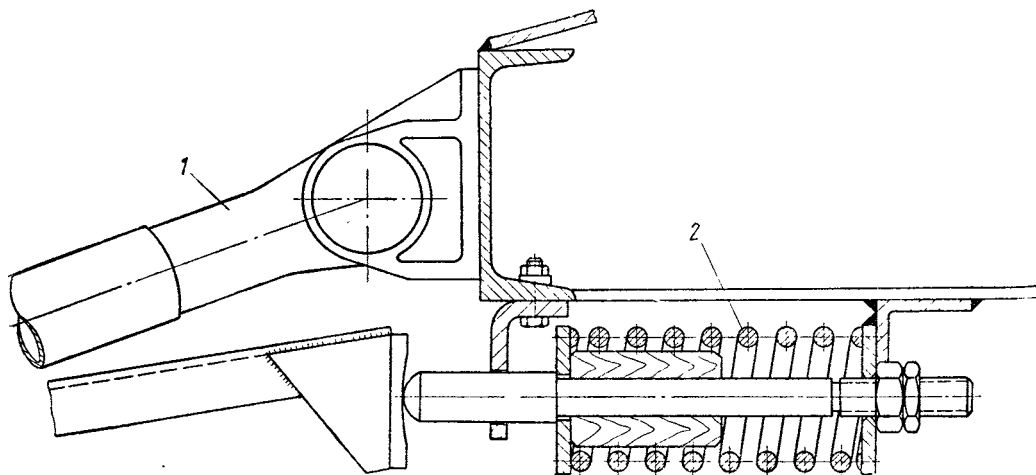


Фиг. 125. Дышло с петлей, закрепленной в подшипнике.



Фиг. 126. Дышло с рессорным кронштейном и аварийными цепями.

в проемы кронштейнов 12 и шарнирно закрепляют болтами 13 или пустотелыми осями 14, шпильками 15, шайбами 16 и гайками 17. К сходящимся концам балок приварен подшипник 1. В этот подшипник вставлен стержень 5 петли дышла. На выступающем конце стержня с обратной стороны подшипника приклепана втулка 4. Через эту втулку, упирающуюся в подшипник, передается тяговое усилие от автомобиля или тягача, причем петля может поворачиваться в подшипнике при колебании прицепа относительно продольной оси. Крепление стержня петли дышла осуществляется также при помощи гайки 7 и шайбы 6. Смазка ко всем трущимся поверхностям подается по каналам через масленки 2. Отсутствие амортизирующей пружины в дышле обуславливает (особенно при трогании с места) большие ударные нагрузки на подрамник и другие узлы прицепа, а также на автомобиль, буксирующий прицеп.



Фиг. 127. Приспособление для удержания дышла в горизонтальном положении.

Наиболее распространенными профилями для изготовления дышла являются труба, швеллер и уголок, реже — сплошные круглые сечения.

Для некоторого облегчения сцепки и расцепки дышло 1 (фиг. 126) поддерживается почти в горизонтальной плоскости на эластичном рессорном кронштейне 5. При этом дышло приподнимают на очень небольшую высоту. После того как сцепка произведена, кронштейн рессоры поворачивают так, чтобы он не мешал нормальной работе дышла. Для этого кронштейн рессоры крепят шарнирно к подрамнику 4 при помощи болта 3.

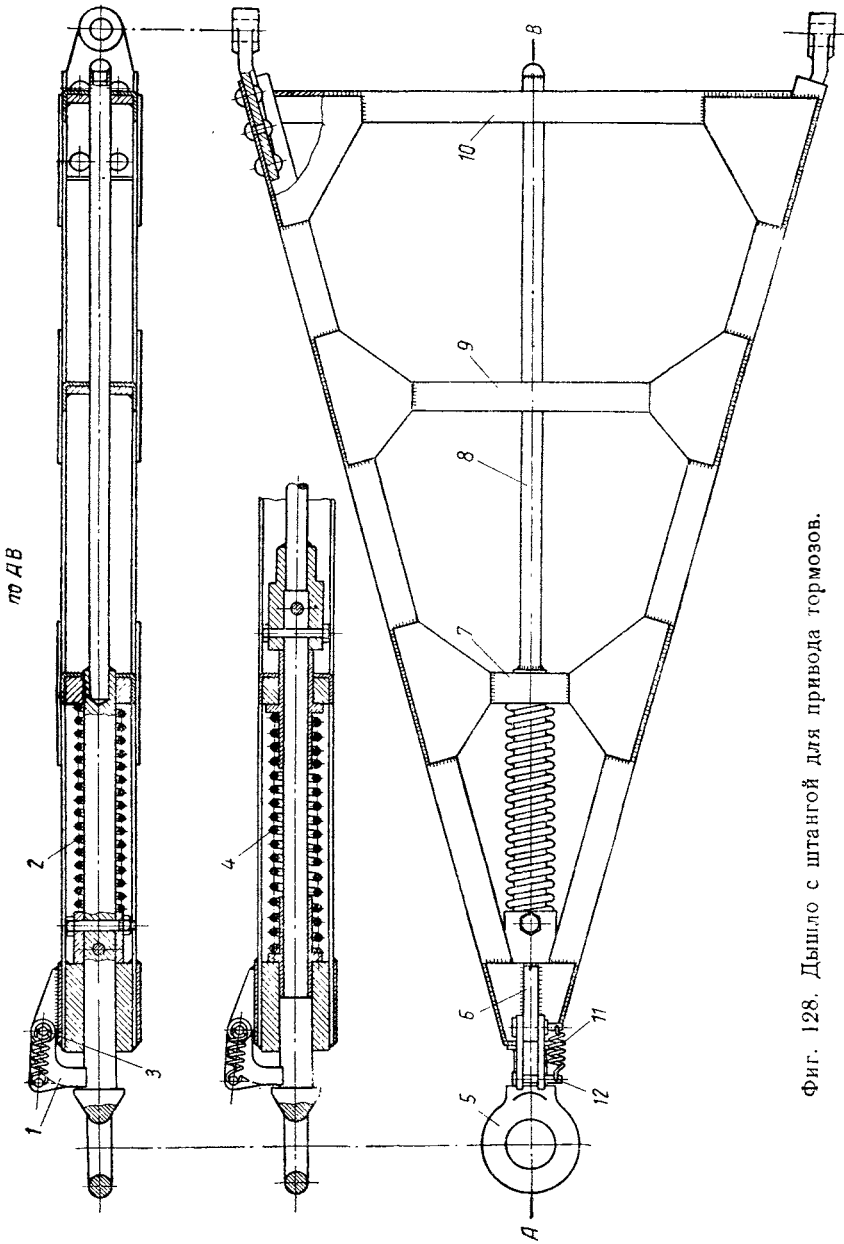
На фиг. 127 изображена другая конструкция приспособления для поддержания дышла в горизонтальном положении. Пружина 2 обеспечивает возможность опускания дышла 1 на 150 мм.

В устройстве дышла часто предусматривают аварийные цепи 6 и 2 (фиг. 126), которые действуют при случайном разрыве автопоезда (имеется в виду разрыв в системе тягово-сцепного устройства и дышла). Цепь 6 соединяет заднюю поперечину рамы автомобиля с дышлом, а цепь 2 — переднюю поперечину подрамника поворотной оси с дышлом. Кроме описанных, применяют аварийные цепи, которые соединяют подрамник прицепа с рамой автомобиля.

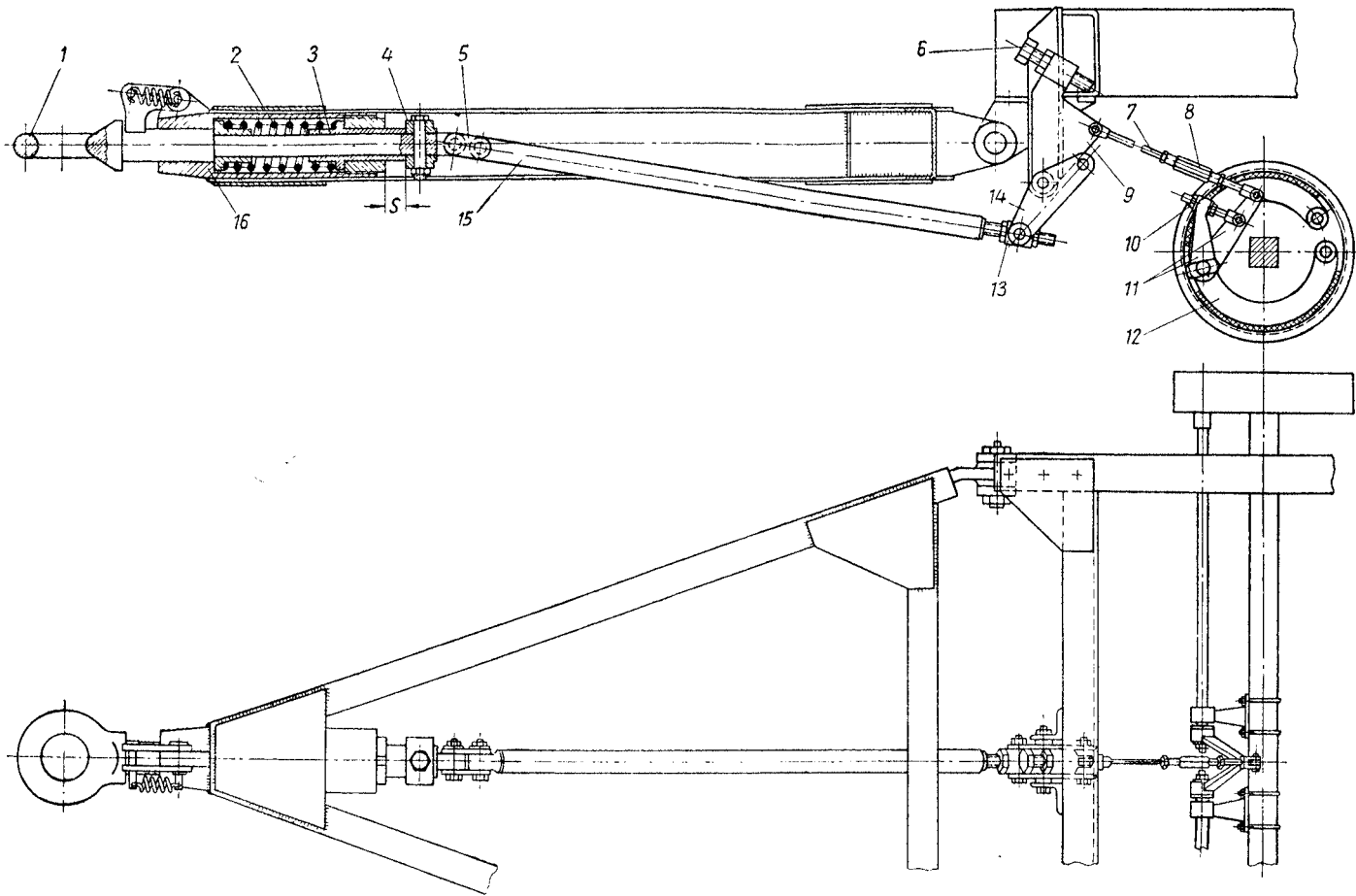
Дышло рассмотренной конструкции применяют в прицепах с пневматическим, вакуумным, электрическим приводом тормозов и в прицепах без тормозов.

На фиг. 128 показана конструкция дышла с устройством привода тормозов прицепа, действующим при накате последнего на затормаживаемый автомобиль.

Через отверстия поперечин 7, 9 и 10 проходит стержень 8. Он является продолжением петли 5 дышла. Действие стержня 8 при накате прицепа на затормаживаемый автомобиль передается через систему рычагов и тяг на тормозные



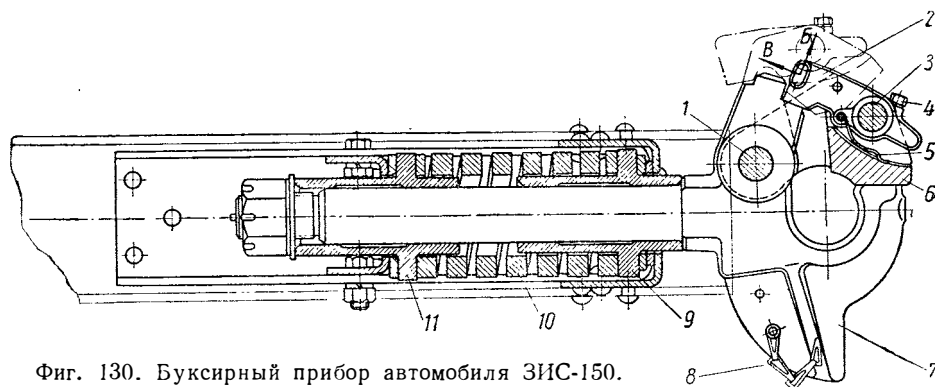
Фиг. 128. Дышло с штангой для привода тормозов.



Фиг. 129. Дышло с штангой для привода тормозов во время движения автопоезда и при разрыве сцепного прибора.

колодки. Пружина 2 дышла, имеющая предварительный натяг, предохраняет от передачи малых случайных толчков на тормоза прицепа и действует лишь в одном направлении (слева направо). При передаче тягового усилия от автомобиля к прицепу пружина в работе не участвует. Пружины, стягивающие тормозные колодки, производят оттормаживание, когда действие стержня дышла прекращается. Выключение действия тормозов при подаче прицепа назад производят стопором 1, шарнирно прикрепленным осью 3 к кронштейну 6. Борт петли 5 дышла, упираясь в опущенный стопор 1 (как изображено на фигуре), исключает перемещение стержня 8 и действие тормозов. Пружина 11, закрепленная своими концами на осях 3 и 12, препятствует стопору самопроизвольно включать или выключать стержень и тормоза.

Чтобы на дышло и другие узлы прицепа не передавались большие ударные нагрузки, которые возникают в результате резкого трогания с места, резкого торможения и т. п., пружину 4 устанавливают так, чтобы она работала в двух



Фиг. 130. Буксирный прибор автомобиля ЗИС-150.

направлениях. Кроме того, упругое дышло (в продольном направлении) выгоднее жесткого тем, что улучшаются условия начала движения всего автопоезда.

Другая конструкция дышла с устройством привода тормозов, позволяющим использовать усилие наката прицепа на затормаживаемый автомобиль или тягач, показана на фиг. 129. При передаче тягового усилия от автомобиля к прицепу петля 1 дышла со своим стержнем перемещается влево в подшипнике 16 на величину S ; при этом втулки 3 и 4 сжимают пружину 2, чем и обеспечивается упругость системы. Эта упругость соединения сохраняется и в том случае, когда прицеп накатывается на затормаживаемый автомобиль или тягач. При этом стержень петли дышла перемещается вправо и сжимает пружину 2.

Вместе со стержнем петли дышла (с помощью шарнирного звена 5) перемещается и штанга 15. Последняя через систему рычагов 14, 9 и 11 и тягу 7 приводит в действие тормозные колодки 12. Регулировка тормозного привода осуществляется гайками 13 и 10, болтом 6 и муфтой 8. При отклонении дышла вниз (до того, как петля коснется земли) прицеп, при его отсоединении от автомобиля (в аварийных и других случаях), автоматически затормаживается.

Каждый прицеп оборудуют буксирным прибором, который служит для сцепки со следующим прицепом, и располагают на задней поперечине рамы. Чаще всего конструкции буксирных приборов прицепов и полуприцепов и буксирных приборов автомобилей или тягачей, с которыми они предназначены работать, одинаковы.

На фиг. 130 показан буксирный прибор автомобиля ЗИС-150 с крюком 7 и защелкой 6. Задняя поперечина рамы усилена укосинами. Между поперечинами расположена пружина 10, которая смягчает ударные нагрузки, возникающие при резком торможении, трогании с места и при движении по неровной дороге. При передаче тягового усилия стержень крюка перемещается вправо во втулке 9 и поперечине; при этом пружина 10 сжимается втулкой 11.

Чтобы сцепить крюк с петлей дышла, необходимо оттянуть собачку 2 в направлении стрелки Б, преодолевая сопротивление пружины 5, и затем отбросить защелку 6, сидящую на оси 1, в сторону стрелки В.

Цепочка 8 предохраняет собачку 2 от возможной потери ее в случае ослабления винта 4 и выпадения оси 3.

Последовательное соединение нескольких прицепов обеспечивается не только эластичными буксирными приборами, но также и жесткими. Последние применяют, главным образом, для легких прицепов. Конструкция жесткой сцепки очень проста и состоит из скобы с отверстиями для штыря. Скобу сцепного прибора закрепляют в подшипнике на задней поперечине таким образом, чтобы скоба могла вращаться относительно продольной оси или, что реже, просто приваривают к поперечине.

ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДВУХОСНЫХ И ТРЕХОСНЫХ ПРИЦЕПОВ

Для обеспечения свободы поворота прицепа по отношению к автомобилю или тягачу около вертикальной оси (без скольжения колес) его передние или передние и задние колеса делают управляемыми.

Управление прицепом при маневрировании на поворотах достигается в одном случае поворотом всей оси вместе с колесами, а в другом случае — поворотом колес относительно неподвижной оси.

В настоящее время большинство современных грузовых прицепов строят с управлением колес путем поворота всей оси.

Для облегчения поворота оси колес применяют поворотные устройства, которые работают по принципу упорного подшипника качения или скольжения.

Конструкция поворотного устройства (с поворотной осью), устанавливаемого на прицепе, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- 1) обеспечивать легкий поворот оси в каждую сторону на угол, не меньший 180°;
- 2) воспринимать усилия по вертикальной оси вниз (вес прицепа) и вверх (от случайных толчков);
- 3) воспринимать тяговую силу, а также боковые усилия, возникающие от случайных толчков и при повороте автопоезда;
- 4) обеспечивать возможность вывода из-под рамы прицепа оси колес в сборе с ее поворотным устройством;
- 5) иметь поворотное устройство прицепов, оборудованное стопорным устройством, обеспечивающим неподвижное закрепление осей колес в положении, перпендикулярном к продольной оси прицепа при движении автопоезда назад по прямой;
- 6) иметь легкий подвод смазки к трущимся деталям.

Существуют две конструкции поворотных устройств: шкворневого и бесшкворневого типа.

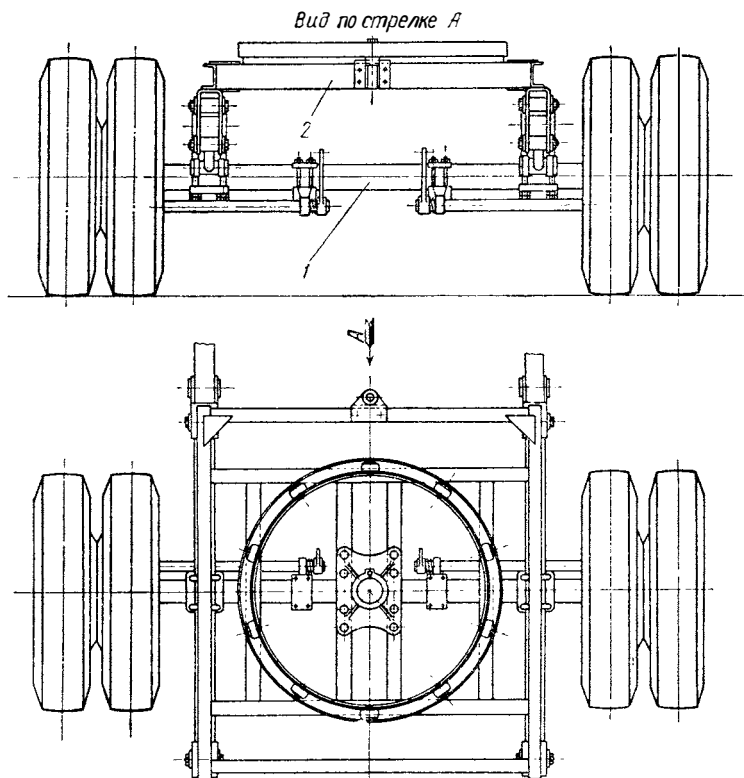
Отличительной чертой этих поворотных устройств является то, что в конструкции поворотных устройств первого типа действующие силы в горизонтальном направлении воспринимаются шкворнем, а в вертикальном направлении — специальными обоймами, между которыми находятся цилиндрические ролики, или же через обычные плоские кольцевые или сплошные (некольцевые) диски, а также через шкворневой болт. В конструкции же поворотных устройств второго типа силы горизонтального и вертикального направления передаются кольцевыми дисками или обоймами (между которыми находятся шарики) и стопорными кольцами.

Большое распространение получило шкворневое поворотное устройство с цилиндрическими роликами, конструкция которого показана на фиг. 131 и 132.

Цельная ось 1 (фиг. 131) с колесами скреплена с рессорами, посредством которых соединяется с подрамником 2. Сверху, к подрамнику приваривают нижнюю обойму 7 (фиг. 132). Внутри обоймы вставляются восемь — двенадцать роликов 9. Равномерное расположение роликов по окружности обоймы

фиксируется сепаратором, состоящим из кольца 6 и осей 1. Ролики на осях сепаратора могут свободно вращаться. Верхняя обойма 8, приваренная к основной раме 10, опирается через ролики на нижнюю обойму.

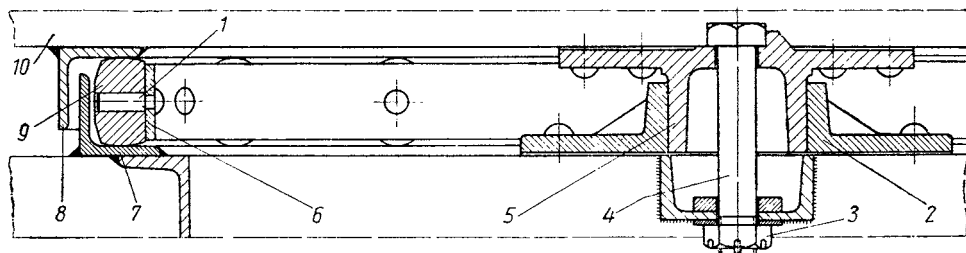
При движении прицепа на поворотах нижняя обойма 7 легко поворачивается относительно верхней обоймы 8 вследствие перекачивания роликов 9 по опорным площадкам обойм; при этом ролики вращаются на своих осях.



Фиг. 131. Шкворневое поворотное устройство с цилиндрическими роликами.

В центре поворотного устройства имеется шкворень 5, прикрепленный (неподвижно) к основной раме прицепа, который входит в отверстие гнезда 2. Гнездо 2 прикреплено к подрамнику поворотной оси.

Все горизонтальные усилия, в том числе и тяговые, передаются на раму шкворневым устройством. Им же воспринимаются усилия и в вертикальной



Фиг. 132. Поворотный круг с роликами.

плоскости, при движении прицепа по неровной дороге, когда основная рама стремится оторваться от подрамника поворотной оси. Поэтому шкворень закрепляют в гнезде 4 и гайкой 3.

Вертикальные усилия от веса прицепа, направленные сверху вниз, передаются обоймами и роликами.

Наличие зазоров между шкворнем и гнездом шкворня способствует возникновению опасных поперечных и продольных колебаний прицепа при его движении.

Обоймы роликов изготовляют из стали углового профиля в приспособлениях на гибочных станках. Сходящиеся концы сваривают. Для устранения коробления во время сварки обойму вставляют в специальную оправку и калибруют.

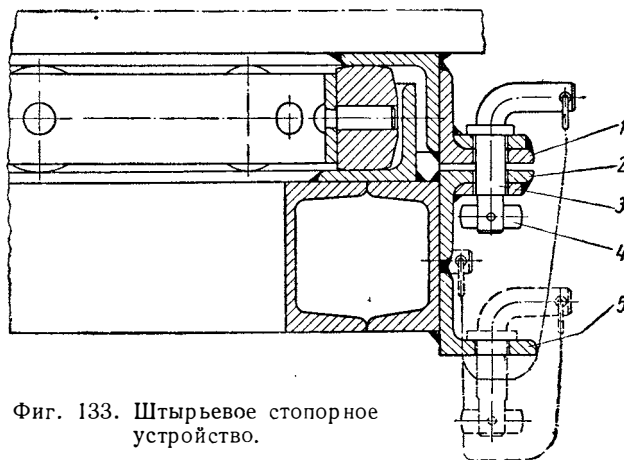
В такой конструкции обойм, выполненных без механической обработки, затруднительно прилегание кругов и роликов по всему периметру качения.

Ролики изготовляют из чугунного литья или из стального проката методом механической обработки.

Сепараторы роликов выполняют из полосовой стали в виде колец. Стыки последних сваривают. Сваренные кольца калибруют на специальной оправке. После правки в кольцо сверлят отверстия (в радиальном направлении) для осей, на которые сажают ролики. В кольце оси закрепляют чаще всего клепкой или приваркой.

Конструкция стопора этого поворотного устройства показана на фиг. 133.

Стопор состоит из штыря 3 и двух кронштейнов 1 и 2 с отверстиями. Один кронштейн приварен к верхней обойме роликов, а второй — к поворотному подрамнику. Чтобы запереть поворотное устройство, необходимо вставить штырь в отверстия указанных кронштейнов; при этом подрамник оси становится неповоротным. В нерабочем (незастопоренном) положении штырь 3 держится в отверстии кронштейна 5 (в этом положении штырь изображен пунктирными линиями).



Фиг. 133. Штырьевое стопорное устройство.

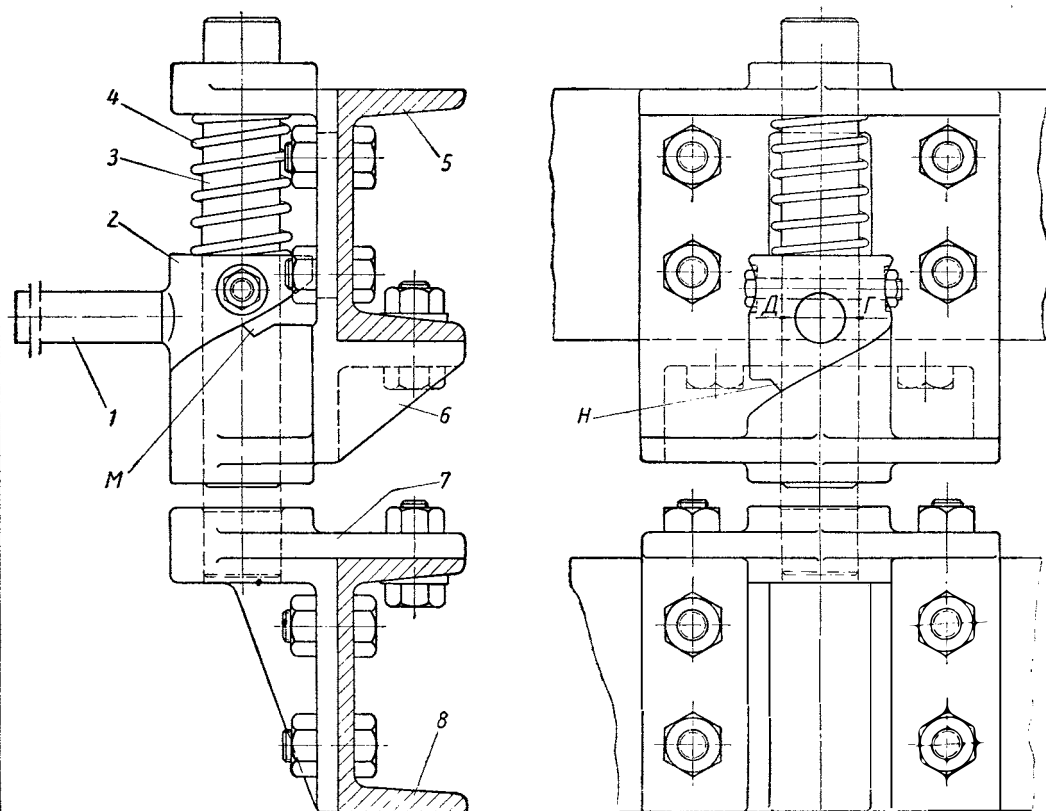
Для предохранения от самопроизвольного выхода штыря из отверстий на его конце в прорезь вставлена планка 4 в виде ломающегося пальца. Вследствие шарнирного закрепления планка может принимать продольное и поперечное положение относительно оси штыря.

Другая конструкция стопора показана на фиг. 134.

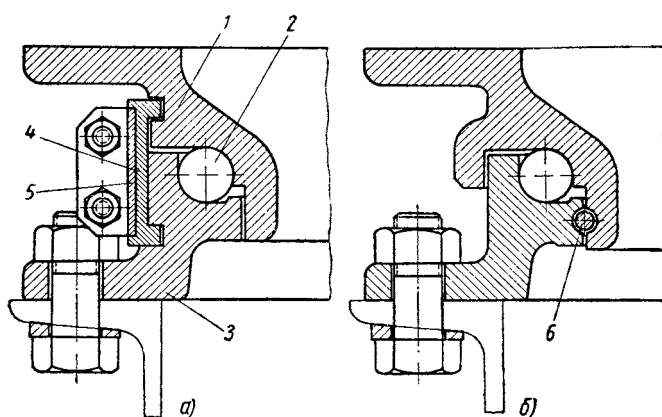
На передних поперечинах основной рамы 5 и подрамника 8 закреплены кронштейны 6 и 7. Кронштейн 6, установленный на поперечине основной рамы, служит направлением для штыря 3 с ручкой 1. Нижний подшипник кронштейна 6 и втулка 2 имеют винтовое сопряжение, что позволяет поднимать и опускать штырь поворотом ручки.

Чтобы застопорить подрамник относительно основной рамы, необходимо повернуть ручку в направлении стрелки Г; при этом штырь войдет в отверстие кронштейна, установленного на поперечине подрамника. Для того чтобы расстопорить подрамник, необходимо ручку повернуть в направлении стрелки Д; при этом штырь выйдет из зацепления с кронштейном 7. В верхнем незастопоренном положении стержень удерживается выступом Н и выемкой М. Пружина 4 давит на штырь и надежно держит его в застопоренном и расстопоренном положениях.

Наиболее совершенные поворотные устройства с максимально уменьшенным трением в сопрягаемых деталях выполняют бесшкворневыми с механически обработанными обоймами, между которыми размещают шарики. Обоймы шариков делают из стальной отливки с последующей механической обработкой на карусельных станках, после чего обоймы тщательно контролируют. Никакой термической обработки обоймы не подвергаются.



Фиг. 134. Штырьевое стопорное устройство винтового типа.



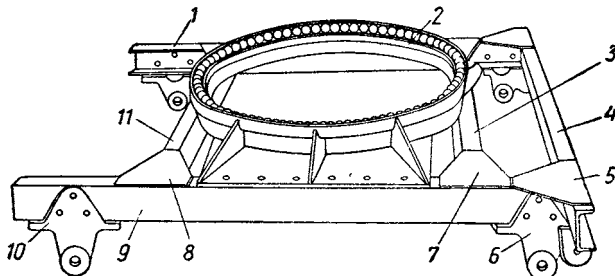
Фиг. 135. Бесшкворневое поворотное устройство с шариками:

а — со стопорным поясом; *б* — со стопорным кольцом.

На фиг. 135 показано такое поворотное устройство. Канавку нижней обоймы 3 наполняют шариками 2 и затем накрывают верхней обоймой 1. На обойме 3 есть буртик, предохраняющий от выпадания шариков при сборке.

Ограничитель вертикального перемещения верхней обоймы (снизу вверх) делают или в виде двух полуколец 4 (фиг. 135, а), сжатых стальным поясом 5, или в виде стопорного проволочного кольца 6 (фиг. 135, б), расположенного в канавках верхней и нижней обойм. Стопорное кольцо 6 вдевают через боковой паз без особых затруднений.

Подрамник такого поворотного устройства показан на фиг. 136. Он состоит из двух продольных балок 1 и 9, связанных между собой тремя поперечинами 3, 4 и 11. Места соединений продольных и поперечных балок усилены косынками 5, 7 и 8. Сверху привернута нижняя обойма 2 шарикового поворотного устройства.



Фиг. 136. Подрамник поворотного устройства.

По концам продольных балок, снизу, прикрепаны рессорные кронштейны 6 и 10. Передние кронштейны 6 имеют отростки с отверстиями для присоединения дышла.

Сортамент стали и конструкции соединений балок, употребляемые для подрамников, унифицированы с основной рамой прицепа. Подрамники современных прицепов делают сварными и только кронштейны рессор чаще всего приклепывают. Это делается из соображений ремонтного характера.

ОПОРНО-СЦЕПНЫЕ ПРИБОРЫ ПОЛУПРИЦЕПОВ

Опорно-сцепной прибор представляет собой механизм для соединения тягача с полуприцепом.

Конструкция опорно-сцепного прибора, устанавливаемого на тягаче, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

1) надежно передавать тяговую силу, а также воспринимать все усилия, возникающие от случайных толчков и при набегании полуприцепа на затормаживаемый тягач;

2) воспринимать усилия по вертикальной оси от веса полуприцепа и от случайных толчков;

3) давать возможность легкого поворота полуприцепа в каждую сторону (вправо, влево) на угол, не меньший чем 90°;

4) обеспечивать сцепку и расцепку без особых затруднений (одним водителем);

5) обеспечивать возможность движения назад и устойчивое движение полуприцепа на спусках;

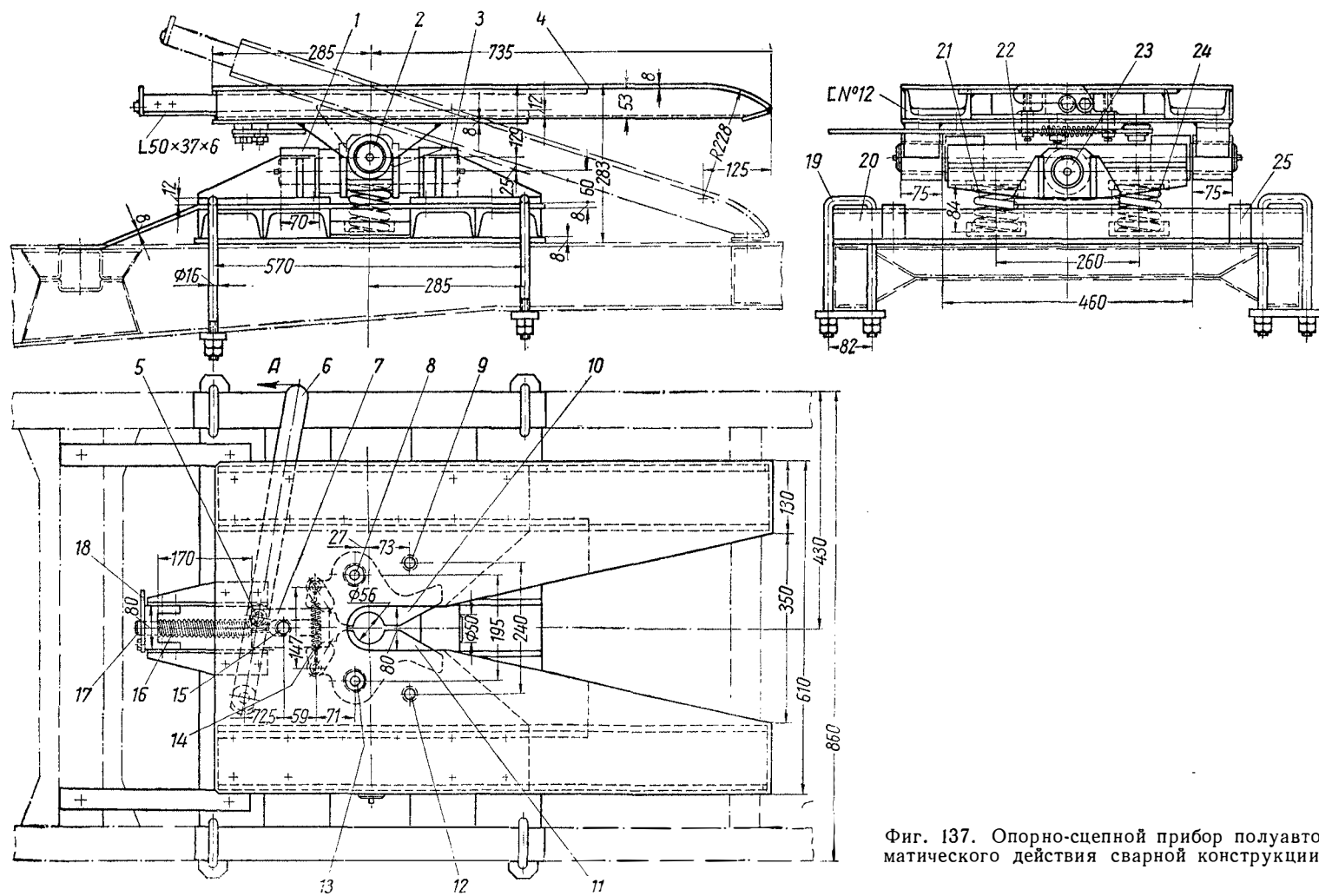
6) допускать легкий монтаж и демонтаж;

7) иметь малый собственный вес;

8) обеспечивать полную безопасность в работе.

На фиг. 137 показан опорно-сцепной прибор полуавтоматического действия.

Прибор имеет плиту 4, закрепленную шарнирно на кронштейнах 1 и 3 при помощи двух взаимно перпендикулярных валиков 2 и 23 (поперечного и продольного направления). Эти валики соединены между собой коромыслом 22. Вследствие наличия коромысла и двух взаимно перпендикулярных валиков, вставленных в соответствующие подшипники, плита может качиваться относительно продольной и поперечной осей. Кронштейны 1 и 3 установлены на площадке 20. Последнюю крепят к раме тягача с помощью четырех стремянок 19 и двух растяжек 25.



Фиг. 137. Опорно-сцепной прибор полуавтоматического действия сварной конструкции.

Колебания плиты 4 при качании около продольного валика 23 амортизируются двумя спиральными пружинами 21 и 24. Такое шарнирное соединение обеспечивает полуприцепу и тягачу свободное относительное отклонение при езде по неровным дорогам, предохраняя механизмы автопоезда от излишних напряжений и поломок.

Внутри плиты размещено сцепное устройство, которое состоит из двух щек 10 и 11 и стопора 7.

Для облегчения сцепки всю плиту наклоняют в положение, изображенное на фиг. 137 пунктиром.

Плита опорно-сцепного прибора (в плане) имеет расширяющуюся выемку.

Расширяющаяся выемка облегчает вход шкворня полуприцепа в узкий паз плиты; при этом сцепка может происходить даже, когда продольные оси тягача и полуприцепа несколько не совпадают. Такое несовпадение осей больше всего возможно, когда необходимо произвести сцепку тягача с расположенным под углом (в плане) полуприцепом. Величина этого угла может достигать 30—50° и зависит от конструкции опорной плиты или опорных роликов полуприцепа и от конструкции опорно-сцепного прибора тягача.

При подаче тягача для сцепки с полуприцепом шкворень полуприцепа, входя в паз плиты 4, нажимает на внутренние выступающие края полуокружностей щек и заставляет их повернуться относительно осей 8 и 13 в положение, при котором шкворень оказывается запертым.

Одновременно стопор 7 (автоматически) под действием пружины 16 вдвигается в паз, образуемый передними концами щек.

При запертом положении сцепного устройства стопор 7 препятствует повороту щек относительно осей 8 и 13.

Чтобы отпереть сцепное устройство, необходимо вывести стопор из паза между щеками. Для этого нужно отбросить предохранительную планку 18 и нажать на рычаг 6 в направлении стрелки А. При этом рычаг 6 при помощи пальца 5 освобождает щеки от ползуна. Свободные от ползуна щеки под действием пружины 14 поворачиваются на своих осях в сторону (до упоров 12 и 9).

При раскрытых щеках стопор не может возвратиться на свое прежнее место, хотя и упирается в щеки.

В запертом и незапертом положениях стопор можно фиксировать планкой 18 и канавками в стержне 17. Стопор при передвижении направляется шпилькой 15 и стержнем 17.

Данная конструкция опорно-сцепного прибора позволяет производить сцепку автоматически, а расцепку — с помощью рычага.

Эта конструкция — сварная без применения литых деталей.

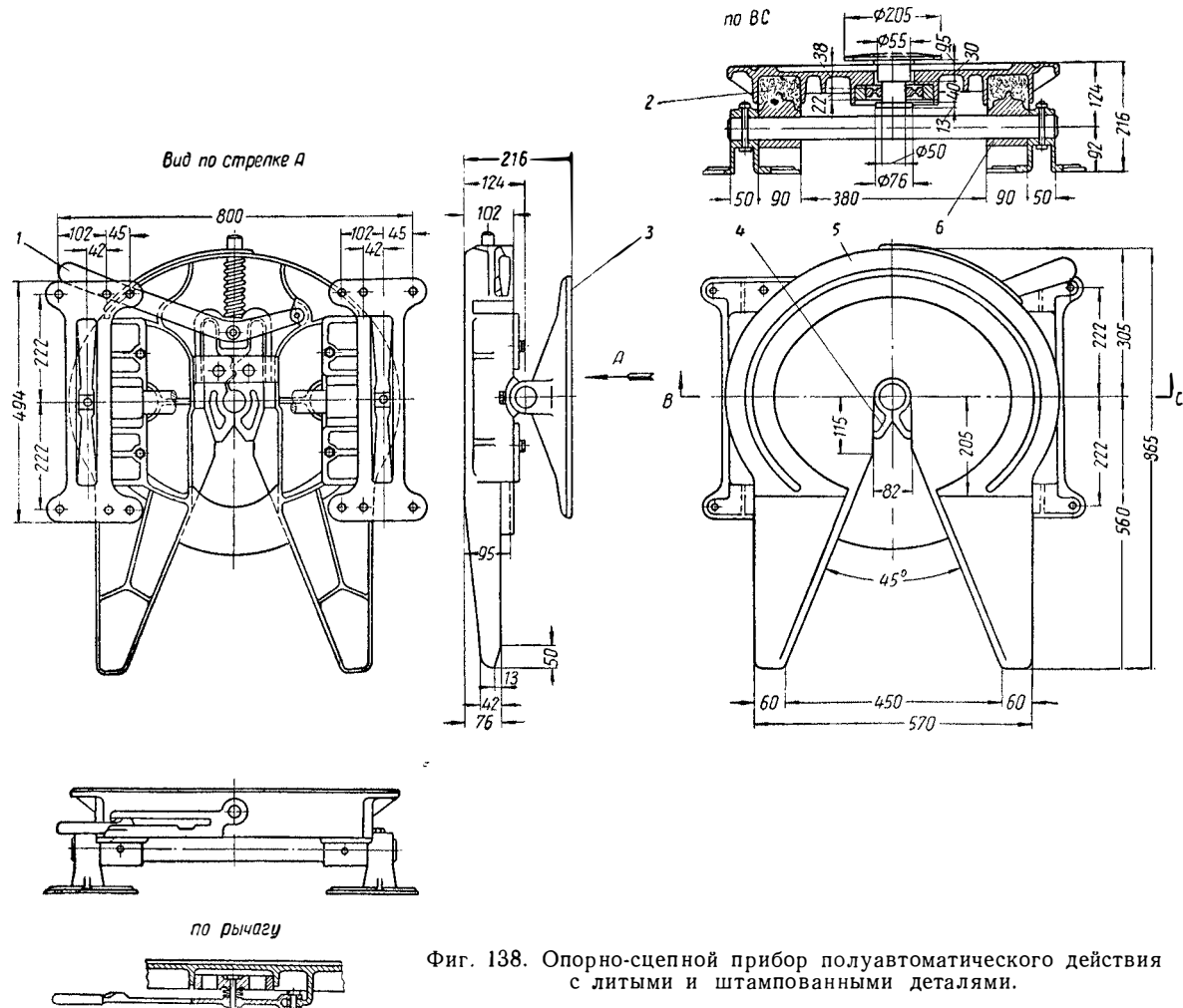
Однако в крупносерийном производстве все основные детали опорно-сцепного прибора выгодно отливать и штамповать.

Так, например, в опорно-сцепном приборе, изображенном на фиг. 138. заготовки деталей опорной плиты 5, подшипников 6 и кронштейнов 3 выполнены отливкой, а сцепные щеки 4 и рычаг 1 — штамповкой.

Для смягчения толчков при трогании с места и при движении автопоезда по неровной дороге служит резиновая подушка 2. Она привулканизирована к плите и ее подшипникам.

Колебания полуприцепа относительно продольной оси тягача с опорно-сцепным прибором, изображенным на фиг. 138, ограничены и происходят главным образом вследствие упругой деформации резиновой подушки, рессорных подвесок и рам тягача и полуприцепа. Это ограничение в колебаниях ухудшает условия работы деталей и узлов тягача и полуприцепа.

В конструкции опорно-сцепного прибора, изображенной на фиг. 139, свободное колебание полуприцепа относительно поперечной оси происходит в результате наличия шарнирного соединения опорной плиты 2 с подшипниками 3. Колебание же полуприцепа относительно продольной оси является не свободным и происходит вследствие упругой деформации рессор и рамы.



Фиг. 138. Опорно-сцепной прибор полуавтоматического действия с литыми и штампованными деталями.

Сцепными щеками служат две подвижные губки 4 типа параллельных слесарных тисков с полукольцевыми выемками.

Шкворень 1 полуприцепа зажимается или разжимается губками вручную (неавтоматически) с помощью винта 5 и маховичка 6.

На фиг. 140 показана конструкция опорно-сцепного прибора, употребляемого для тягачей легкого типа. Вместо сцепных щек применен крюк 6; он удерживает шкворень полуприцепа в прорези опорной плиты.

Опорная плита 2 с привулканизированными подшипниками 1 шарнирно соединена двумя осями 4 с кронштейнами 3, которые закреплены на раме тягача. Наличие упругой связи в опорно-сцепном приборе смягчает удары при трогании с места, движении по неровным дорогам, а также при сцепке тягача с полуприцепом. Сцепной крюк стопорят в рабочем положении (указанном на фиг. 140) стопором 5.

Чтобы произвести расцепку, необходимо оттянуть рукоятку 7 стопора; при этом под действием пружины 8 крюк поворачивается и освобождает шкворень. Сцепку и расцепку выполняют вручную (неавтоматически).

На фиг. 141 показана конструкция опорно-сцепного прибора тягача, в которой все операции сцепки и расцепки, а также торможение полуприцепа осуществляются из кабины водителя.

При подаче тягача назад для сцепки с полуприцепом происходит автоматическая сцепка с помощью механизма (фиг. 141, б), размещенного на полуприцепе.

Для сцепки необходимо, чтобы шкворень 6 (фиг. 141, а) попал в раскрытые щеки 1 (фиг. 141, б) и надавил на их выступы; в результате этого щеки 1 поворачиваются относительно осей 2 и обхватывают шкворень, а затем при помощи системы рычагов и тяг запираются вилкообразным стопором 15 (фиг. 141, а).

Конструкцией предусмотрено управление расцеплением после того, как колеса полуприцепа будут заторможены.

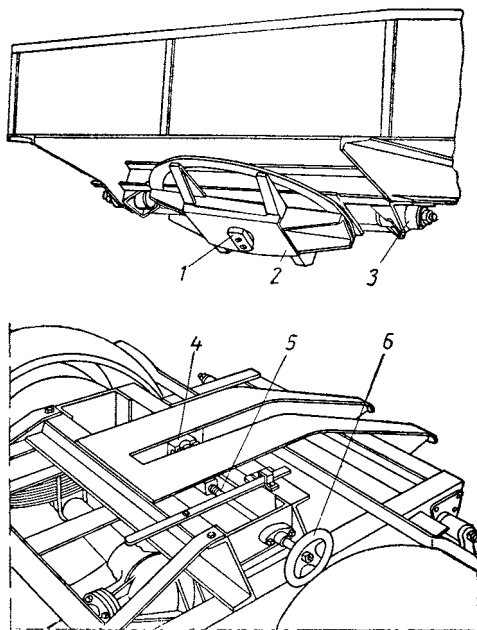
Такая зависимость в последовательности действий при торможении и расцепке полуприцепа происходит вследствие того, что рычаг 18 не может повернуться, пока не будет повернут рычаг 4 привода тормозов тягой 3.

Шкворень 6, установленный на двух стержнях 13, может передвигаться в пределах величины сжатия пружин 12 и 17.

Этот прибор обеспечивает значительную эластичность соединения при передаче тягового усилия и дает возможность затормаживать полуприцеп во время накатывания его на тягач.

При передаче усилия от полуприцепа к тягачу шкворень 6 в результате упругого соединения его с опорной плитой 10, перемещается влево. В этом же направлении переместится и ось 5 рычага 16, укрепленная на корпусе шкворня. Ось 11 рычага 9, закрепленная на корпусе плиты 10, останется неподвижной. В результате рычаг 16 повернется, а стержень 7 поднимется вверх и произойдет затормаживание колес полуприцепа.

Торможение полуприцепа можно также осуществлять из кабины водителя рычагом, соединенным с тягой 3. От последней усилия через тягу 14 подводятся к рычагам 9 и 16, соединенным тягой 8. Поворот рычага около оси 5 вследствие перемещения тяги 3 в направлении стрелки А вызовет подъем вверх стержня 7.

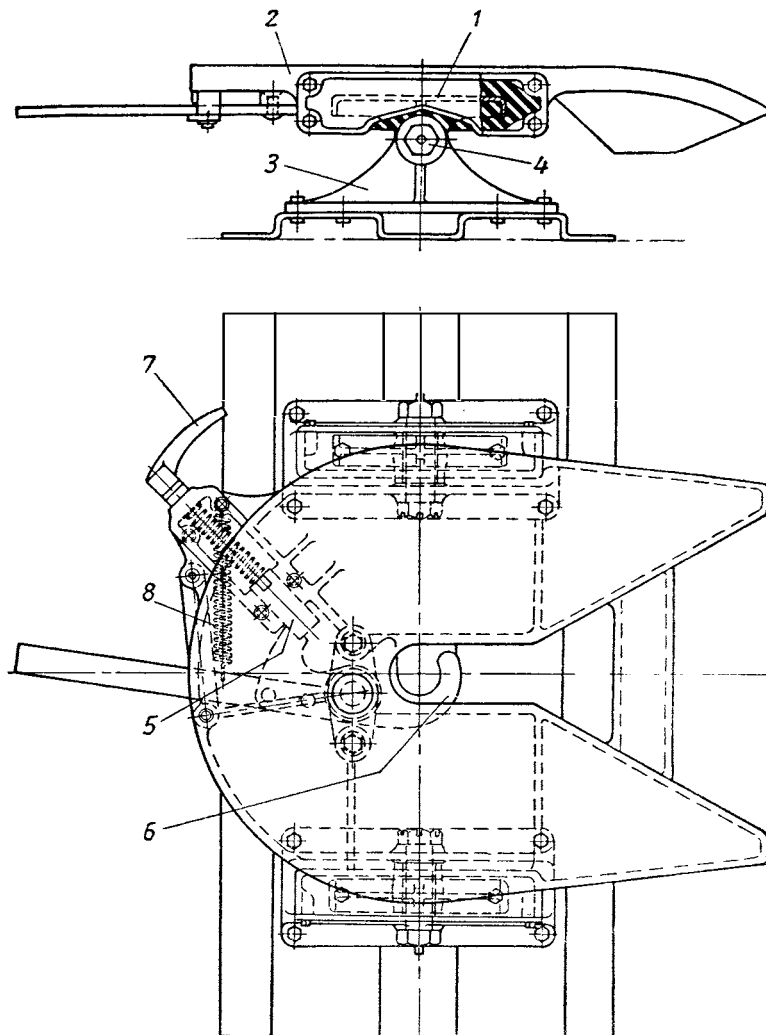


Фиг. 139. Опорно-сцепной прибор неавтоматического действия.

Этот стержень, действуя через систему рычагов и тяг, передает усилие к тормозам полуприцепа.

На фиг. 142 показан опорно-сцепной прибор (полуавтоматического действия), основная часть которого размещена на раме 11 полуприцепа, а сцепной шкворень 5 — на опорной плите 4 рамы 1 тягача.

Сцепление тягача с заторможенным полуприцепом и подъем колес дополнительной опоры совершаются автоматически. Это происходит, когда тягач

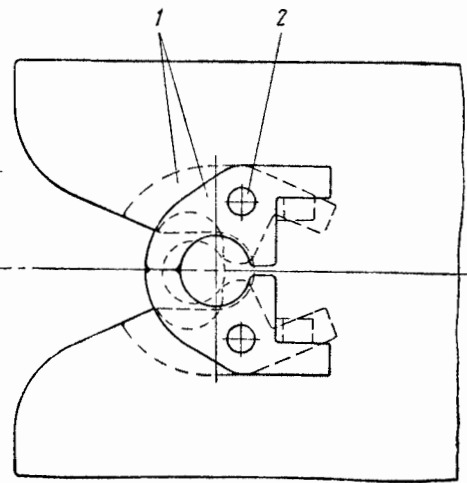
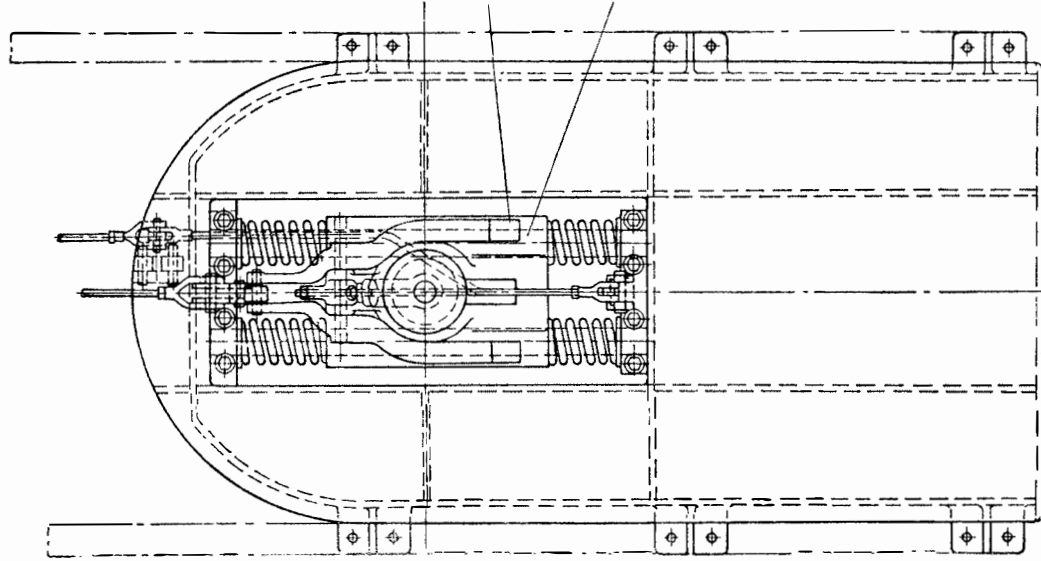
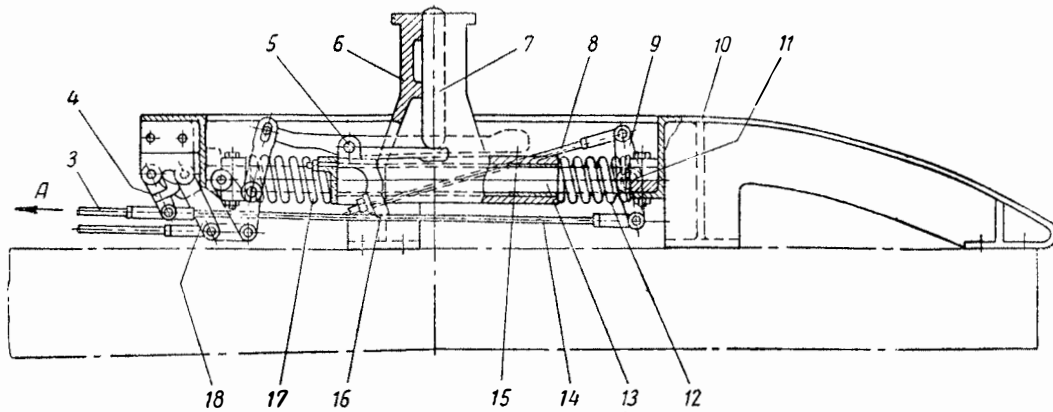


Фиг. 140. Опорно-сцепной прибор легкого типа.

подают задним ходом под передок полуприцепа. Небольшие колеса 6 (на полуприцепе) катятся по наклонной площадке 12 и по опорной плите 4, которая наклонена относительно оси 3, соединенной шарнирно с кронштейнами 2.

Исходное положение для сцепки (или полной расцепки) тягача с полуприцепом показано на фиг. 142, а, при этом колеса 13 дополнительной опоры опущены. В раскрытом положении сцепные щеки 14 фиксируют двумя роликами 7. Ролики закреплены в кронштейне 8, который шарнирно соединен осью 9 с ползуном 10.

При дальнейшем продвижении тягача (фиг. 142, б) сцепной шкворень 5 проходит между двумя колесами 6 и попадает в раскрытые сцепные щеки 14, шарнирно закрепленные осями 15 на ползуне 10, который в свою очередь



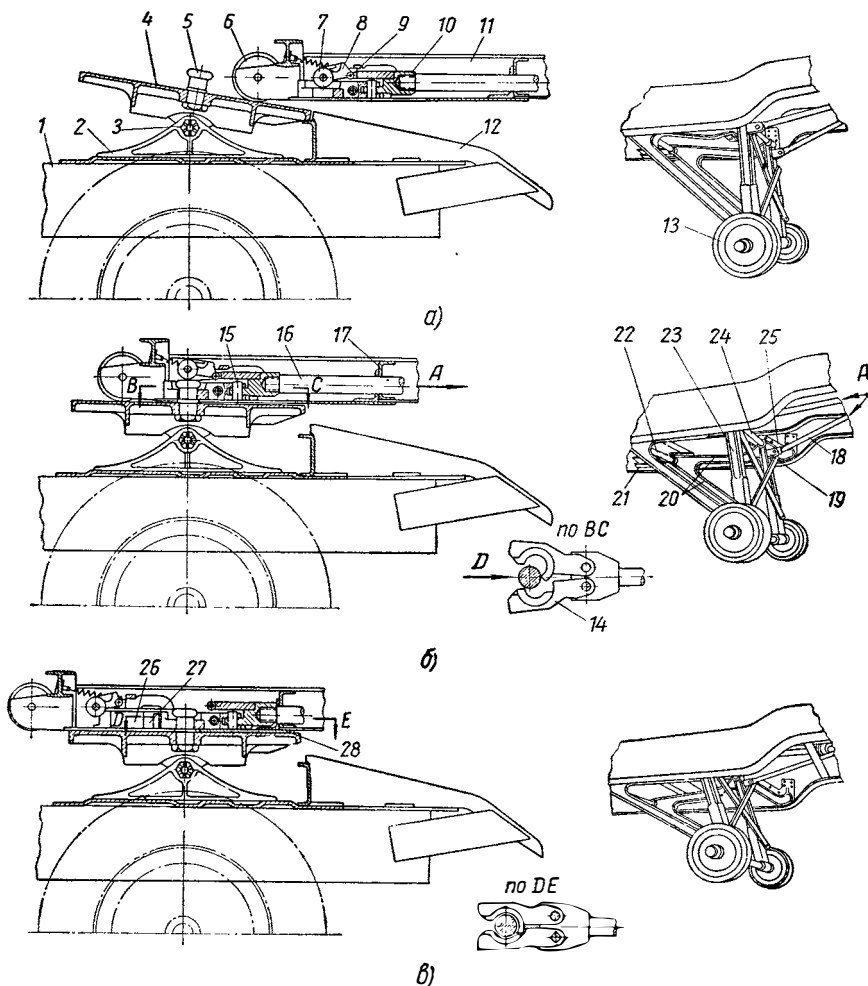
Фиг. 141. Опорно-сцепной прибор с управлением сцепки и расцепки из кабины водителя:

а — механизм, устанавливаемый на тягаче.
 б — механизм, устанавливаемый на полуприцепе.

соединен со штангой 16, имеющей возможность продольного перемещения в поперечине 17.

Поворот сцепных щек 14 происходит автоматически, как только шкворень 5 надавит на выступ, указанный стрелкой D. После этого сцепные щеки принимают положение, изображенное на фиг. 142, в (по DE).

После того как колеса 6 пройдут центр шарнирного крепления плиты 4, последняя поворачивается и всей поверхностью прилегает к опорной плите 28 полуприцепа.

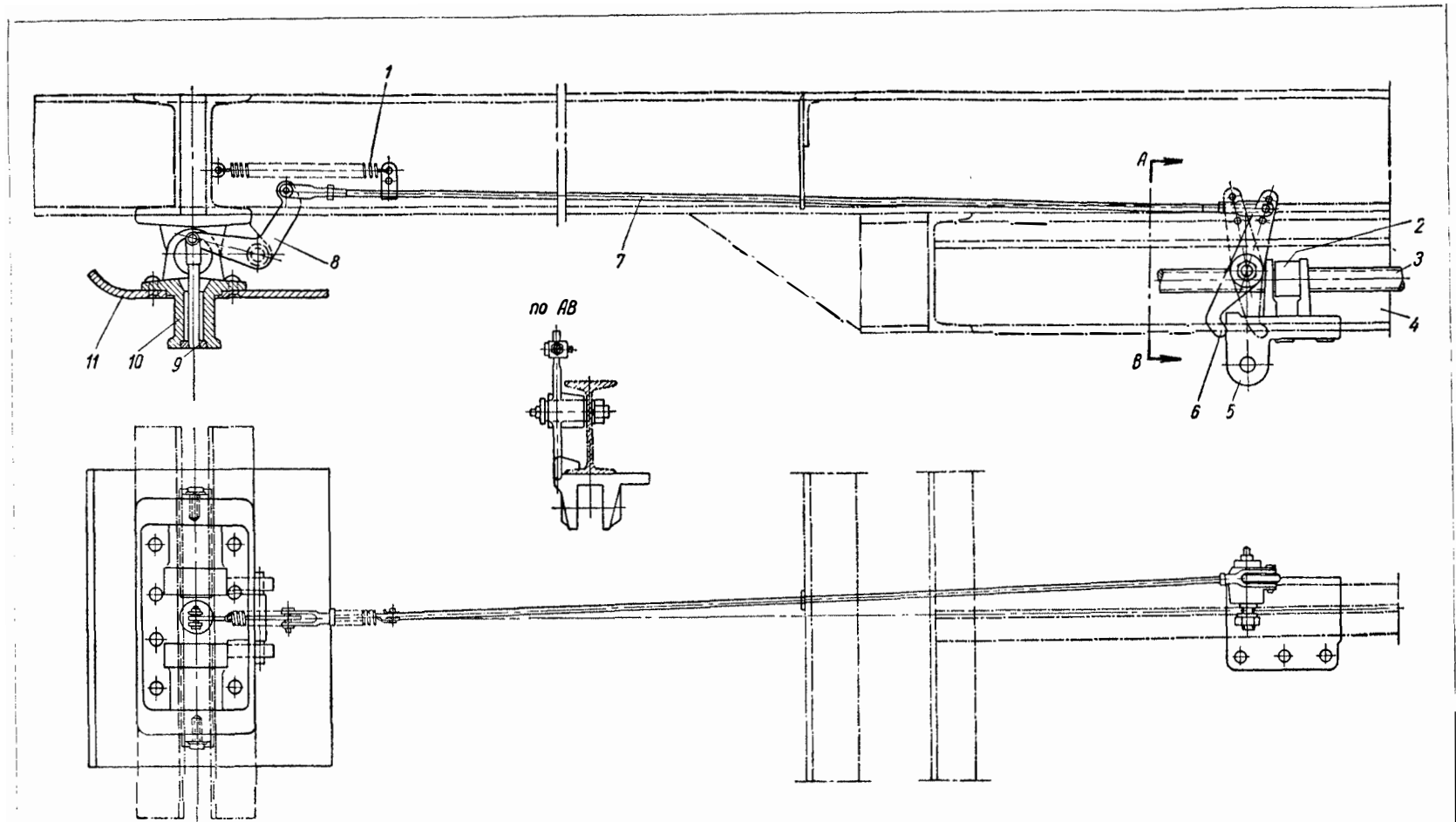


Фиг. 142. Опорно-сцепной прибор с автоматически убирающимся устройством дополнительной опоры:

а — исходное положение для сцепки тягача с полуприцепом; б — начало сцепки; в — конец сцепки.

Действие роликов 7, фиксирующих раскрытое положение сцепных щек, прекращается как только шкворень 5 приподнимет их в положение, указанное на фиг. 142, б.

Шкворень 5, упираясь в сцепные щеки 14 и штангу 16 (в процессе сцепки), перемещает их в направлении стрелки А. Далее через вилку 18, шарнирно соединенную со штангой 16 и кронштейнами 19, усилие передается на ферму колес дополнительной опоры, состоящую из стойки 23, укосины 20 и поперечин 24 и 22. При этом вилка 18 заставляя шипы поперечины 22 и 24 скользить вдоль прорезей наклонных кронштейнов 21 и 25, тем самым поднимая колеса на определенную высоту.



Фиг. 143. Опорно-сцепной прибор с приспособлением, обеспечивающим возможность расцепки при опущенных дополнительных опорах полуприцепа.

Продвижением тягача, а вместе с ним шкворня 5 и сцепных щек 14 до упора ползуна 10 в поперечину 17 (фиг. 142, в), завершается процесс сцепления тягача с полуприцепом.

Наличие специальных кронштейнов 21 и 25, вводимых в конструкцию, дает возможность устанавливать колеса дополнительной опоры на разной высоте, приспособляясь к неровности дороги (во время стоянки полуприцепа). Для этого кронштейны 25, в прорезях которых скользят шипы поперечины 24, делают с уступами, в которые и заходят шипы под действием части веса полуприцепа, приходящегося на колеса дополнительной опоры. Шипы поперечины 22 имеют опору в прорезях кронштейнов 21 без уступов.

Ферма дополнительной опоры вместе с колесами 13 опускается автоматически при разъединении тягача с полуприцепом.

Боковины 26 служат направляющими для продольного перемещения шкворня 5 со сцепными щеками 14 и препятствуют раскрытию последних.

В опорной плите 28 полуприцепа сделана прорезь для шкворня 5 на всю длину его перемещения; к плите же крепят боковины 26.

При передаче тягового усилия на полуприцеп сцепные щеки 14 удерживаются стопором 27, автоматически действующим во время запираания. Отпирание сцепных щек производят рычагом.

Большими достоинствами опорно-сцепного прибора описанной конструкции является то, что сцепка и расцепка, а также подъем и опускание колес осуществляются автоматически или с управлением из кабины водителя. Однако это вызывает значительное усложнение конструкции. Поэтому предпочитают применять конструкции опорно-сцепных приборов и подъемно-опускных колес дополнительной опоры с меньшей автоматизацией процессов управления, но более простые в изготовлении.

В настоящее время получили распространение полуприцепы без механизмов для автоматического управления опусканием и подъемом колес дополнительной опоры. Водитель должен сойти со своего сиденья и опустить колеса дополнительной опоры, повертывая рукоятку. После этого он может отцепить тягач от полуприцепа.

В опорно-сцепных приборах иногда предусматривают приспособления, препятствующие расцепке до того момента, пока дополнительные опорные колеса полуприцепа не будут опущены до необходимого предела.

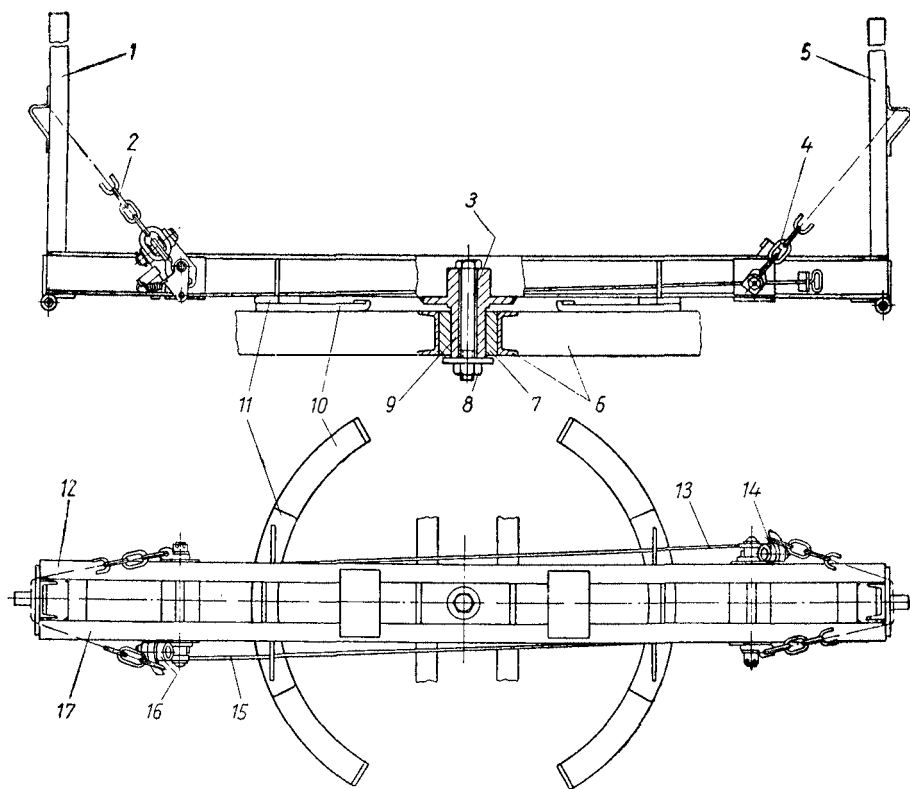
Такая конструкция представлена на фиг. 143. Плита 11, которой полуприцеп опирается на опорно-сцепной прибор тягача, имеет шкворень 10, передающий тяговое и боковые усилия.

Расцепку можно произвести лишь при условии, если стержень 9, проходящий через шкворень 10, поднят вверх, т. е. находится в том положении, в каком он изображен на фиг. 143. Если же он опущен вниз, расцепку произвести нельзя. Это достигается соединением стержня 9 с механизмом подъема дополнительной опоры при помощи рычагов 8 и 6 и тяги 7. Пружина 1 всегда стремится опустить стержень вниз и запереть сцепные щеки, препятствуя разъединению тягача и полуприцепа. Ползун 5, скользящий по балке 4 под действием гайки 2 и винта 3 и предназначенный для опускания и поднятия колес дополнительной опоры, при передвижении влево нажимает на нижний конец рычага 6. От этого нажатия рычаг поворачивается и через тягу 7 и рычаг 8 поднимает стержень 9, давая возможность отцепить тягач от полуприцепа только после того, как колеса дополнительной опоры опущены вниз на предельную величину.

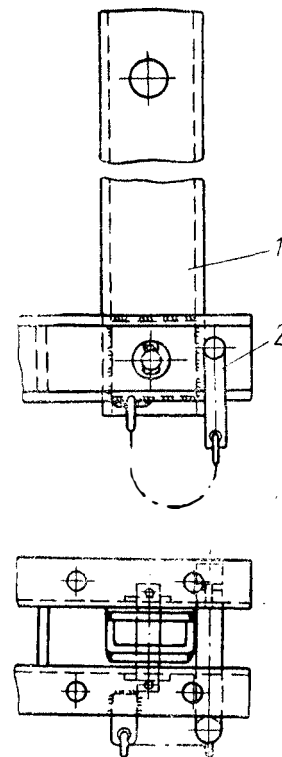
КОНИКИ И ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРИЦЕПОВ-РОСПУСКОВ

Устройство для опоры и закрепления длинномерного груза, перевозимого на автопоезде, называется коником.

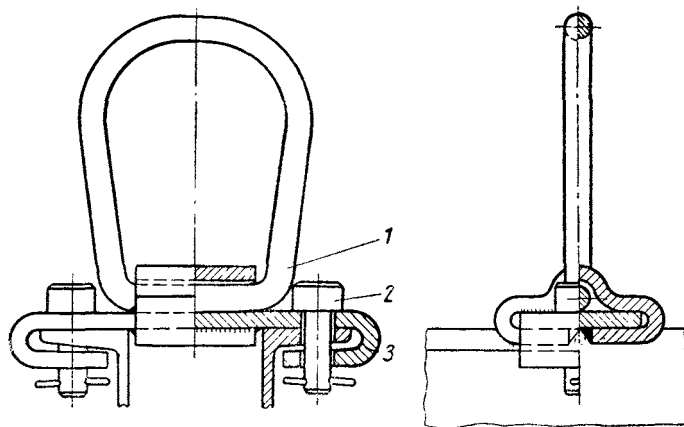
Ширина коника так же, как и самого прицепа, не должна быть больше габаритной ширины автомобиля.



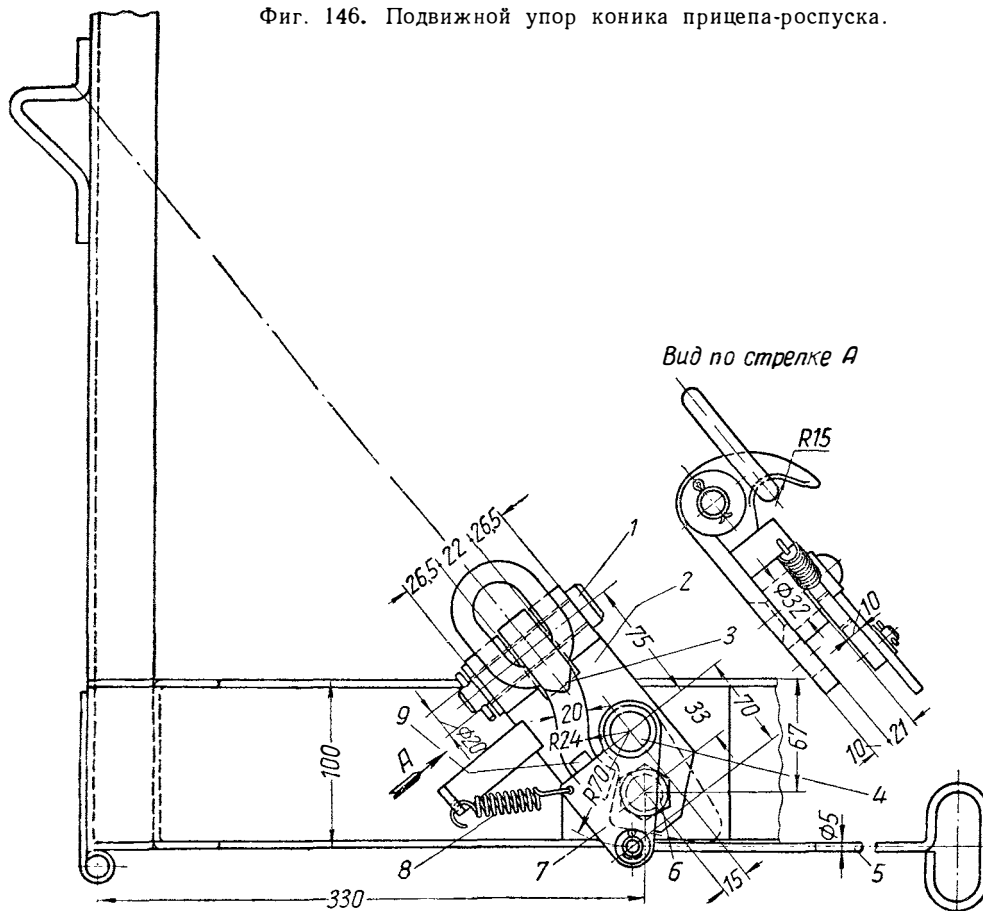
Фиг. 144. Коник с поворотным устройством прицепа-ропуска.



Фиг. 145. Стойка коника прицепа-ропуска.



Фиг. 146. Подвижной упор коника прицепа-роспуска.

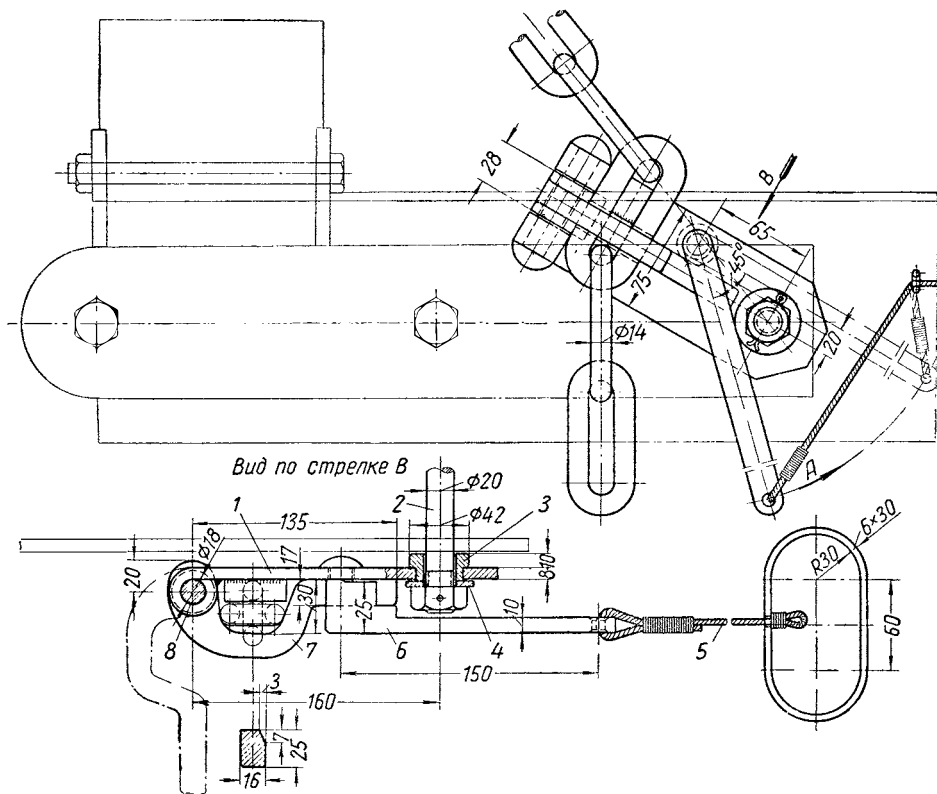


Фиг. 147. Замок цепи коника с крюком.

Непосредственно опорная часть коника (фиг. 144) состоит из двух параллельных балок 12 и 17, соединенных между собой несколькими поперечинами. Балки чаще всего делают из швеллера.

Поворотные устройства коника выполняются обычно в виде дуг и представляют собой неполные кольцевые обоймы 10 и 11 (фиг. 144), скользящие одна по другой.

Между поперечинами 6, по середине рамы прицепа, имеется бобышка 7 с отверстием под шкворень 9 поворотного коника.



Фиг. 148. Замок цепи коника без крюка.

В этом отверстии шкворень закреплен болтом 3 и гайкой 8 так, что коник не может отделиться от рамы прицепа и в то же время имеет возможность поворачиваться относительно нее на некоторый угол.

Поворотные устройства коников наряду с указанными конструктивно выполняют такими же, как и в двухосных прицепах. По концам коника, между балками, шарнирно закреплены вертикальные стойки 1 и 5 (постоянной высоты), которые предназначены для удержания груза от раскатывания по сторонам; кроме стоек постоянной высоты, применяют стойки, высоту которых можно регулировать в пределах 0,6—1,8 м в зависимости от грузоподъемности прицепа и рода груза (дерево, металл и др.).

В вертикальном положении стойки удерживаются цепями 2 и 4. Цепи, охватывающие стойки с наружной стороны, на некоторой высоте концами крепят к бокам балок, образуя раскосы. Замки 14 и 16 цепей можно отпирать через соответствующие тяги 13 и 15 со стороны, противоположной направлению разгрузки. При открывании замка груз своим весом заставляет стойку отклониться, не создавая опасности при разгрузке.

На фиг. 145 показана одна из конструкций шарнирного закрепления стоек. В вертикальном положении стойки 1 удерживаются штырями 2. Для предохранения от самопроизвольного выхода штырей из отверстий на их кон-

цах в прорези вставлены планки в виде ломающихся пальцев. В дополнение к основному креплению стоек с помощью штырей сверху имеются отверстия под увязочные цепи или стальные канаты. Соединение верхних концов стоек цепями усиливает их крепление.

Иногда вместо стоек на балках коника делают подвижные упоры 3 (фиг. 146) с кольцами 1 для увязки груза цепями или стальными канатами. Упоры на балках фиксируют штырями 2, входящими в отверстия в верхних полках швеллера.

В вертикальном положении стойки коников некоторых конструкций удерживаются цепями (в виде откосов). Разъединение этих цепей принято осуществлять замками, показанными на фиг. 147 и 148.

Петля 2 замка (фиг. 147) и крюк 3 шарнирно соединены осью 1. Когда замок заперт (как показано на фиг. 147), отросток крюка находится между планкой петли и защелкой 7; при этом поворот крюка около оси 1 невозможен. От самопроизвольного поворота защелки относительно ее оси 4 предохраняют с одной стороны пружина 8, а с другой — упор 9.

Чтобы отпереть замок, т. е. дать возможность крюку повернуться на оси и разъединиться с цепью, необходимо тягой 5 отвести защелку в положение, изображенное пунктиром.

После того, как цепь выйдет из зацепления с крюком, весь замок повернется вниз относительно болта 6.

В конструкции замка, показанной на фиг. 148, цепь запирается в проеме между петлей 1 и хомутом 7. В этом проеме может поместиться только одно звено, в то время как другое, накрест лежащее, упираясь в замок, удерживает всю цепь.

Чтобы открыть замок и освободить цепь, требуется потянуть за трос 5 и отвести рычаг 6 в направлении стрелки А до положения, при котором хомут 7 сможет повернуться (открыться) относительно оси 8 (см. пунктирное изображение).

Петлю замка шарнирно крепят к балке коника болтом 2. Втулка 3 и шайба 4 предохраняют замок от защемления во время его крепления.

5. ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

ТИПЫ ТОРМОЗНЫХ ПРИВОДОВ

Увеличение скорости и грузоподъемности автомобилей и автопоездов представляло бы при увеличивающейся также интенсивности движения на дорогах большую опасность, если бы развитие и совершенствование тормозов не шло параллельно общему развитию и улучшению конструкций автомобилей, прицепов и полуприцепов.

Успешная работа автопоездов с высокой скоростью движения возможна при наличии надежно действующих тормозов как на автомобилях и тягачах, так и на прицепах и полуприцепах.

В противном случае, эффективность использования автопоездов будет ограничиваться условиями безопасности движения.

При высокой скорости движения, кроме большой силы торможения, требуется также и более короткое время для приведения тормозов в действие.

Вместе с этим возрастают также усилия на звеньях автопоезда, связанных шарнирно.

Тормозная система прицепов и полуприцепов состоит из двух основных частей, а именно тормозных механизмов и тормозного привода. Устройство тормозных механизмов в современных тормозных системах прицепов и полуприцепов за некоторым исключением такое же, как и у автомобилей.

Основным затруднением в создании надежно и эффективно действующих тормозных систем прицепов и полуприцепов до сих пор является конструкция тормозного привода. Так как управляет тормозами водитель со своего места в автомобиле или тягаче, а прицеп или полуприцеп может быть несколько отклонен по отношению к автомобилю, или тягачу, то привод к тормозам должен быть так сконструирован, чтобы включение или выключение тормозов, а также их действие не зависели бы от взаимного расположения звеньев автопоезда. Кроме того, тормозной привод прицепов и полуприцепов должен обеспечивать нужную взаимосвязь между началом и интенсивностью действия тормозов на отдельных осях (одновременный тормозной эффект, не зависящий от длины автопоезда), а также распределять тормозное усилие между осями автопоезда в соответствии с перераспределением нагрузки при торможении.

При аварийном отрыве от тягача прицепа или полуприцепа должно быть обеспечено автоматическое его торможение. При этом прицеп или полуприцеп не только должен быть остановлен, но должен оставаться в заторможенном состоянии. На каждом прицепе или полуприцепе независимо от основного привода должен быть ручной привод тормозов, позволяющий затормаживать их в отцепленном состоянии и обеспечивать прекращение скатывания на подъеме с уклоном не менее 10%. Указанный эффект действия тормозов должен достигаться при отсутствии работы каких бы то ни было других механизмов, могущих облегчить торможение (горный упор и др.).

Основной привод, как правило, действует на все колеса согласовано с приводом тормозов автомобиля или тягача, а другой (обычно ручной) применяют на стоянках, когда прицеп или полуприцеп отцеплен. Рычаг ручного привода тормозов располагают под кузовом на раме с правой стороны в передней или

средней ее части. Для фиксации рычага в любом положении используют зубчатый сектор и собачку-защелку.

Передача усилий от рычага ручного привода осуществляется через систему тяг и промежуточные рычаги на те же тормозные механизмы, на которые действует основной привод.

В прицепах и полуприцепах применяют следующие основные системы тормозных приводов, а именно: инерционную, пневматическую, вакуумную и инерционно-электромагнитную.

Системы тормозного привода на прицепах и полуприцепах определены ГОСТ 3163-46. Допускается не применять тормоза на прицепах-ропусках небольшой грузоподъемности (1,5—3 т).

Источник энергии для приведения в действие тормозов прицепа или полуприцепа располагают на автомобиле или тягаче за исключением конструкций, в которых привод тормозов осуществляется при накате прицепа на затормаживаемый автомобиль.

Наиболее совершенными являются тормозные системы, в которых для приведения в действие тормозных механизмов прицепов и полуприцепов используют воздух, разрежение или электроэнергию. Эта группа систем привода тормозов распространена на быстроходных автопоездах средней и большой грузоподъемности.

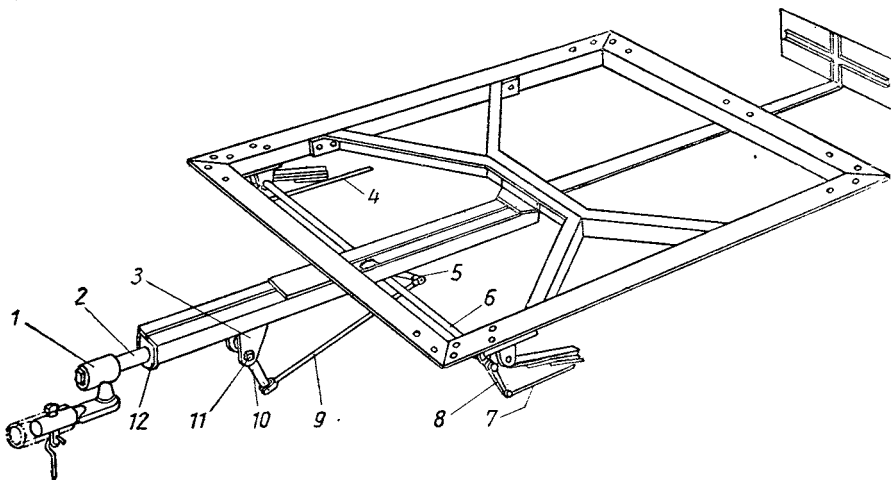
Гидравлический привод тормозов, являющийся распространенным на автомобилях для прицепов и полуприцепов, не применяют вследствие трудности создания требуемой герметичности в гибких соединениях между автомобилем и прицепом.

ИНЕРЦИОННЫЙ ПРИВОД ТОРМОЗОВ

Инерционный привод тормозов на прицепе (или полуприцепе) осуществляется действием наката последнего на затормаживаемый тягач.

На фиг. 149 показан инерционный привод тормозов одноосного прицепа.

Шаровое тягово-сцепное устройство 1 имеет стержень 2, который вставлен в подшипник 12 дышла. Конец стержня соединен с двуплечим рычагом 10, шарнирно закрепленным на оси 11 кронштейна 3.

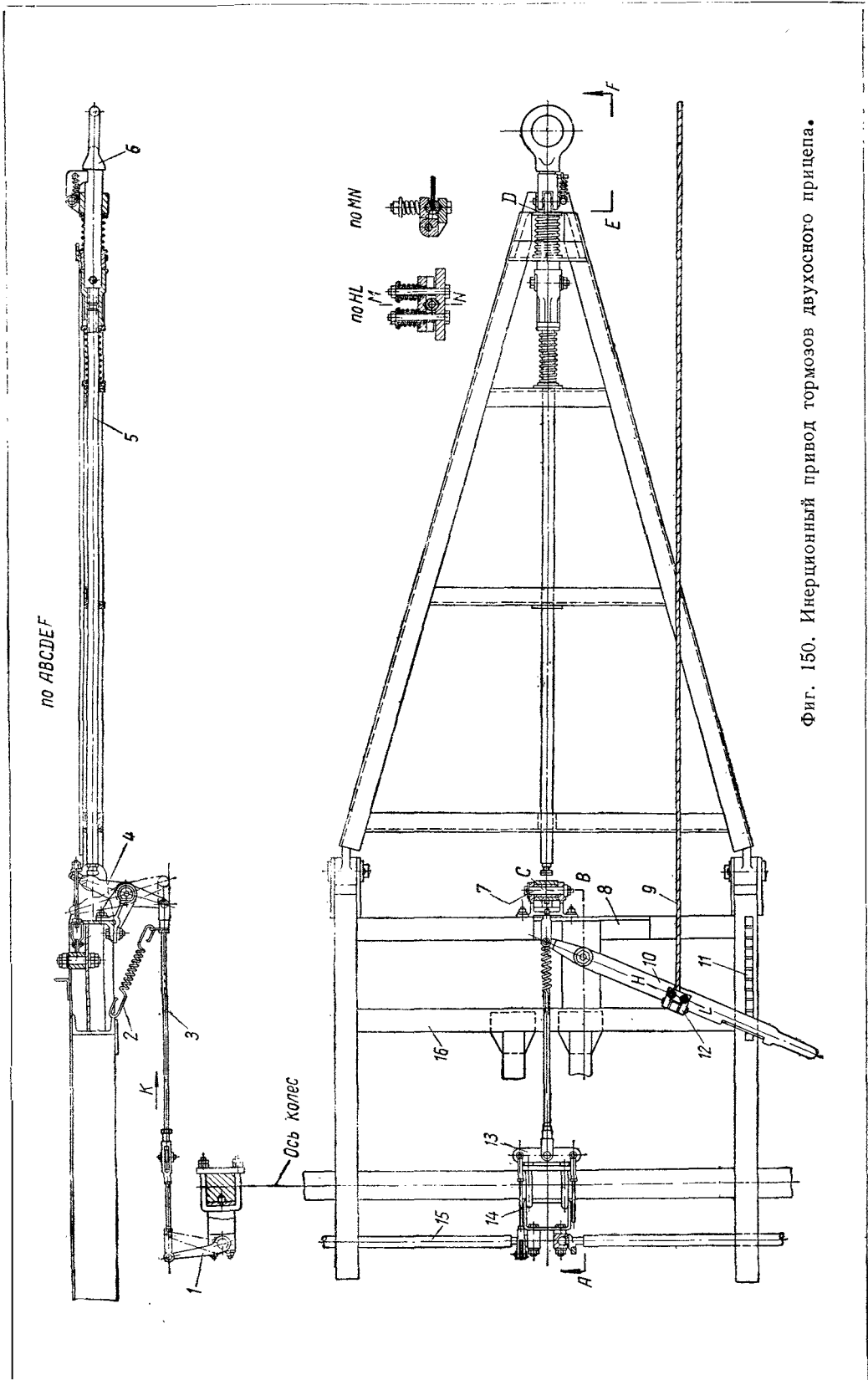


Фиг. 149. Инерционный привод тормозов одноосного прицепа.

При накатывании прицепа во время торможения автомобиля стержень 2 (амортизируемый пружиной внутри дышла) давит на верхнее плечо рычага 10. Поворачиваясь рычаг 10 приводит в действие тормоза колес прицепа посредством тяг 9, 4 и 7, вала 6 и рычажков 5 и 8.

Конструкция инерционного привода тормозов двухосного прицепа показана на фиг. 150.

Во время торможения автомобиля или тягача стержень 5 петли дышла 6 при передвижении под действием силы инерции прицепа упирается в верхний



Фиг. 150. Инерционный привод тормозов двухосного прицепа.

*

конец рычага 4, закрепленного на поперечном валике 7 передней поперечины 8 рамы поворотной оси.

При перемещении рычага 4 в положение, указанное пунктиром, тяга 3 передвигается в направлении стрелки К.

Для распределения усилия наката на тормоза колес одной и той же оси в определенном отношении, а также на тормоза передней и задней осей пользуются особым механическим приспособлением—уравнителем или компенсатором. Тягу 3 присоединяют к середине коромысла 13, от концов которого отходят тяги 14, присоединенные к рычагам 1, валиков 15 тормозных кулаков.

Прицеп оттормаживается с помощью пружины 2, присоединенной к тяге 3 и поперечине 16 рамы поворотной оси. На те же тормозные механизмы действует ручной привод с рычагом 10.

Положение этого рычага в заторможенном состоянии фиксируется зубчатой рейкой 11. К рычагу 10 прикреплен аварийный трос 9, действующий при отрыве прицепа от автомобиля или тягача. Клеммовое крепление троса 12 позволяет отвести рычаг в заторможенное положение и зафиксировать его на зубчатой рейке. При дальнейшем натяжении трос выдергивается из зажимов, рычаг остается в положении торможения, а прицеп—заторможенным.

В описанном выше приводе тормозов усилие передается только на передние колеса, что в значительной мере упрощает конструкцию привода. В конструкциях тормозного привода на все четыре колеса (при передней поворотной оси) передача тормозных усилий на задние колеса осуществляется через шкворень поворотного устройства.

Конструкция инерционного привода тормозов полуприцепа была показана на фиг. 141.

Основной недостаток инерционного привода тормозов заключается в том, что автопоезд при торможении не остается в равномерно растянутом состоянии, так как отдельные звенья автопоезда набегают одно на другое, а это зачастую ведет к столкновению автомобиля с его колес и появлению виляния как автомобиля, так и прицепа.

При этом начало торможения прицепа запаздывает по отношению к началу торможения автомобиля или тягача и происходит сжатие дышла. Если при этом будет хотя бы незначительное отклонение прицепа от оси автомобиля, то может произойти «складывание» всего автопоезда. Особенно заметны эти явления на кривых участках пути.

Кроме того, инерционный привод тормозов оказывается неудовлетворительным при движении автопоезда на подъемах и спусках и не обеспечивает плавности торможения.

В заключение следует отметить, что инерционный привод тормозов имеет очень существенные недостатки и только по экономическим соображениям и вследствие его независимости от тормозной системы автомобиля или тягача он все еще находит применение. Однако, за последнее время применение инерционного привода тормозов все более ограничивается прицепами малой грузоподъемности при условии наличия в системе автопоезда не более одного прицепа.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД ТОРМОЗОВ

Пневматический привод тормозов на прицепах и полуприцепах применяют только в том случае, если последние предназначены для работы с автомобилями или тягачами, снабженными тормозным приводом этого же типа.

Пневматический привод обеспечивает весьма эффективное действие тормозов и по способу передачи сжатого воздуха прицепу для приведения в действие тормозов может быть выполнен однопроводным или двухпроводным.

Принцип действия однопроводной системы характеризуется тем, что в ней используется один и тот же трубопровод как для подачи сжатого воздуха в тормозную систему прицепа, так и для управления процессом торможения. В двухпроводной системе подача сжатого воздуха в тормозную систему прицепа осу-

ществляется по одному трубопроводу, а управление процессом торможения — по другому трубопроводу.

С помощью связанного с педалью крана управления водитель может впускать воздух в тормозную систему или, наоборот, выпускать его, т. е. выключать или включать тормоза всего автопоезда.

Давление воздуха в системе привода можно регулировать с помощью крана управления в зависимости от требуемого тормозного эффекта.

При длинных трубопроводах пневматического привода тормозов, которые обычно имеют место в автопоездах, для достижения синхронности действия всей системы устанавливают специальные воздухораспределительные клапаны. Назначение этих клапанов — сократить путь воздуха при торможении и от тормаживании. При торможении можно использовать сжатый воздух, находящийся в резервуаре, установленном на прицепе (или полуприцепе), а при от тормаживании — выпускать воздух прямо в атмосферу, не заставляя его выходить через кран управления, находящийся на тягаче. Так, например, в случае отсутствия таких клапанов в пневматической системе тормоза прицепа включались в действие спустя 1,4 сек. после начала нажатия педали, в то время как на автомобиле максимальное тормозное усилие достигалось уже спустя 0,4 сек.

Кроме того, воздухораспределительные клапаны однопроводной и двухпроводной систем привода тормозов при разрыве автопоезда обеспечивают автоматическое торможение прицепа (или полуприцепа), так как имеется сжатый воздух в его резервуаре.

Однопроводная система пневматического привода тормозов

На фиг. 151 показана схема однопроводного пневматического привода тормозов прицепа.

На автомобиле или тягаче устанавливают компрессор 1, воздух в который попадает через воздухоочиститель 2. Сжатый воздух из компрессора по трубопроводу 3 поступает, проходя через маслоотделитель 4, кран 5 отбора воздуха (для накачки шин и т. д.) и регулятор 6 давления, в предварительный резервуар 7. После наполнения этого резервуара по трубопроводу 8 воздух идет в главный резервуар 9 через редукционный клапан 10.

Предварительный резервуар 7 предназначен для обеспечения возможности торможения тягача сразу же после его трогания с места, так как он наполняется воздухом в короткое время (примерно за 1 мин.). Когда резервуары 7 и 9 наполнены воздухом до давления свыше 5 кг/см^2 , тогда регулятор 6 давления прекращает подачу воздуха от компрессора в тормозную систему.

Сжатый воздух из резервуаров 7 и 9 поступает в кран 11 управления (поршневого типа) тормозами автомобиля и прицепа. Кран 11 приводится в действие от педали 12. Двухстрелочный манометр 13 показывает давление в резервуарах со сжатым воздухом и давление воздуха, подаваемого к тормозным цилиндрам 14 автомобиля.

Кран управления тормозами разделен на три отдельные камеры А, Б и В.

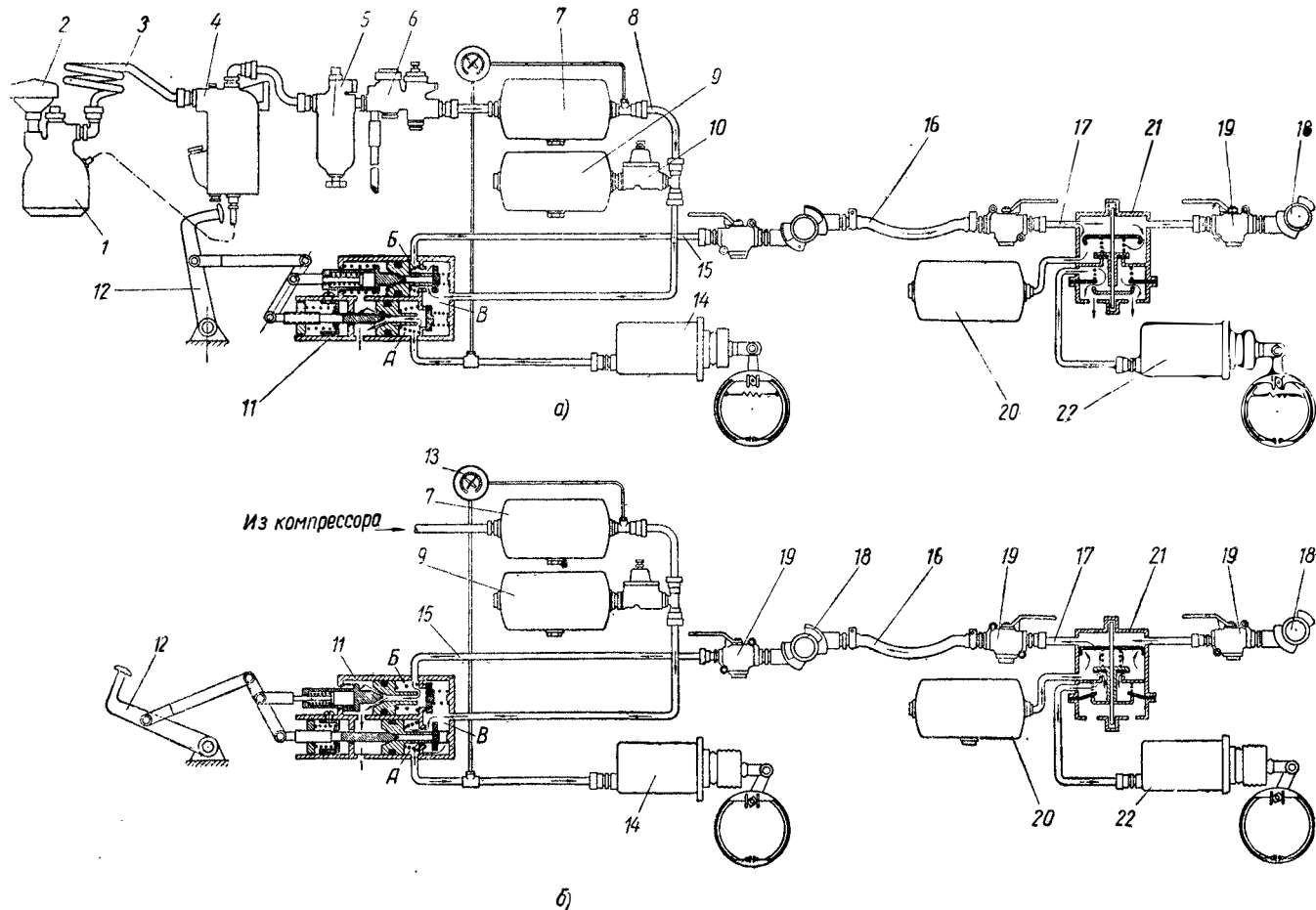
Камера В соединена с резервуаром 7 и 9 трубопроводом 8 и всегда находится под давлением сжатого воздуха.

Камера А сообщается с тормозными цилиндрами 14 автомобиля (на схеме представлен только один тормозной цилиндр), а камера Б сообщается с магистралью прицепа.

Сжатый воздух по трубопроводу 15 подводится к гибкому шлангу 16, соединенному с трубопроводом 17 прицепа. Для герметичности соединения воздухопроводов автомобиля и прицепа в один общий воздухопровод служит соединительная головка 18.

Концевой разобщительный кран 19 позволяет перекрывать трубопроводы 15 и 17 при отсоединении прицепа от автомобиля.

В тот момент, когда на педаль 12 не нажимают (фиг. 151, а) тормозные цилиндры 14 автомобиля через камеру А соединены с атмосферным воздухом (см. направление стрелок). Магистраль прицепа (трубопроводы 15 и 17 и гиб-



Фиг. 151. Схема однопроводного пневматического привода тормозов:
 а — незаторможенное состояние; б — заторможенное состояние.

кий шланг 16) через камеру Б соединяется с резервуарами 7 и 9 автомобиля; при этом происходит наполнение резервуара 20 прицепа через воздухораспределительный клапан 21. Тормозные цилиндры 22 прицепа через тот же воздухораспределительный клапан 21 соединены с атмосферным воздухом, вследствие чего весь автопоезд находится в незаторможенном состоянии.

При нажатии на педаль 12 (фиг. 151, б) сжатый воздух из резервуаров 7 и 9 через камеру А крана 11 управления поступает к тормозным цилиндрам 14 автомобиля. Одновременно с этим, и даже несколько раньше начала подачи воздуха к тормозным цилиндрам 14 (в зависимости от регулировки крана 11 управления), сжатый воздух из магистрали прицепа (трубопроводы 15 и 17 и гибкий шланг) через камеру Б выпускают в атмосферный воздух. При снижении давления в магистрали прицепа срабатывает воздухораспределительный клапан 21, и сжатый воздух из резервуара 20 поступает в тормозные цилиндры 22 прицепа, затормаживая последний. Для прекращения действия тормозов давление в основной магистрали прицепа опять должно быть повышено.

Воздухораспределяющими клапанами камер А и Б крана 11 управления можно регулировать начало действия тормозов автомобиля и прицепа. Такой регулировкой достигают наиболее рациональное протекание процесса торможения и тем улучшают устойчивость движения автопоезда при торможении.

Трубопровод 17 в задней части прицепа заканчивается концевым разобщительным краном 19 и соединительной головкой 18. Последние предназначены для присоединения пневматического привода тормозов следующего прицепа.

Вместо тормозных цилиндров 14 и 22 в настоящее время принято устанавливать тормозные камеры, отличие которых от тормозных цилиндров заключается в том, что давление сжатого воздуха воспринимает не поршень, а специальная диафрагма, связанная с системой рычагов, приводящих в действие тормозные механизмы.

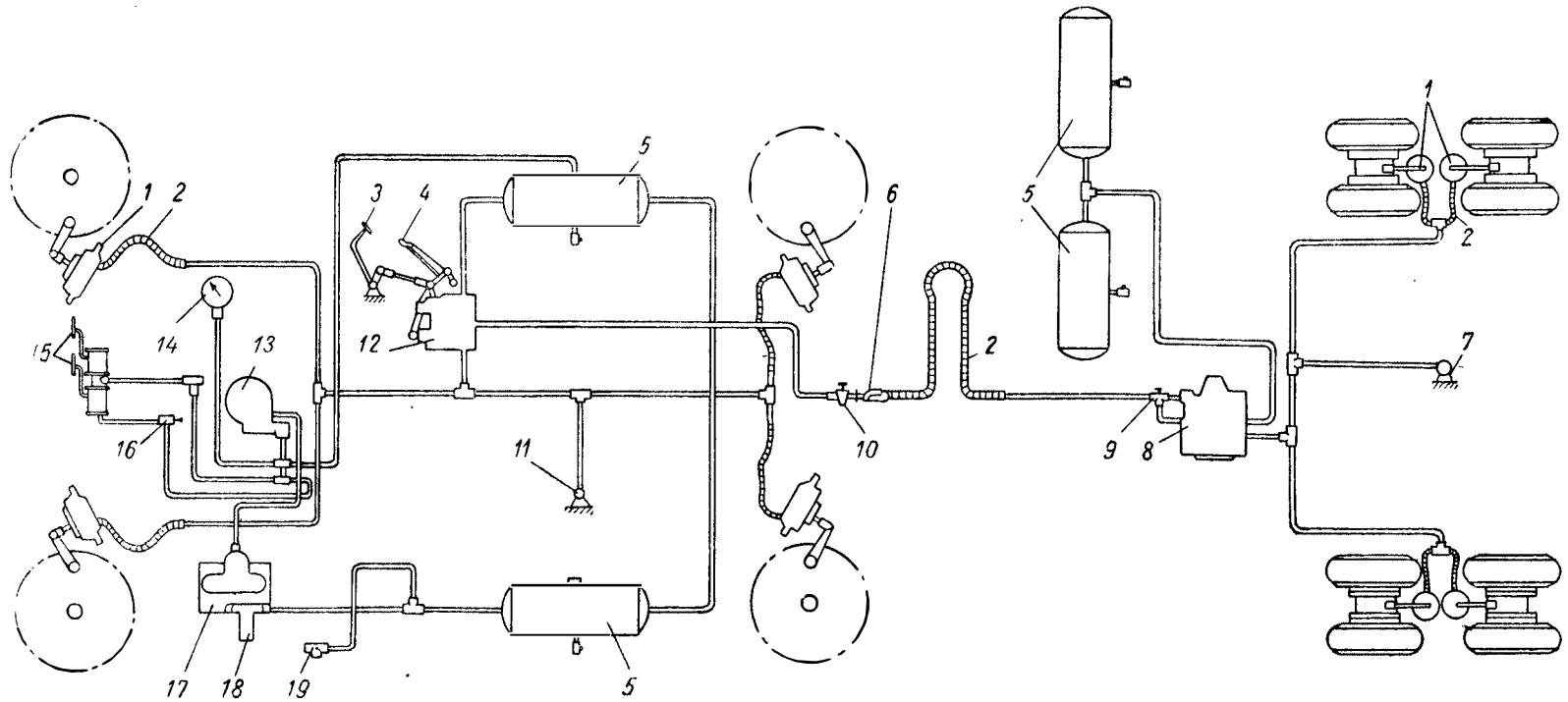
Государственным общесоюзным стандартом ГОСТ 4364-48 предусмотрен пневматический привод к тормозам автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов, по однопроводной системе. На фиг. 152 показана схема однопроводного пневматического привода тормозов тягача с прицепом-тяжеловозом.

В воздушную магистраль прицепа-тяжеловоза воздух поступает из тормозной системы тягача. Во время движения автопоезда воздушная система прицепа находится под давлением и соединена непосредственно с тормозным клапаном, управляемым при помощи ножной педали с места водителя тягача. Регулятор давления 13 обеспечивает постоянное давление воздуха в тормозной системе привода в пределах $5,7-7,4 \text{ кг/см}^2$. При давлении воздуха в резервуарах 5 в пределах $7-7,4 \text{ кг/см}^2$ манометрическая трубка регулятора давления начинает распрямляться, уменьшая тем самым силу давления на шток атмосферного клапана, вследствие чего последний закрывается. При этом резервуары 5 со сжатым воздухом, емкостью по 23 л каждый, сообщаются с камерой компрессора. В камере компрессора помещается диафрагма, которая под действием давления воздуха, поступающего из резервуара 5, приподнимается и выключает компрессор. При падении давления воздуха в резервуарах до $6-6,7 \text{ кг/см}^2$ клапан регулятора давления возвращается в первоначальное положение, и компрессор снова включается в работу. Предохранительный клапан 18 не допускает превышения установленного давления воздуха в тормозной системе. При давлении воздуха в системе выше $10,0-10,5 \text{ кг/см}^2$ шток предохранительного клапана приподнимается, пружина сжимается и воздух выпускается.

Для торможения тягача и прицепа-тяжеловоза на тягаче установлен кран 12 управления поршневого типа. Для избежания наката прицепа на затормаживаемый тягач тормоза прицепа включают в действие несколько раньше, чем на тягаче, и этим улучшают плавность и устойчивость движения автопоезда при торможении.

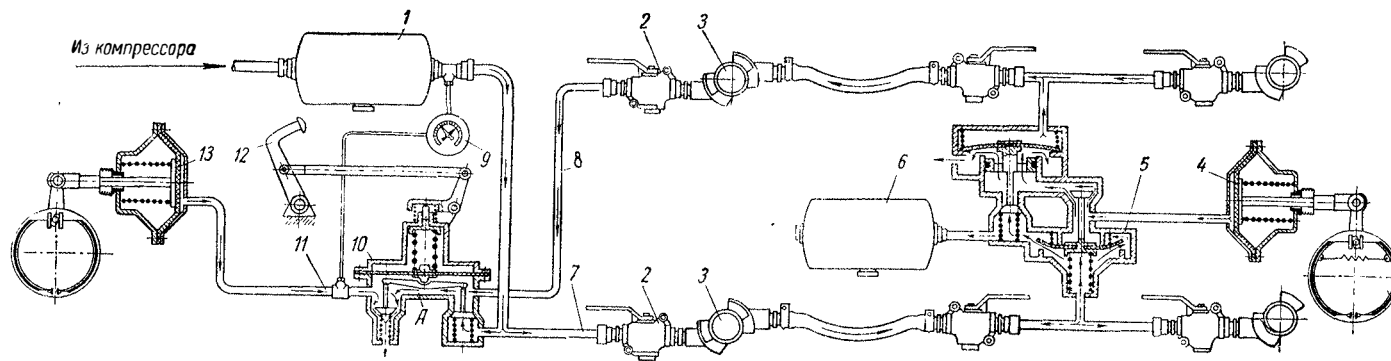
Указанное опережение в торможении прицепа относительно тягача достигают с помощью распределительного клапана 8.

Тормоза на прицепе действуют при понижении давления в воздухопроводе, соединяющем тягач с клапаном 8 прицепа.

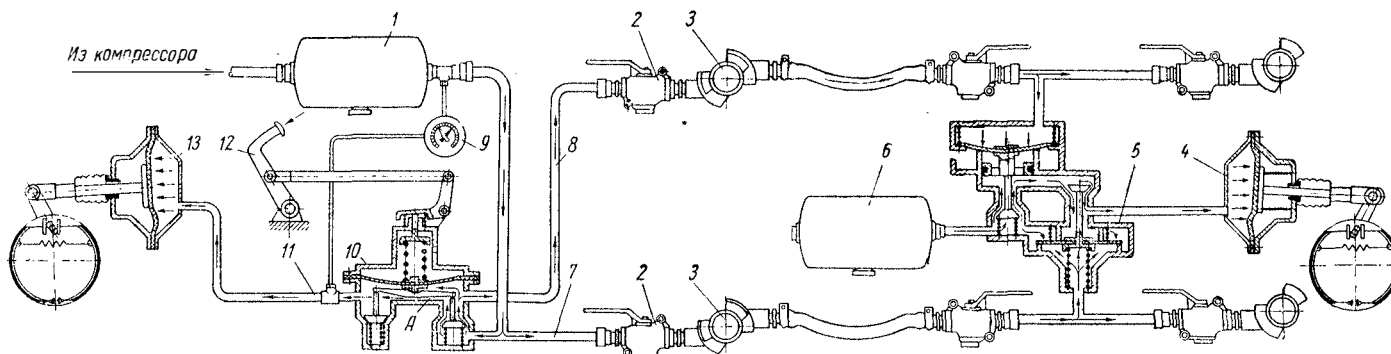


Фиг. 152. Схема однопроводного пневматического привода тормозов тягача и прицепа-тяжеловоза:

1 — тормозная камера; 2 — гибкий шланг; 3 — тормозная педаль; 4 — рычаг ручного тормоза; 5 — резервуар; 6 — соединительная головка; 7 — стоп-сигнал прицепа; 8 — рас-
пределительный клапан; 9 — трехходовой кран; 10 — концевой разобщительный кран; 11 — включатель стоп-сигнала; 12 — кран управления тормозами; 13 — регулятор давления;
14 — манометр; 15 — стеклоочиститель; 16 — вентиль стеклоочистителя; 17 — компрессор; 18 — предохранительный клапан; 19 — кран отбора воздуха.



а)



б)

Фиг. 153. Схема двухпроводного пневматического привода тормозов:
 а — незаторможенное состояние; б — заторможенное состояние.

Двухпроводная система пневматического привода тормозов

На фиг. 153 показана схема двухпроводного пневматического привода тормозов автопоезда.

Подача сжатого воздуха из резервуара 1 тягача в резервуар 6 прицепа осуществляется по питающей магистрали 7 через разобщительный кран 2, соединительные головки 3 и ускорительно-воздухораспределительный клапан 5.

Двухстрелочный манометр 9 показывает давление в резервуаре 1 и в камере А крана управления.

Управление процессом торможения осуществляется с помощью крана 10 (диафрагменного типа) через магистраль 8 управления и ускорительно-воздухораспределительный клапан 5.

Кран 10 управления тормозами имеет одну воздухораспределительную камеру А, к которой присоединены как магистраль 11, идущая к тормозным камерам тягача, так и магистраль 8 управления тормозами прицепа.

Если не нажимать на тормозную педаль 12 (фиг. 153, а), камера А крана 10 управления сообщена с атмосферным воздухом, а также с тормозными камерами 13 тягача и магистралью 8 управления тормозами прицепа; при этом тормозные камеры 4 прицепа сообщены с атмосферным воздухом через ускорительно-воздухораспределительный клапан 5.

При этом же положении педали сжатый воздух из резервуара 1 тягача (по питающей магистрали 7) поступает через ускорительно-воздухораспределительный клапан 5 в резервуар 6 прицепа и наполняет его до давления, равного давлению сжатого воздуха в резервуаре 1 тягача.

При включенной педали 12 (фиг. 153, б) сжатый воздух из резервуара 1 поступает через кран 10 управления тормозами в тормозные камеры 13 тягача и одновременно в магистраль 8 управления. Повышение давления в этой магистрали вызывает срабатывание ускорительно-воздухораспределительного клапана 5, и тогда сжатый воздух из резервуара 6 прицепа поступает в тормозные камеры 4 и затормаживает прицеп.

Несмотря на то, что сжатый воздух поступает к тормозным камерам 13 тягача и в магистраль 8 из одной камеры А одновременно, и несмотря на наличие в системе ускорительного клапана 5, затормаживание прицепа всегда запаздывает. Это запаздывание тем чувствительнее, чем больше разница в длине трубопроводов между камерой А и тормозными камерами тягача, с одной стороны, и между камерой А и тормозными камерами прицепа, — с другой. Кроме того, запаздывание торможения прицепа усугубляется наличием значительных сопротивлений в перегибах шлангов, в клапанах и др.

Приборы пневматического привода тормозов

Детали пневматического привода тормозов прицепов и полуприцепов унифицируют с деталями пневматического привода тормозов автомобилей и тягачей, с которыми они предназначены работать.

Кран управления поршневого типа

С помощью крана управления поршневого типа (фиг. 154) регулируют подачу сжатого воздуха к тормозным камерам (или цилиндрам) автомобиля и прицепа с однопроводной системой пневматического привода тормозов.

Корпус 8 крана состоит из двух цилиндров; из них верхний сообщается с магистралью привода тормозов прицепа, а нижний — с магистралью привода тормозов автомобиля или тягача.

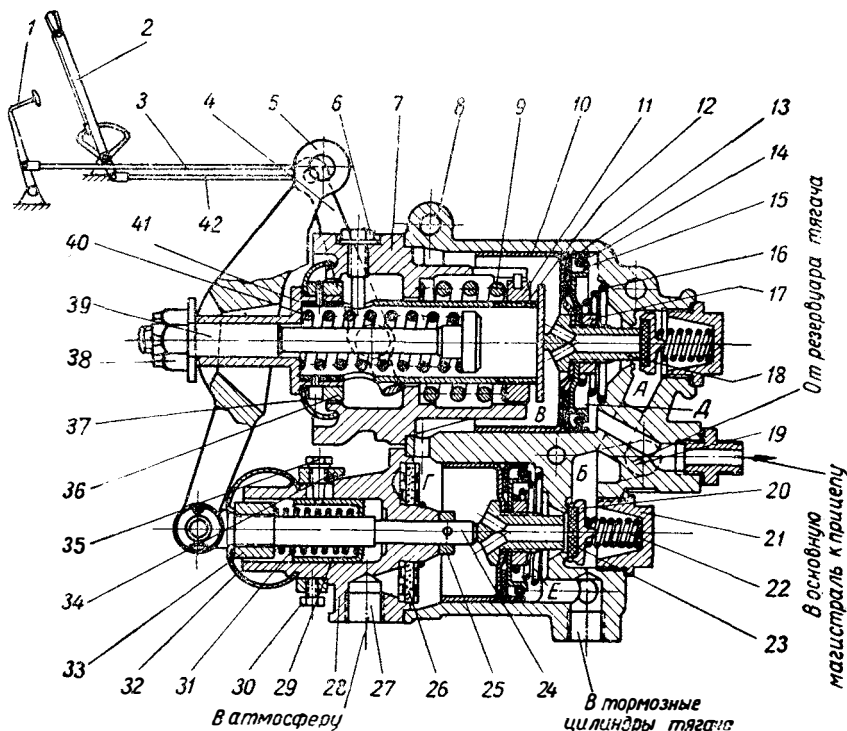
В обоих цилиндрах помещены штампованные поршни 10 с кожаными манжетами 14. Манжеты зажаты между головками поршней и шайбами 15 с помощью трубчатых штоков 18 и гаек 17. Плотное прилегание краев манжет к стенкам цилиндров обеспечивается спиральными пружинами 13 в виде колец, заложенными в канавки шайб 15.

Поршень верхнего цилиндра под действием конической пружины 16 прижимается к основанию гильзы 12, которая через гайку 11 и жесткую пружину 9

упирается в буртик крышки 7. Силу предварительной затяжки пружины 9 регулируют поворотом гильзы 12 относительно гайки 11. Положение гильзы фиксируют болтом 6.

Гильза 12 соединена с приводным рычагом 5 через втулочную гайку 41, тягу 39 и пружину 40. Рычаг 5 в свою очередь соединен с тягой 3 и педалью 1.

Силу предварительной затяжки пружины 40 регулируют гайкой 38. Гильза 12 посредством кольца 36, застопоренного на втулочной гайке 41, может быть перемещена в отверстиях крышки 7 при помощи приводного рычага 4. Концы этого рычага скреплены через тягу 42 с рычагом 2 ручного тормоза. Коническая пружина нижнего цилиндра давит на поршень и прижимает его через трубча-



Фиг. 154. Кран управления поршневого типа.

тый шток к торцу стержня 24; перемещение которого в отверстиях крышки 28 ограничено кольцом 25. Другим концом стержень 24 соединен с приводным рычагом 5. Между гайкой 33, накрученной на стержень 24, и втулкой 29 помещена регулировочная пружина 31. Эта пружина действует на стержень 24 в том же направлении, что и коническая пружина поршня нижнего цилиндра. Силу предварительной затяжки пружины 31 регулируют поворотом стержня 24 относительно гайки 33 и поворотом кольца 34. Изменение силы затяжки пружины 31 при вращении кольца 34 происходит вследствие перемещения винта 35 в спиральной выемке на втулочной части крышки 28; при этом втулка 29 передвигается в продольном направлении в ту или другую сторону в зависимости от того, в какую сторону вращают кольцо 34. После регулировки кольцо 34 фиксируют стопорным винтом 30.

Регулированием силы затяжки пружины 31 изменяют момент начала подачи сжатого воздуха к тормозным камерам автомобиля или тягача и прицепа. Поэтому на крышке 28 (около кольца 34) обычно ставят метки, соответствующие раннему, позднему и одновременному началу торможения прицепа по отношению к началу действия тормозов автомобиля или тягача.

В головках цилиндров имеются выпускные отверстия с седлами для клапанов. Каждый клапан состоит из резиновой прокладки 23 и фланца 20 с высту-

пом для направления пружины 22, упирающейся противоположным концом в пробку 21. Седлами для клапанов являются также торцы трубчатых штоков 18.

Для предохранения внутренних частей крана от пыли и грязи отверстия на выходе кольца 36 и гайки 33 закрыты предохранителями 37 и 32, изготовленными из резины или плотного брезента.

Воздух из крана выпускают через проволочный фильтр 26, который предохраняет от попадания пыли и грязи внутрь крана со стороны выпускного отверстия.

Расположенные над впускными клапанами камеры *A* и *B* через отверстие 19 всегда сообщены с резервуаром автомобиля или тягача.

Внутренние камеры *B* и *Г* через отверстие 27 всегда сообщены с атмосферным воздухом.

Когда автопоезд отторможен, пружина 31 отжимает стержень 24 от поршня нижнего цилиндра до упора в кольцо 25, при этом коническая пружина отодвинет поршень нижнего цилиндра в крайнее левое положение (изображенное на фигуре), а впускной клапан, в свою очередь, под действием пружины 22 будет прижат к своему седлу. В результате этого магистраль, идущая к тормозным цилиндрам автомобиля или тягача через трубчатый шток поршня, будет соединена с камерой *Г* и, следовательно, с атмосферным воздухом. Пружина 9 через гильзу 12 отодвигает трубчатый шток 18 и впускной клапан верхнего цилиндра вправо, при этом сжатый воздух из камеры *A* поступает в камеру *Д* и далее в основную магистраль прицепа. После того как давление в камерах *A* и *Д* будет одинаковым, поршень верхнего цилиндра под действием сжатого воздуха начнет передвигаться влево и сожмет пружину 9, вследствие чего впускной клапан сядет на свое гнездо и прекратит поступление воздуха. В основной магистрали прицепа установится давление воздуха, соответствующее силе пружины 9.

При нажатии на тормозную педаль 1 рычаг 5, поворачиваясь, перемещает своим нижним концом стержень 24 и трубчатый шток вместе с поршнем вправо. При нажатии правого конца штока на клапан камеры *E* и *Г* разобьются, так как закрывается отверстие в штоке поршня, а при дальнейшем перемещении стержня 24 в том же направлении шток поршня откроет клапан и тем самым соединит камеры *B* и *E*. В результате сжатый воздух из камеры *B* поступает в камеру *E* и далее к тормозным цилиндрам автомобиля или тягача.

Этим же поворотом рычага, только со стороны верхнего цилиндра, дополнительно сжимают пружину 9, при этом поршень верхнего цилиндра вместе с трубчатым штоком под действием сжатого воздуха начинает перемещаться влево, тем самым давая возможность впускному клапану сесть на свое гнездо и разобить камеры *A* и *Д*. В дальнейшем трубчатый шток поршня отойдет от клапана и даст возможность находящемуся в основной магистрали прицепа сжатому воздуху выходить через отверстие штока в камеру *B*, затем в камеру *Г* и далее в атмосферный воздух.

В результате падения давления в основной магистрали прицепа произойдет затормаживание последнего.

Торможение автопоезда на стоянке осуществляется рычагом 2 ручного тормоза.

При повороте рычага 2 кулачковый рычаг 4 нажимает на кольцо гильзы 36, вследствие чего пружина 9 сжимается, а поршень верхнего цилиндра перемещается влево.

При этом воздух выходит из магистрали и прицеп затормаживается.

Кран управления диафрагменного типа

С помощью крана управления диафрагменного типа (фиг. 155) регулируют подачу сжатого воздуха к тормозным камерам с двухпроводной системой пневматического привода тормозов.

Кран, управляемый водителем, состоит из литого корпуса 9 и крышки 4, между которыми с помощью болтов 26 зажата гибкая диафрагма 10. Диафрагма

в крышку 4. На длинном плече рычага сделано несколько отверстий для присоединения тяги от тормозной педали.

Если рычаг 2 не нажимает через пружину 5 на диафрагму 10 и толкатель 24, то впускной клапан 21 закрыт, а выпускной клапан 14 открыт. При этом давление в камере А равняется атмосферному и пневматический привод тормозов автопоезда не действует.

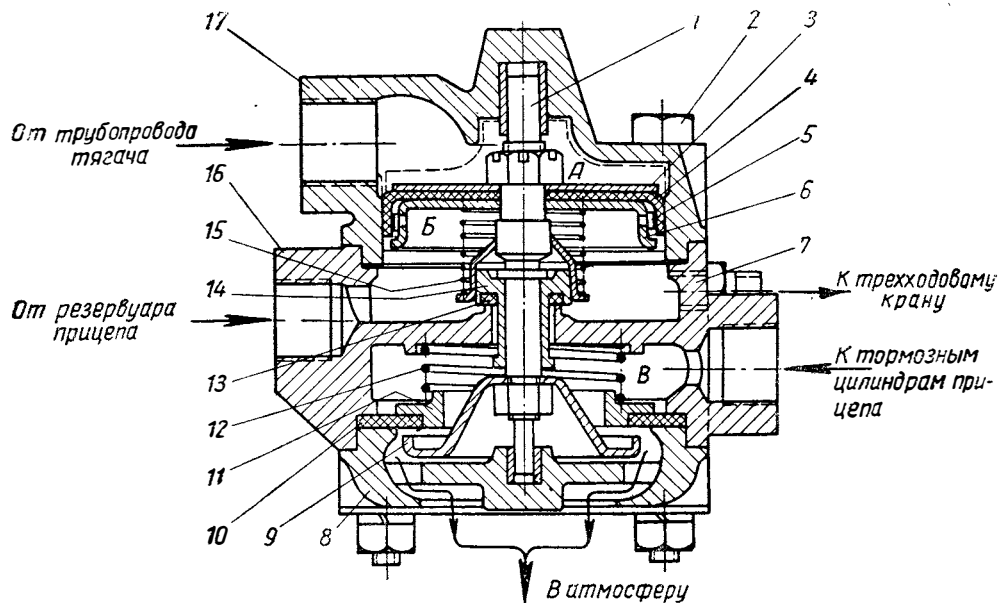
При нажатии рычага 2 на пружину 5 и диафрагму 10 с толкателем 24 коромысло 25 переместится вниз, при этом прежде закроется выпускной клапан 14, а затем откроется впускной клапан 21. В результате этого сжатый воздух поступит в камеру А, в тормозные цилиндры автомобиля и в аварийно-ускорительный клапан прицепа (или полуприцепа) и тормоза автопоезда будут приведены в действие.

Опережение в закрытии выпускного клапана 14 перед открытием впускного клапана 21 осуществляется вследствие различной жесткости пружин 13 и 19. Сжатый воздух, поступающий в камеру А стремится выгнуть диафрагму 10 вверх, преодолевая при этом сопротивление пружины 5.

Изменением жесткости пружины 5 можно регулировать величину прогиба диафрагмы 10, а вместе с ней и изменять величину хода клапана 21 и клапана 14. Поэтому в тормозной магистрали можно устанавливать давление воздуха, соответствующее усилию на тормозную педаль.

Воздухораспределительный клапан

Назначение воздухораспределительного клапана (фиг. 156) однопроводной системы пневматического привода тормозов заключается в том, чтобы при понижении давления воздуха в магистрали соединять резервуар прицепа (или полуприцепа) с тормозными цилиндрами, а при повышении давления



Фиг. 156. Воздухораспределительный клапан.

воздуха в магистрали соединять последнюю с резервуаром прицепа, а тормозные цилиндры с атмосферным воздухом. В первом случае при помощи воздухораспределителя осуществляется торможение, во втором — оттормаживание и зарядка сжатым воздухом резервуара прицепа (или полуприцепа).

Остов воздухораспределительного клапана имеет следующие основные части: корпус 16, верхнюю крышку 17, нижнюю крышку 8 и четыре соединительных болта 2. В отверстиях верхней и нижней крышек установлен шток 1, перемещающийся в вертикальном направлении.

На штоке 1 закреплен поршень, состоящий из ксжаной манжеты 4 (одно-стороннего действия), зажатый между двумя штампованными шайбами 3 и 6, и разрезного пружинного кольца 5. Последнее предназначено для прижатия краев манжеты к внутренним стенкам верхней крышки 17.

На средней части штока 1 расположен впускной клапан 14 со вставленной в его выточку резиновой шайбой 13. Этот клапан под действием пружины 15 прижат к седлу.

На нижнем конце штока 1 закреплен выпускной клапан 9, который в закрытом положении прижат к резиновой диафрагме 10. Наружные края диафрагмы зажаты между корпусом 16 и нижней крышкой 8, а внутренние края отжаты пружиной 12, упирающейся в перегородку корпуса и стальное кольцо 11.

Таким образом, расположенные на штоке 1 поршень и два клапана, впускной и выпускной, делят внутреннюю полость корпуса на три камеры А, Б и В.

Камера А (над поршнем) через отверстие в верхней крышке 17 соединена с магистралью тягача. Камера Б (под поршнем) соединена: через отверстие в корпусе 16 с резервуаром прицепа и через отверстие 7 — с краном, предназначенным для оттормаживания прицепа, когда последний отсоединен от автомобиля или тягача. Камера В (над выпускным клапаном 9) через отверстие в корпусе 16 соединена с магистралью тормозных цилиндров прицепа.

Когда автопоезд отторможен, поршень, с одной стороны, находится под давлением сжатого воздуха камеры А, соединенной с трубопроводом тягача, а с другой — под давлением сжатого воздуха камеры Б, соединенной с резервуаром прицепа. Разность этих давлений заставляет поршень передвигаться в ту сторону, где давление меньше.

Когда давление в трубопроводе тягача и, следовательно, в камере А становится большим, чем в камере Б, поршень передвигается вниз. При этом положении воздух отжимает манжету 4 от внутренних стенок верхней крышки 17, проходит в камеру Б и далее в резервуар прицепа.

Протекание воздуха будет происходить до тех пор, пока давление его в резервуаре прицепа не станет одинаковым с давлением в трубопроводе тягача. Таким образом производят зарядку резервуара прицепа. При нижнем положении поршня впускной клапан 14 закрыт, а выпускной клапан 9 открыт, и тормозные цилиндры прицепа соединены с атмосферным воздухом.

Для приведения в действие тормозов прицепа давление воздуха в основной магистрали и, следовательно, в камере А понижают. При этом сжатый воздух из резервуара прицепа давит на поршень со стороны камеры Б и разжимает края манжеты 4, заставляя их плотно прилегать к внутренним стенкам крышки 17. Вследствие того, что давление воздуха в камере Б больше, чем в камере А, поршень вместе с штоком 1 несколько поднимется вверх, а резервуар прицепа окажется разобщенным от основной магистрали. При подъеме штока 1 вместе с поршнем впускной клапан 14 приоткроется, а выпускной клапан 9 закроется.

В результате этого перемещения клапанов сжатый воздух из резервуара прицепа проходит через камеру Б и В в тормозные цилиндры и приводит в действие тормоза.

Как только давление воздуха в тормозных цилиндрах и в камере Б поднимется до определенной величины, диафрагма 10 прогнется вниз и закроет впускной клапан 14.

Для прекращения действия тормозов давление воздуха в основной магистрали прицепа, а следовательно, и в камере А должно быть повышено. Поршень переместится вниз, в результате чего сначала закроется впускной клапан 14, затем откроется выпускной клапан 9 и воздух из тормозных цилиндров прицепа выйдет в атмосферу.

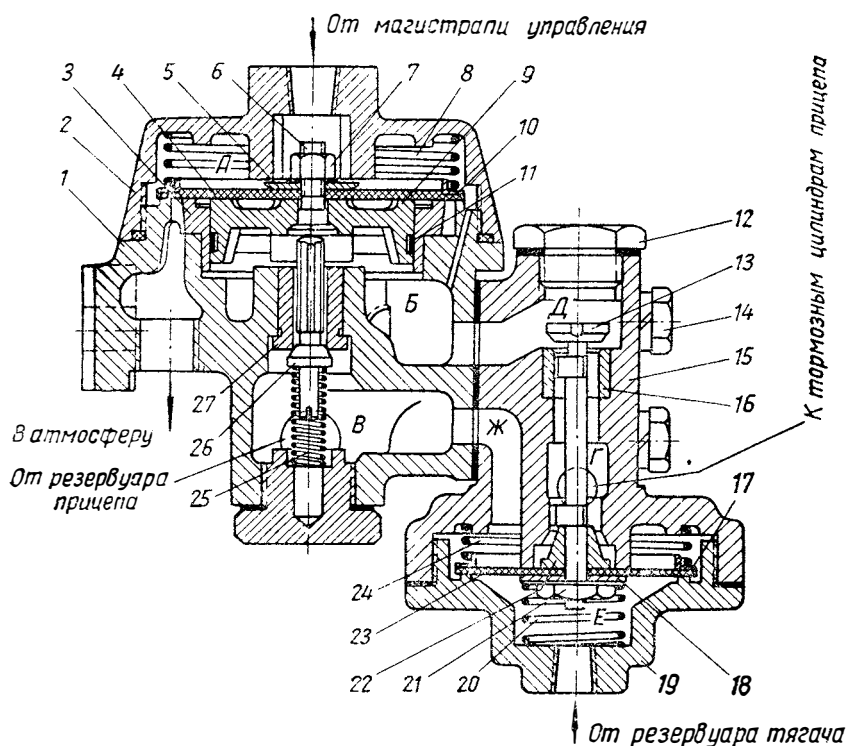
С помощью крана управления, соединенного с основной магистралью прицепа, водитель может или впускать воздух в камеру А или выпускать его из нее, т. е. выключать и включать привод тормозов всего автопоезда.

Во время аварийного разрыва сцепного прибора автопоезда давление в основной магистрали немедленно упадет, что вызовет автоматическое полное затормаживание прицепа.

Прицеп, когда он отсоединен от автомобиля или тягача, оттормаживают с помощью трехходового крана, позволяющего соединить камеры А и Б и устанавливать в них одинаковое давление воздуха; при равном давлении в камерах А и Б воздух тормозных цилиндров открывает выпускной клапан 9. Вследствие этого с помощью трехходового крана можно оттормаживать и затормаживать прицеп, пока не будет израсходован весь воздух из резервуара прицепа.

Ускорительно-воздухораспределительный клапан

Ускорительно-воздухораспределительный клапан (фиг. 157) двухпроводной системы пневматического привода тормозов состоит из двух основных частей. Левая часть представляет собой собственно воздухораспределительный клапан, а правая — ускорительный клапан. Остов воздухораспределительного клапана состоит из корпуса 1 и крышки 2. В верхнее отверстие корпуса запрес-



Фиг. 157. Ускорительно-воздухораспределительный клапан.

сована гильза 3. Отверстие гильзы сверху закрыто резиновой диафрагмой 4. Наружные края диафрагмы прижаты к седлу корпуса пружиной 8 через шайбу 10. В середине диафрагма зажата между торцом направляющей 9 и сферической шайбой 5 при помощи стяжного болта 6 и гайки 7. Направляющая диафрагмы имеет четыре выреза и кольцевую выточку, в которую вставлено разрезное латунное кольцо 11. Это кольцо предохраняет направляющую от перекосов при движении в отверстии гильзы 3. В отверстие перегородки корпуса 1 запрессована втулка 27 с седлом для впускного клапана 26. Впускной клапан 26 прижимается к седлу втулки 27 пружиной 25, упирающейся противоположным концом в пробку. Стержень впускного клапана 26 своим сферическим торцом упирается в плоскость стяжного болта 6 диафрагмы. При прогибе диафрагмы 4 вниз впускной клапан 26 открывается.

В остове воздухораспределительного клапана имеются следующие камеры: камера *А* (над диафрагмой), постоянно соединенная с магистралью управления; камера *Б* (под диафрагмой и над впускным клапаном 26), постоянно соединенная с тормозными цилиндрами прицепа; камера *В* (под впускным клапаном 26), постоянно соединенная с резервуаром прицепа и с ускорительным клапаном. Сбоку воздухораспределительного клапана болтами 14 прикреплен ускорительный клапан.

Остов ускорительного клапана состоит из корпуса 15, нижней крышки 19 и верхней пробки 12. Верхняя камера *Д* ускорительного клапана соединена с камерой *Б* воздухораспределительного клапана, а нижняя камера *Е* — с камерой *В*. В отверстии *Г* между верхней и нижней камерами находится клапан 13. На нижнем конце стержня этого клапана между упором 22 и шайбой 18 с гайкой 21 установлена диафрагма 23, края которой с помощью пружины 24 и фланца 17 прижаты к буртикам крышки 19. Средняя часть диафрагмы 23 прижата пружинкой 20 к седлу корпуса 15; эта же пружина удерживает клапан 13 в приподнятом состоянии над седлом втулки 16.

Когда автопоезд отторможен, давление в магистрали управления, а следовательно, и в камере *А* равно атмосферному. Сжатый воздух из резервуара автомобиля или тягача поступает в камеру *Е*, поднимает края диафрагмы 23 и проходит через полость *Ж* в камеру *В* и далее в резервуар прицепа. Сжатый воздух из тормозных камер, проходя через открытый клапан 13, камеры *Д* и *Б* и далее через прорези в направляющей 9, попадает под диафрагму 4, поднимает ее среднюю часть и выходит в атмосферу.

При нажатии на тормозную педаль сжатый воздух поступает из магистрали управления в камеру *А* и выгибает диафрагму 4 вниз. При этом средняя часть диафрагмы 4 прижата к седлу гильзы 3. При прогибе диафрагмы 4 вниз открывается впускной клапан 26. Сжатый воздух из резервуара прицепа, проходя через камеру *В*, каналы впускного клапана 26, камеры *Б* и *Д* и каналы седла клапана 13, поступает в тормозные цилиндры и осуществляет торможение прицепа. При обычном равномерном торможении этот ускорительно-воздухораспределительный клапан работает так же, как и воздухораспределительный клапан однопроводной системы — ускорительный клапан не участвует в работе.

При быстром (экстренном) торможении в действие включается и ускорительный клапан, при помощи которого осуществляется дополнительная подача воздуха из магистрали, идущей от резервуара автомобиля или тягача в тормозные цилиндры.

Если произойдет разрыв сцепного прибора автопоезда, то в камере *А* и *Е* наступит резкое падение давления. Сжатый воздух, поступающий из резервуара прицепа, через камеру *В* и полость *Ж* прогнет диафрагму 23 вниз и прижмет ее края к седлу крышки 19; при этом закроется выход воздуха в атмосферу через камеру *Е*. При прогибе диафрагмы 23 также закроется клапан 13 и откроется отверстие *Г* снизу. Сжатый воздух поступит в тормозные цилиндры и затормозит прицеп.

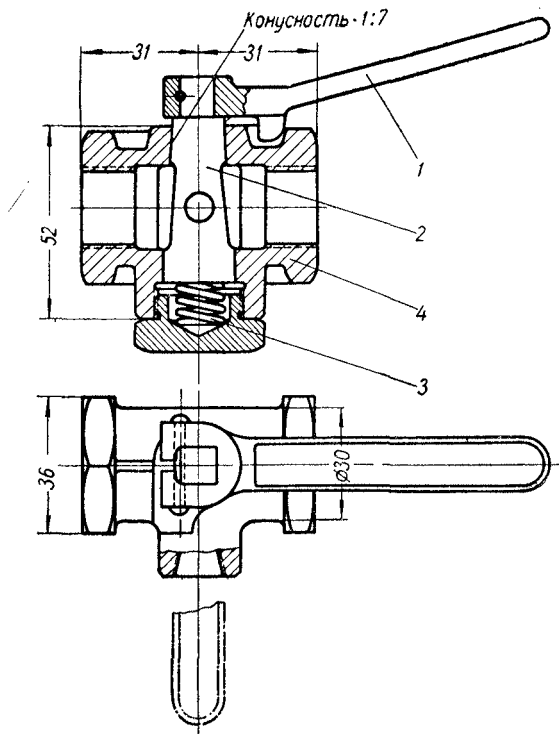
Концевой разобщительный кран

Концевой разобщительный кран служит для перекрытия воздушной магистрали при разъединении автопоезда.

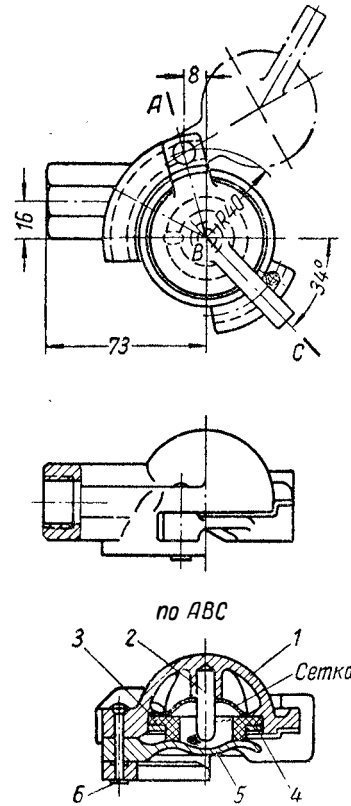
Наиболее распространены концевые разобщительные краны пробкового типа, конструкция которого показана на фиг. 158. Кран состоит из корпуса 4, в котором помещена пробка 2, прижимаемая к нему пружинкой 3. Одним концом кран соединен с магистральной трубой автомобиля — тягача или прицепа, а другим с соединительной головкой. Ручка 1 крана может быть установлена в два положения: вдоль трубы — открытое и поперек трубы — закрытое.

Соединительные головки

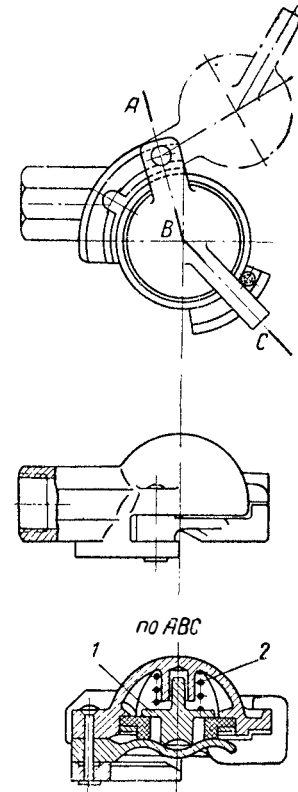
Соединительные головки (фиг. 159 и 160) служат для соединения воздухопроводов автомобиля или тягача и прицепа (или полуприцепа) в один общий воздухопровод.



Фиг. 158. Концевой разобшительный кран.



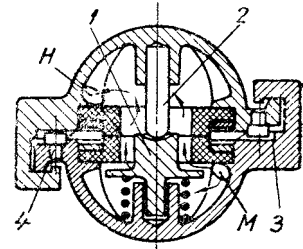
Фиг. 159. Соединительная головка прицепа.



Фиг. 160. Соединительная головка тягача.

На фиг. 159 показана конструкция соединительной головки прицепа (или полуприцепа). Головка состоит из корпуса 1, в котором помещены стержень 2 и прокладочное кольцо 3, застопоренное пружинным кольцом 4. Для предохранения внутренней части головки от попадания пыли и грязи применена защитная крышка 5, шарнирно закрепленная осью 6 на корпусе 1.

Конструкция соединительной головки автомобиля или тягача (фиг. 160) отличается от соединительной головки прицепа (фиг. 159) тем, что внутри корпуса помещен (вместо стержня 2) клапан 1, который закрывает отверстие прокладочного кольца под действием пружины 2. Соединительные головки прицепа и автомобиля-тягача показаны на фиг. 161. Стержень 2 поддерживает клапан 1 в открытом состоянии. При этом воздух проходит (по направлению стрелок) из отверстия М соединительной головки автомобиля или тягача в отверстие Н соединительной головки прицепа (или полуприцепа).



Фиг. 161. Соединительные головки тягача и прицепа в сборе.

В случае аварийного разрыва сцепки автопоезда головки разъединяются, и клапан 1 автоматически закрывает путь выхода воздуха из магистрали автомобиля (до того, как будет перекрыт концевой разобщительный кран). При этом воздух из магистрали прицепа выйдет в атмосферу. Давление в трубопроводе резко понизится, что и используют для автоматического включения в действие тормозов прицепа.

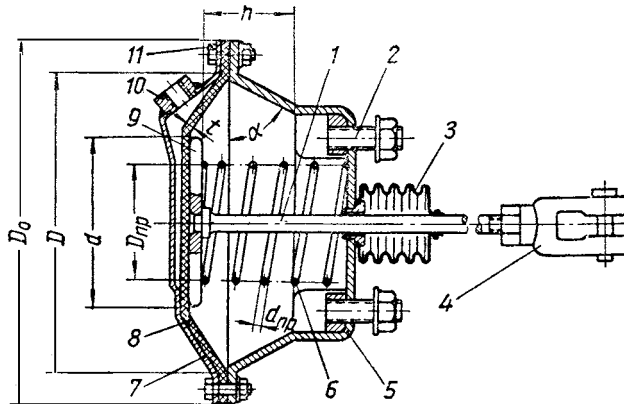
Для предохранения головок от самопроизвольного разъединения во время движения автопоезда предусмотрены стопорные штифты 4 и соответствующие им выемки 3.

Когда отросток одной головки заводят в паз другой, штифт 4 заходит в выемку 3. Два противоположных прокладочных кольца уплотняют соединение.

Тормозные камеры

На фиг. 162 и 163 показаны конструкции наиболее распространенных тормозных камер.

Тормозная камера со штампованным корпусом 5 (фиг. 162) имеет штампованную крышку 7 и диафрагму 8, сделанную по контуру внутренней поверхности крышки камеры.

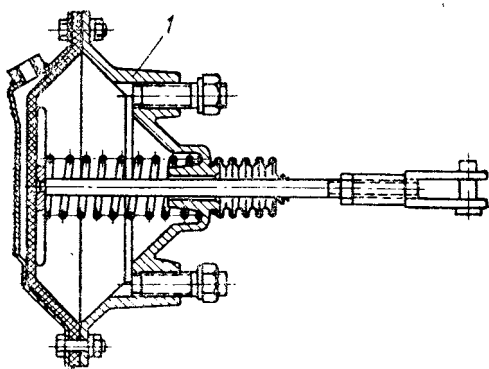


Фиг. 162. Тормозная камера с штампованным корпусом.

Диафрагма зажата между корпусом и крышкой болтами 11. Центральная часть диафрагмы опирается на тарелку 9 штока 1, на другом конце которого на вершине вилка для присоединения к рычагу тормоза.

В направляющем углублении корпуса камеры установлена возвратная пружина 6, отводящая шток в исходное положение и постоянно прижимаю-

щая тарелку 9 штока к диафрагме. Диаметр отверстия в корпусе для штока несколько больший, чем диаметр штока. Этим достигается возможность боковых отклонений штока, что необходимо при качании рычага тормозного вала.



Фиг. 163. Тормозная камера с литым корпусом.

Для предотвращения попадания пыли и грязи внутрь камеры отверстие для выхода штока закрыто предохранителем 3, изготовленным из резины или плотного брезента.

Сжатый воздух подводят в камеру через отверстие в бобышке 10, приваренной к крышке 7. Под действием сжатого воздуха, подаваемого внутрь камеры, диафрагма прогибается и, действуя на тарелку 9 штока, перемещает шток вместе с вилкой 4.

Тормозные камеры крепят при помощи шпилек 2, ввернутых в корпус, или при помощи фланца с отверстиями для болтов, отлитого за одно целое с корпусом камеры.

Конструкция камеры с литым корпусом 1 показана на фиг. 163.

В табл. 10 приведены основные размеры тормозных камер, получивших наибольшее распространение на современных автомобилях, тягачах и прицепах.

Таблица 10

Основные размеры тормозных камер в мм

Наименование	Обозначение	Для камеры с габаритным размером D_0 в мм		
		174	200	228
Диаметр диафрагмы:				
наружный	D	126	148	176
внутренний (диаметр тарелки)	d	82	86	104
Толщина диафрагмы	t	6	6	6
Ход штока	h	45	50	57
Диаметр пружины	D_{np}	36	35,5	37,5
Диаметр проволоки	d_{np}	3	3,5	4
Общее число болтов	n	12	16	18
Расстояние между болтами	—	40	35	35
Угол наклона корпуса	α	50	45	45

Тормозные цилиндры

Тормозной цилиндр наиболее распространенного типа показан на фиг. 164.

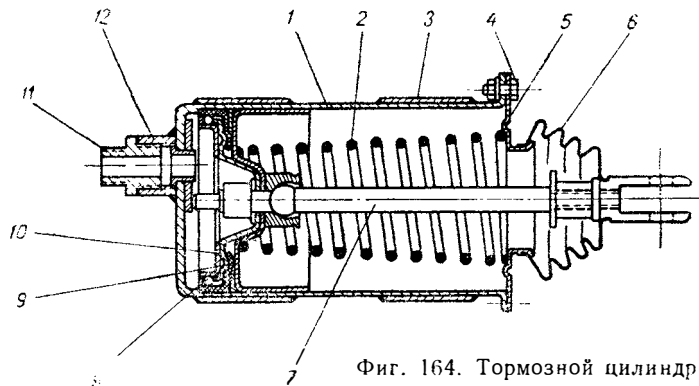
Цилиндр 1 отштампован из листовой стали и с наружной стороны закрыт крышкой 5, привернутой болтами 4 к фланцу. Внутри цилиндра под действием сжатого воздуха свободно перемещается штампованный поршень 9 с кожаной манжетой одностороннего действия. Плотное прижатие краев манжеты к стенкам цилиндра обеспечивается спиральной пружиной 8 в виде кольца, заложеного в канавку шайбы 10.

Шток 7 соединен с поршнем шарнирно, что позволяет компенсировать отклонение приводного рычага. Отверстие в крышке цилиндра закрыто резиновым или брезентовым пылепредохранителем 6.

Сжатый воздух подводят в цилиндр через нипель 11, ввернутый в бобышку 12, приваренную к днищу цилиндра.

При отгормаживании автопоезда сжатый воздух, находящийся над поршнем, выходит, а поршень цилиндра возвращается в исходное положение при помощи пружины 2.

Цилиндр крепят двумя хомутками 3, приваренными к корпусу цилиндра.



ВАКУУМНЫЙ ПРИВОД ТОРМОЗОВ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

Действие вакуумного привода тормозов основано на использовании разрежения во впускной трубе двигателя. Это разрежение достигает значительной величины и для расчетов может быть принято равным $0,5-0,6 \text{ кг/см}^2$.

Вакуумный привод тормозов прицепов и полуприцепов применяют в тех случаях, когда автомобиль или тягач оборудованы механическим и гидравлическим приводом тормозов.

На фиг. 165 показана схема такого привода тормозов автопоезда.

Автомобиль или тягач имеет тормоза с гидравлическим приводом и вакуумным усилителем, увеличивающим давление на поршень главного тормозного цилиндра 16 (фиг. 165, а).

Тормозная система прицепа (или полуприцепа) с вакуумным приводом работает в полном соответствии с приводом тормозов автомобиля или тягача.

Усилитель состоит из цилиндра 17, крана 21, управляющего подачей воздуха в цилиндр 17, и системы рычагов и трубопроводов.

Разрежение от впускной трубы двигателя передается на кран 21 управления через трубопроводы 33 и 26 и обратный клапан 32. Обратный клапан устанавливают для сохранения разрежения в магистрали привода при неработающем двигателе.

По характеру действия цилиндры вакуумных усилителей бывают одностороннего или двустороннего действия. В цилиндрах одностороннего действия усилитель прекращает работу немедленно после остановки двигателя (в случае отсутствия вакуумного резервуара). На фиг. 165 показан цилиндр двустороннего действия. Камера справа от поршня 18 соединена трубопроводом 26 с впускной трубой двигателя и всегда находится под разрежением. Камера слева от поршня 18 соединена с краном 21 управления трубопроводом 20.

Поступающий к клапану 25 воздух проходит сетчатый фильтр 28.

Для сохранения пропорциональности между силой нажатия на педаль 14 и давлением воздуха в левой части цилиндра 17, а также в камере Г воздухо-распределителя 38 служит диафрагма 22.

Камера слева от диафрагмы 22 находится всегда под разрежением вследствие наличия отверстий Д, соединенных с трубопроводом 26.

Камера справа от диафрагмы соединена с камерой А через канал Е в штоке 27. Кран управления регулируют путем изменения длины хода штока 27, наворачивая или выворачивая вилку 29.

Управление процессом торможения прицепа (или полуприцепа) осуществляется с помощью крана через магистраль, включающую кран 8, трубо-

провод 9, концевой разобщительный кран 10, соединительную головку 11, гибкий шланг 12, трубопровод 13 прицепа и воздухораспределитель 38.

Разрежение из впускной трубы двигателя передается к тормозной системе прицепа через магистраль, состоящую из обратного клапана 32, трубопровода 26, концевого разобщительного крана 10, соединительной головки 11, гибкого шланга 12, трубопровода 34 прицепа, обратного клапана 35 прицепа, резервуара 36 и воздухораспределителя 38.

Такая система будет действовать в течение некоторого времени даже после остановки двигателя. Разрежение в камере справа от поршня 18 будет сохраняться в течение 3—4 мин., а затем вследствие неплотностей соединений постепенно будет уменьшаться.

В корпусе крана управления имеются два отверстия, из которых одно соединено с трубопроводом 26 от впускной трубы, а второе — с трубопроводом 20, идущим к цилиндру 17 и к крану 8 ручного управления привода тормозов прицепа. Этот кран устанавливают на рулевой колонке автомобиля или тягача. Он служит для затормаживания прицепа на стоянке и для притормаживания его в случае необходимости независимо от торможения автомобиля или тягача.

Возможность независимого управления тормозами прицепа становится особенно ценной при движении автопоезда под уклон или по скользкой дороге с сильно нагруженным прицепом. Педаль 14 привода с помощью тяги 31 и рычага 30 соединена со штоком крана управления.

При осевом перемещении штока 27 клапан 25 закрывает или открывает отверстие, соединяющее внутреннюю камеру А с атмосферным воздухом (атмосферный клапан), а клапан 24 закрывает и открывает отверстие, соединяющее эту камеру с впускной трубой двигателя (вакуумный клапан).

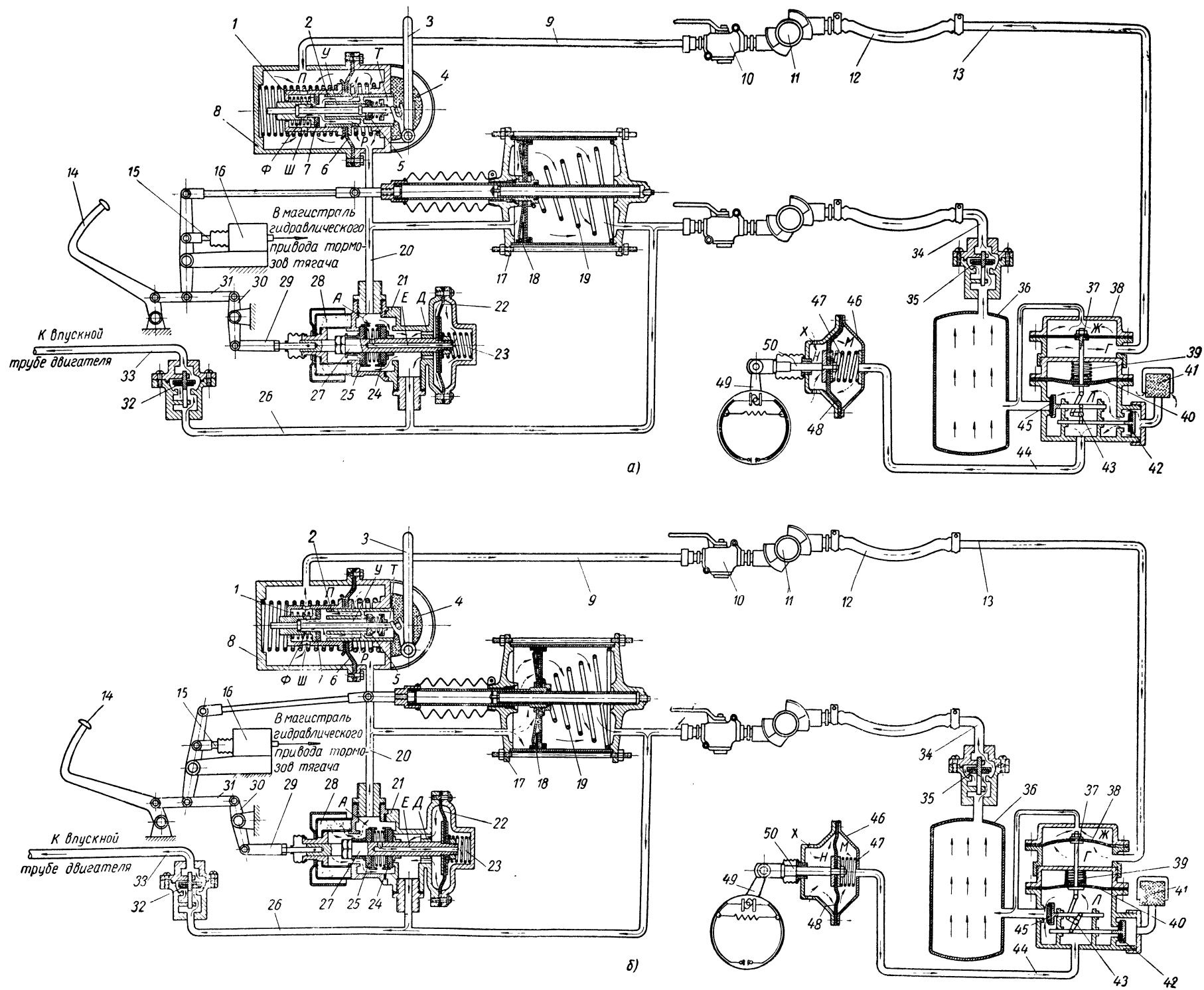
Воздухораспределитель 38 прицепа действует в зависимости от изменения разности давлений воздуха в трубопроводах усилителя. Камера Л воздухо-распределителя соединена с тормозной камерой 46 прицепа трубопроводом 44. Вспомогательный вакуумный резервуар 36 и расположенный перед ним обратный клапан 35 обеспечивают надежное торможение прицепа при обрыве сцепного прибора (тормоза включаются автоматически). Кроме того, с помощью вакуумного резервуара 36 приводят в действие тормоза прицепа при неработающем двигателе на кратковременных стоянках (до 40 мин.). При нерабочем положении тормозной педали (фиг. 165, а) атмосферный клапан 25 закрыт, а вакуумный клапан 24 — открыт.

Если двигатель работает и ручка 3 крана находится в вертикальном положении, то в системе вакуумного усилителя и в системе привода тормозов прицепа (кроме камеры Л воздухораспределителя, трубопровода 44 и полостей М и Н) имеется разрежение, действие которого показано сплошными стрелками. Действие атмосферного воздуха показано пунктирными стрелками. При этом давление с обеих сторон поршня 18 будет одинаковым, равным давлению во впускной трубе двигателя. Под действием возвратной пружины 19 поршень 18 перемещается в левое положение, соответствующее отторможенному состоянию автомобиля или тягача.

Вместе с тем полость М тормозной камеры 46 прицепа соединена с атмосферным воздухом.

Через воздухоочиститель 41 и отверстие Х воздух поступает в полости М и Н. Вследствие одинакового давления в полостях М и Н возвратная пружина 47 отжимает диафрагму 48 в крайнее левое положение, соответствующее незаторможенному положению прицепа.

При нажатии на тормозную педаль 14 (фиг. 165, б) усилие ноги водителя передается штоку 15 поршня главного цилиндра 16 гидропривода тормозов автомобиля или тягача и одновременно штоку 27 крана управления 21. При этом вакуумный клапан 24 закрывается, а атмосферный клапан 25 открывается. Атмосферный воздух, попадая в левую камеру цилиндра 17 (камера с переменным давлением), будет перемещать поршень 18 вправо. Поршень, передвигаясь, сжимает возвратную пружину 19 и одновременно нажимает



Фиг. 165. Схема вакуумного привода тормозов:
 а — незаторможенное состояние; б — заторможенное состояние.

на шток 15. Усилие от этого штока, передаваемое поршню главного тормозного цилиндра 16 гидропривода тормозов автомобиля, облегчает работу водителя при торможении. В то же время диафрагма 22 крана управления занимает крайнее правое положение и также подвержена действию разности давлений (разрежение с левой стороны от трубопровода 26 и атмосферного давления, через канал *E* в штоке 27).

Если величина отклонения педали при торможении автопоезда будет неизменной, то вследствие разности давлений с правой и с левой стороны диафрагмы 22, а также под действием сжатой пружины 23, корпус крана управления 21 передвинется вправо относительно штока 27 и закроет атмосферный клапан 25 (при остающемся закрытом вакуумном клапане 24). При таком положении клапанов 24 и 25 поршень 18 в цилиндре 17 не перемещается.

При этом давление воздуха в цилиндре 17, а следовательно, и сила нажатия на тормозные колодки будет пропорциональна величине давления на педаль 14.

Положение равновесия, при котором тормозное усилие будет поддерживаться постоянным, соответствующим некоторому определенному давлению воздуха в цилиндре 17, может быть нарушено или при дальнейшем нажатии на педаль 14, когда давление воздуха в левой камере цилиндра возрастет, или же при отпуске педали. В последнем случае атмосферный клапан останется закрытым и через открывшийся вакуумный клапан в левой камере цилиндра 17 увеличится разрежение до достижения равенства давлений по обеим сторонам поршня 18. Под давлением отжимной пружины 19 поршень 18 будет возвращен в исходное положение, соответствующее отторможенному состоянию автомобиля или тягача.

При торможении автопоезда атмосферный воздух по магистрали управления через кран 8 поступает в камеру *Г* воздухораспределителя 38 привода тормозов прицепа (или полуприцепа). Вследствие получающейся разности давлений воздуха в камерах *Ж* и *Г* диафрагма, находящаяся между камерами, выгибается вверх.

Эта диафрагма тянет за собой шток 37, который с помощью шарнирного механизма 43 закрывает атмосферный клапан 42 и открывает вакуумный клапан 34. Разрежение из вакуумного резервуара 36 прицепа передается через камеру *Л* и трубопровод 44 к полости *М* тормозной камеры 46. В то же время полость *Н* соединена с атмосферным воздухом. Вследствие разности давлений в полостях *М* и *Н* диафрагма 48 перемещается вправо и сжимает возвратную пружину 47 тормозной камеры. Усилие от диафрагмы 48 через шток 50 и рычаг 49 передается тормозным колодкам.

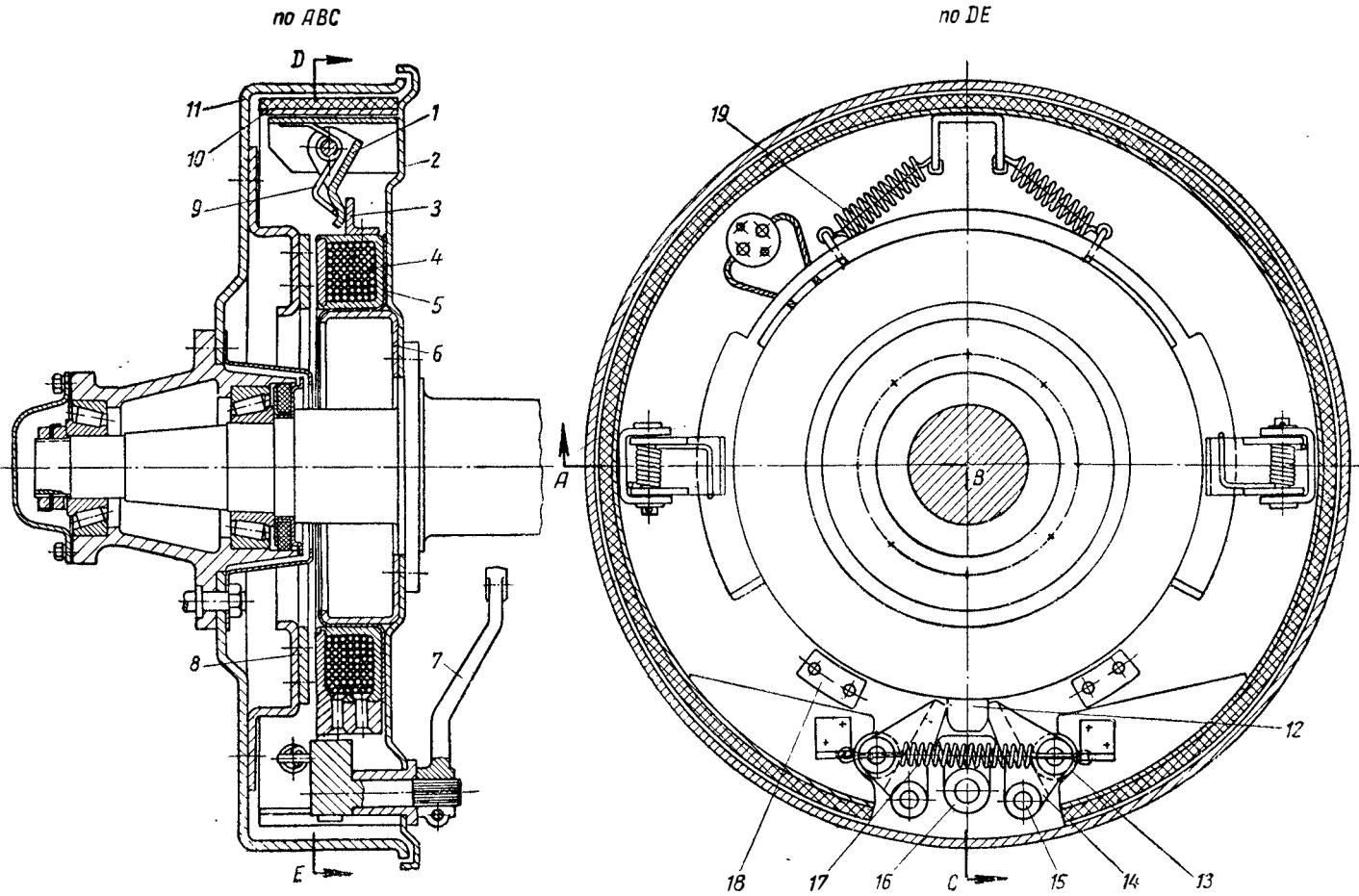
Для получения пропорциональности между нажатием на педаль 14 и тормозным усилием на прицепе служат диафрагма 40 и пружина 39 воздухораспределителя. Диафрагма 40 при подъеме штока 37 и открытии вакуумного клапана 45 и закрытии атмосферного клапана 42 оказывается под действием той же разности давлений, как и в системе усилителя.

Взаимодействие диафрагм 38 и 40 со штоком 37 и клапанами 42 и 45 подобно взаимодействию диафрагмы 22 со штоком 27 и клапанами 24 и 25.

При отпуске педали 14 в магистрали управления, проходящей через ручной кран 8, снова восстанавливается разрежение со стороны впускной трубы двигателя. С восстановлением разрежения в камере *Г* воздухораспределителя диафрагма 38 выпрямляется и опускает шток 37, который с помощью шарнирного механизма 43 закрывает вакуумный клапан 45 и открывает атмосферный клапан 42. При этом полость *М* тормозной камеры изолирована от вакуумного резервуара 36 и соединена с атмосферным воздухом.

Возвратная пружина 47 перемещает диафрагму 48 в первоначальное положение, и на этом прекращается действие привода тормозов прицепа и автомобиля или тягача.

Посредством крана 8 можно включать тормоза прицепа независимо от привода тормозов автомобиля или тягача. В корпусе крана имеются три камеры *Л*, *Р* и *Т*.



Фиг. 166. Электромагнитный привод тормозов.

Камера *П* соединена с камерой *Г* воздухораспределителя прицепа через трубопроводы *9*, *12* и *13*, а также через концевой разобщительный кран *10* и соединительную головку *11*. Камера *Р* при помощи трубопровода *20* сообщена с камерой *А* крана управления. Камера *Т* постоянно соединена через воздухоочиститель *4* с атмосферным воздухом. Когда ручка *3* крана установлена вертикально, то клапан *5* закрыт, и камера *П* не соединена с атмосферным воздухом.

В таком положении ручки *3* вакуумный клапан *7* открыт и сообщение камеры *П* с камерой *Р* происходит в направлении стрелок, показанных на фиг. 165, а.

Поворотом ручки *3* вправо атмосферный клапан *5* открывают, а вакуумный клапан *7* закрывают, и сообщение между камерами *П* и *Р* прекращается, так как, кроме вакуумного клапана, эти камеры разделены диафрагмой *6*. Когда атмосферный клапан *5* открыт, воздух через воздухоочиститель *4*, камеру *Т*, отверстие *У* в трубке *2* и через отверстия *Ф* и *Ш* в направляющей вакуумного клапана *7* и втулке *1* поступает в камеру *П*.

Отсюда атмосферный воздух поступает в магистраль управления и в камеру *Г* воздухораспределителя прицепа.

Таким образом, действие ручного привода тормозов аналогично действию, происходящему при нажатии на педаль *14*. При обратном повороте ручки *3* крана в вертикальное положение (как изображено на фиг. 165) прицеп оттормаживается.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ПРИВОД ТОРМОЗОВ

На некоторых прицепах и полуприцепах применяют электромагнитный привод тормозов.

Устройство электромагнитного привода тормозов прицепа (не рабочее положение) показано на фиг. 166. Кольцевой диск *8* прикреплен к тормозному барабану *11* и вращается вместе с ним. Кольцевой электромагнит *4* с обоймой *5* установлен на втулке *6* так, что его можно поворачивать в обе стороны до упоров *18*. Втулка *6* прикреплена к неподвижному опорно-защитному диску *2*. При пропускании тока (от батареи аккумуляторов автомобиля или тягача) через катушку электромагнита *4* последний будет притянут к кольцевому диску *8* и начнет поворачиваться вместе с ним. Поворачиваясь в ту или другую сторону (в зависимости от направления движения), электромагнит *4* своим кулачком *12* упирается в один из рычагов *14*, заставляя последний отклоняться относительно оси *15* и нажимать через ролик *13* на тормозную ленту *10*.

В результате этого тормозная лента *10* прижимается к тормозному барабану *11* и начинается торможение прицепа.

После выключения тока электромагнит прекращает свое действие и возвращается в исходное положение пружинами *19* и *9*, прижимной планкой *1* и угольником *3*. При этом кулачок *16* и рычаги *14* занимают положение, показанное на фигуре, а пружина *17* оттягивает тормозную ленту *10* и действие тормозов прекращается.

Интенсивность торможения пропорциональна силе тока, регулируемого реостатом с ручным или ножным приводом. Такой привод обеспечивает возможность равномерного и мгновенного привода в действие тормозов независимо от длины автопоезда.

Для затормаживания прицепа на стоянке устроен ручной привод, действующий на тормозную ленту *10* через систему тяг и рычаг *7*. Последний соединен с валиком разжимного кулачка *16*. Для обеспечения автоматического торможения прицепа при аварийном разрыве сцепного прибора в электромагнитном приводе предусмотрено специальное устройство.

При разрыве сцепного прибора источником электрической энергии для катушки электромагнита служит сухая батарея, устанавливаемая на прицепе. Включение сухой электрической батареи в цепь катушки электромагнита осуществляется рычагом включателя, приводимого натяжением троса во время разрыва сцепного прибора автопоезда. С помощью такой батареи можно осуществлять торможение прицепа на стоянке в течение 30 мин.

6. КУЗОВА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

КОНСТРУКЦИИ КУЗОВОВ

В качестве несущего органа для кузовов в прицепах и полуприцепах служат рамы. В настоящее время стремятся использовать кузов в качестве несущей системы прицепа или полуприцепа, вследствие чего нет необходимости в раме, а механизмы подвески крепят непосредственно на кузове. Применение безрамных конструкций дает возможность максимально снизить погрузочную высоту и несколько уменьшить вес прицепа в целом. Однако производство таких прицепов и полуприцепов значительно сложнее, чем рамных, и поэтому предпочтение отдается рамным конструкциям.

С возрастанием скорости движения и повышением требований к устойчивости прицепов и полуприцепов необходимо стремиться к понижению центра тяжести не только посредством рациональной конструкции рамы, подвески, поворотного устройства и уменьшения диаметра колес, но и путем улучшения конструкции кузова.

Погрузочная высота прицепов и полуприцепов чаще всего определяется удобствами погрузочно-разгрузочных операций, связанных с платформами автомобилей, железнодорожных вагонов и т. п. (высота настила вагона от головки рельса равна 1280—1385 мм, высота рельса от насыпи около 150—200 мм).

Учитывая, что значительная доля перевозок осуществляется еще с ручной погрузкой и разгрузкой, необходимо стремиться к максимальному снижению погрузочной высоты. В некоторых конструкциях прицепов и полуприцепов погрузочную высоту снижают путем уменьшения расстояния между рамой и осью колес. При этом над колесами нужно делать выступы (надколесные кожухи) внутри кузова, которые занимают до 20% всей площади.

Рациональное использование грузоподъемности прицепа в значительной степени зависит от соответствия емкости кузова характеру перевозимого груза (удельный вес и род груза). Легкие грузы при больших габаритных размерах целесообразно перевозить на прицепах с кузовами увеличенной емкости. Увеличение емкости кузовов общего назначения достигается увеличением его длины и высоты бортов. Длину и высоту кузова, а следовательно, длину и высоту прицепа определяют из требований эксплуатации, кинематики движения автопоезда, устойчивости и др.

Ширина кузова прицепа не должна превышать габаритной ширины кузова автомобиля, работающего с ним.

Наибольшее распространение на прицепах получили кузова типа грузовой платформы с откидывающимися бортами для перевозки тарных и сыпучих грузов. Основные технические данные по таким кузовам приведены в табл. 11, а в табл. 12 — данные по кузовам автомобилей.

На фиг. 167 показана грузовая платформа двухосного прицепа грузоподъемностью до 3 т. Для удобства погрузки и разгрузки боковые борта 14 и задний борт 13 выполнены открывающимися, а передний борт 17 закреплен двумя стойками 18 на поперечинах 1 и 2 рамы прицепа. Открывающиеся борта

Таблица 11

Основные технические данные по кузовам грузовых прицепов и полуприцепов

Параметры	Марка прицепа						
	1-АП-1	1-АП-1,5	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	ПП-6
Грузоподъемность прицепа в т	1	1,5	2	3	3	5	6
Внутренние размеры кузова в мм:							
длина	1880	2215	3655	3170	3944	4430	4942
ширина	1820	1820	2074	2074	2088	2089	2080
высота	503	503	603	603	603	603	603
Толщина бортовых досок в мм	25	25	35	35	28	35	35
Толщина досок настила в мм	25	25	35	35	30	45	40
Вес кузова в кг	165	175	—	400	423	—	—
Высота продольных и подкладных брусков в мм	60	60	95	—	170	100	50
Толщина продольных и подкладных брусков в мм	43	48	50	50	50	60	80
Высота поперечных брусков в мм	120	140	95	50	172	—	40
Толщина поперечных брусков в мм	43	45	60	50	50	—	60

Таблица 12

Основные технические данные по кузовам грузовых автомобилей

Марка и модель автомобиля	Грузоподъемность в т	Размеры (внутренние) в мм					Площадь кузова в м ²
		База в мм	Длина автомобиля в мм	Длина кузова	Ширина кузова	Высота кузова	
ЗИС-5	3	3810	6060	3085	2085	600	6,4
ЯГ-6	5	4200	6500	3780	2330	600	8,7
ГАЗ-51	2,5	3585	5525	2940	1990	540	5,85
ЗИС-150	4,0	4000	6720	3540	2250	600	8,0
МАЗ-200	7,0	4520	7620	4300	2480	600	10,6

повешены на петлях 5 и 6, прикрепленных к настилу 3. Петли бортов и настила изготовляют из полосовой стали (40 × 8 или 30 × 8) или шгампуют из тонкого листа. Вторые легче первых примерно на 30%. Для усиления боковых бортов поставлены брусья 15 (в виде балки равного сопротивления) с оковкой 16 из полосовой стали.

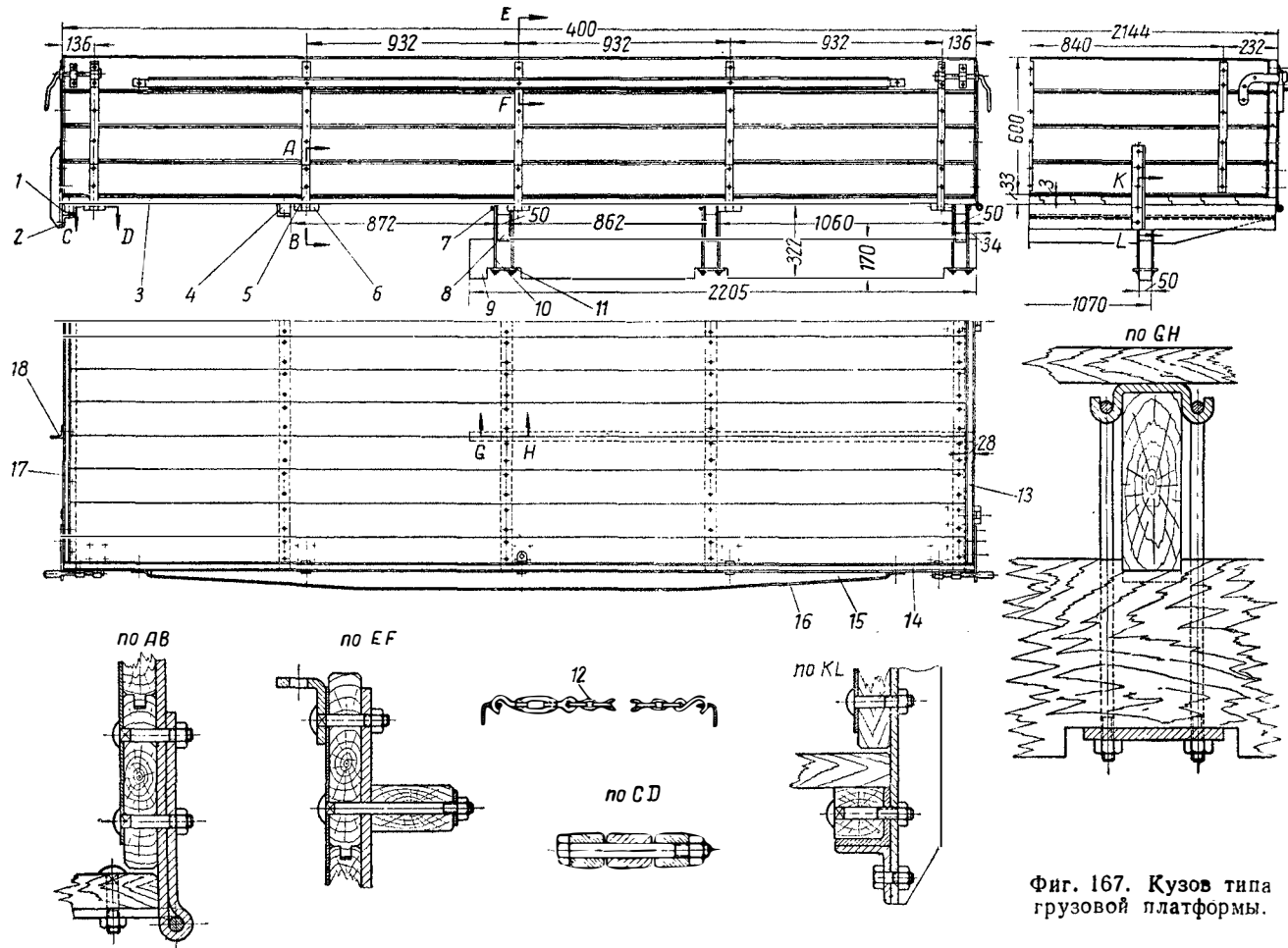
Для предохранения бортов от прогиба под действием груза применяют цепи 12, связывающие борта между собой (в средней части), и оковку бортов уголками.

Настил 3 прибивают гвоздями к поперечным брускам 4 и 8. При помощи продольных брусков 9 выравнивают ступенчатый переход опорной поверхности рамы.

Поперечные бруски 8 и продольные 9 крепят между собой стремлянками 10, скобами 7 и накладками 11.

Иногда вместо указанных брусков основанием для настила кузова служит решетчатая металлическая ферма с небольшим собственным весом.

Кузов крепят к раме болтами и стремлянками. Это крепление обычно унифицируют с креплением автомобильного кузова. К настилу или бортам кузова прикрепляют крюки для увязывания груза и притягивания тента.



Фиг. 167. Кузов типа грузовой платформы.

Бортовые кузова прицепов и полуприцепов могут быть приспособлены для специальных целей, и их можно применять в виде платформ без бортов, с низкими бортами, с высокими решетчатыми бортами и с высокими бортами и тентом.

В том случае, когда предполагают такой кузов использовать для перевозки грузов с большим объемом (хлопок, сено и т. п.), низкие борта снабжают дополнительными решетчатыми бортами. Стойки дополнительных бортов закрепляют в направляющих скобах основных бортов при помощи винтов или прижимных болтов.

В кузовах большой емкости высокие борта делают не откидными, а съемными или постоянно закрепленными (кроме заднего). Съемные борта позволяют устанавливать прицеп или полуприцеп вплотную к погрузочно-разгрузочным площадкам, не оставляя места для откидывания борта.

При съемных бортах настил оковывают металлической рамкой с гнездами для стоек бортов.

Часто бывает так, что груз, перевозимый в бортовых кузовах, необходимо предохранить от дождя и снега. В этом случае на кузове устанавливают дуги, которые прикрепляют к бортам при помощи скоб и болтов. В свою очередь на дугах закрепляют продольные планки. Дуги и планки, скрепленные между собой, образуют каркас для брезентового полотна. Таким образом, вследствие наличия съемного каркаса бортовой кузов легко может быть превращен в кузов закрытого типа с брезентовой крышей.

Борта, прымакающие один к другому (в углах), запирают специальными замками. Эти замки выполняют по типу применяемых для той же цели в кузовах грузовых автомобилей. На фиг. 168 показана наиболее распространенная конструкция углового замка бортов кузовов автомобилей ЗИС-5 и ЗИС-150.

Применяют также замки, состоящие из крюков и ушков или ушков со вставными чеками на цепочках.

Кузова прицепов и полуприцепов чаще всего делают деревянными.

Все наиболее ответственные узлы деревянных кузовов усиливают металлическими накладками, планками, косынками, угольниками и т. п.

Доски, составляющие настил и борта, должны быть плотно (без щелей) пригнаны одна к другой.

В табл. 13 приведены средние весовые данные по кузовам грузовых автомобилей и прицепов, а в табл. 14 — размеры кузовов закрытого типа.

Таблица 13

Средние весовые данные по кузовам грузовых автомобилей и прицепов в кг

Грузоподъемность автомобиля или прицепа в т	Платформа с открывающимися бортами	Высокобортный кузов	Специальный универсальный кузов
1,5	250	300	—
2,0	400	—	750—850
3,0	400	500	850—950
3,5	500	—	—
5,0	600	850	—

Таблица 14

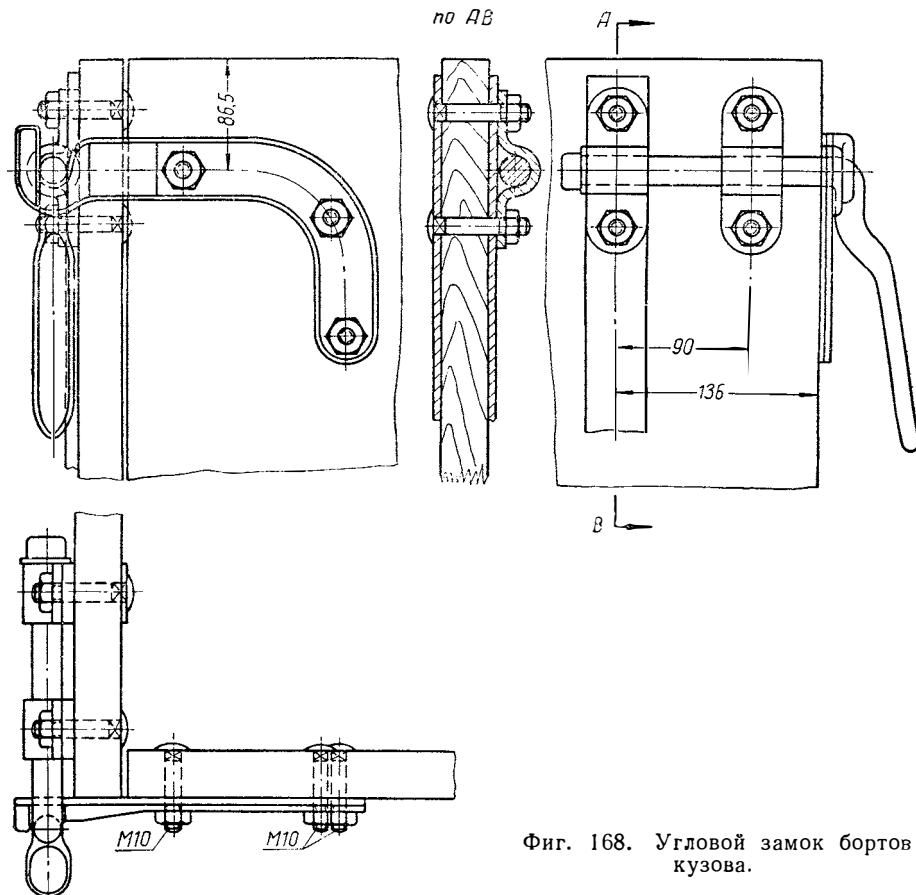
Размеры кузовов закрытого типа
(наиболее употребительные)

Грузоподъемность в т	Объем в м ³ (примерный)	Размеры в мм			Вес кузова в кг (примерный)
		Длина	Ширина	Высота	
0,5	3,3—3,4	1900—2000	1300—1400	1300—1325	—
0,75	4,0—4,6	2400—2500	1300—1400	1300—1325	—
1,0	5,25—5,65	2700—2900	1400—1425	1350—1450	350
1,5	5,60—6,0	2950—3000	1425—1500	1350—1450	450
2,0	7,5	3350—3650	1425—1525	1475	530
Свыше 2	—	3650—6750	—	2000	—

Кузова закрытого типа на прицепах имеют также большое распространение.

На фиг. 169 показан кузов закрытого типа для перевозки печеного хлеба, устанавливаемый на одноосный прицеп, а на фиг. 170 изображены основные узлы этого кузова.

Каркас кузова выполнен деревянным с обивкой наружной поверхности листовой сталью или листовым алюминием.



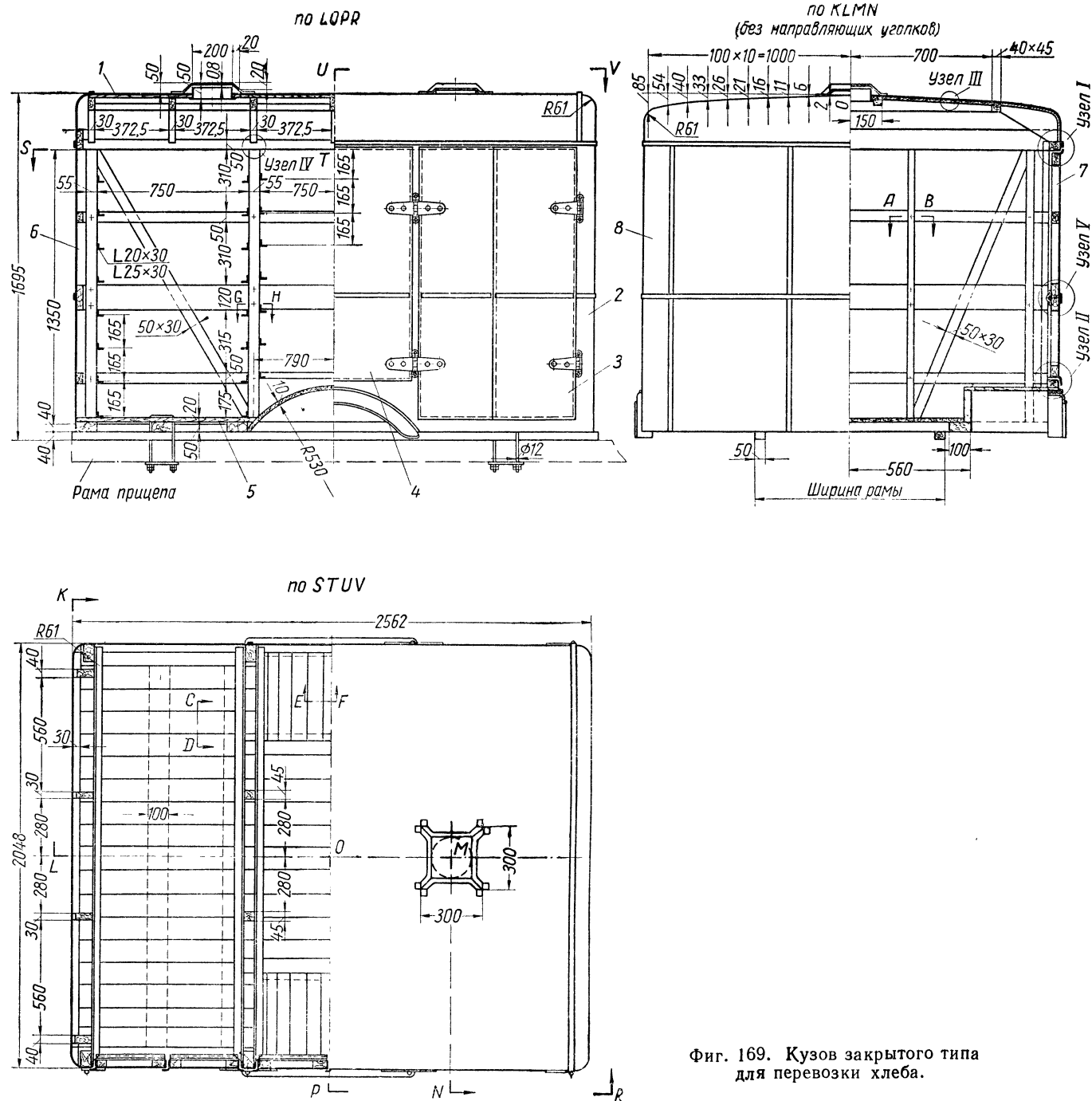
Фиг. 168. Угловой замок бортов кузова.

Для упрощения конструкции и унификации деталей каркас кузова сделан из отдельных узлов: передняя панель 2, задняя панель 6, настил 5, крыша 1, левая боковина 8, правая боковина 7, крайняя дверь 3 и средняя дверь 4.

Такой метод сборки узлов значительно сокращает объем ручных работ, что повышает производственные возможности завода. При таком конструктивном решении (кроме указанных выше преимуществ) можно выпускать в одном производственном потоке кузова различной вместимости и для нескольких типов прицепов и полуприцепов, изменяя лишь длины боковин и настил кузова, причем в этом случае наиболее сложные в производстве узлы, подузлы с их закругленными формами, вентиляционными каналами и т. д. остаются стандартными для кузовов всех размеров. Такая система облегчает общую сборку кузовов из заранее собранных узлов и подузлов.

Корпус кузова не только выполняет функцию защиты груза, но и воспринимает большие нагрузки на стенки.

В настоящее время стремятся к увеличению жесткости и снижению веса корпуса кузова путем применения металлических профилей облегченного типа. По прочности и сроку службы цельнометаллические кузова намного превосходят деревянные.

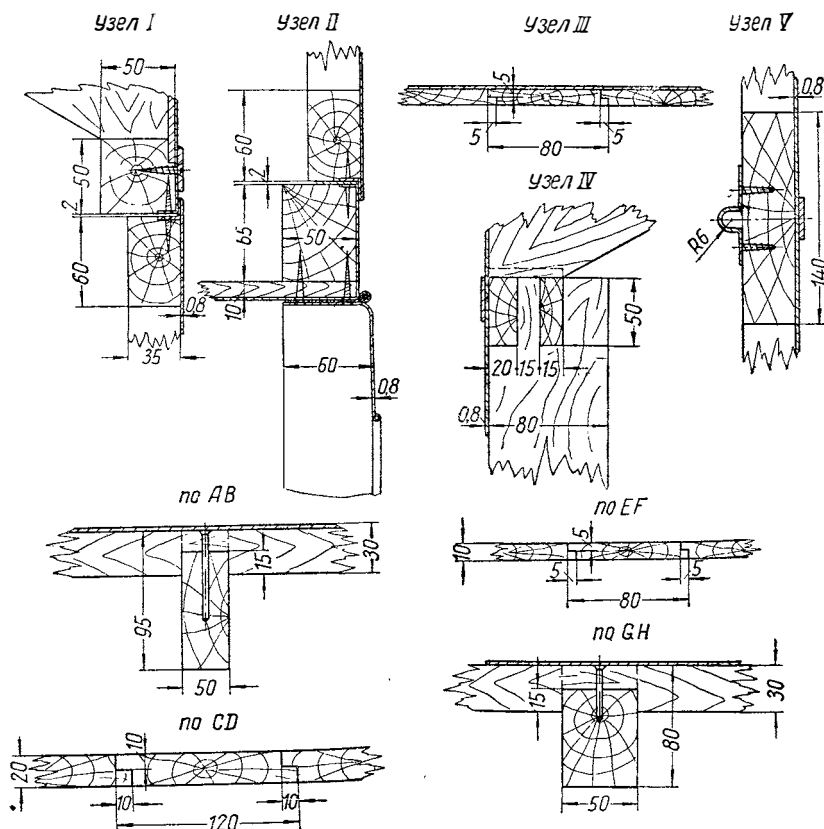


Фиг. 169. Кузов закрытого типа для перевозки хлеба.

Деревянные каркасы применяют в основном для кузовов мелкосерийного производства.

При употреблении алюминиевых деталей значительно уменьшается собственный вес кузова (до 50%).

Уменьшение общего веса прицепа или полуприцепа с применением легкого сплава достигает 15—20%.



Фиг. 170. Узлы кузова закрытого типа для перевозки хлеба.

Для наружной обшивки кузовов часто применяют стальной лист и фанеру.

Для облицовки каркаса кузова применяют также деревометаллические листы разной толщины с различными прослойками, изолирующими деревянную сердцевину от влаги, а металлическую облицовку от коррозии. Эти листы обладают весьма ценными качествами: большой прочностью, водонепроницаемостью и малой теплопроводностью.

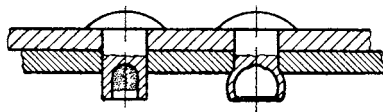
Облицовку в грузовых кузовах закрытого типа и автобусных кузовах крепят шурупами, винтами, заклепками и реже сваркой.

Листы к каркасу чаще всего приклепывают специальными заклепками.

Принцип действия этих заклепок основан или на взрыве капсуля (фиг. 171), заложенного в обжимную часть заклепки (взрыв осуществляется от индукционного нагрева), или на развальцовывании заклепки специальным стержнем (фиг. 172, а и б).

Применение таких заклепок дает возможность:

1) приклепывать листы к трубам и в любых труднодоступных местах конструкций без применения сложных инструментов;

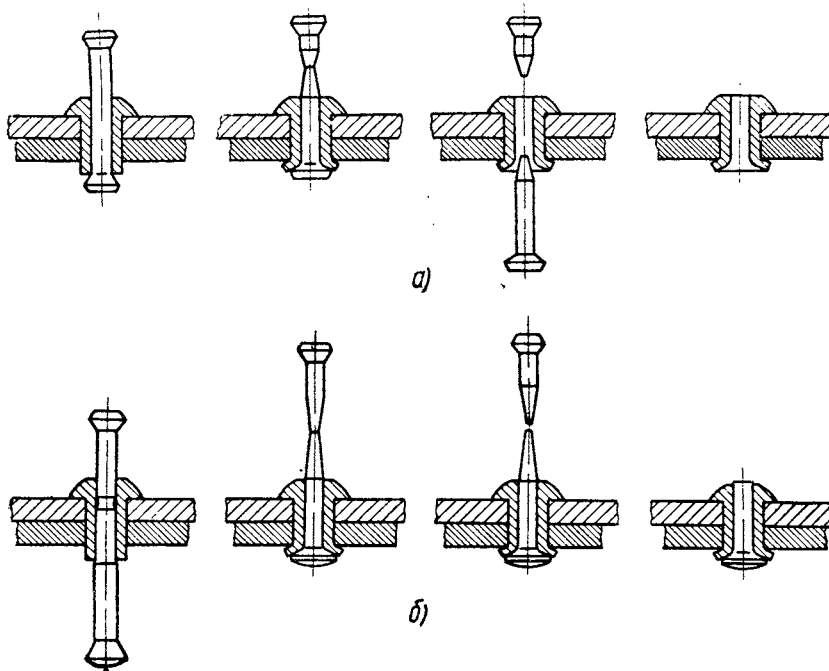


Фиг. 171. Взрывающиеся заклепки.

2) осуществлять клепку одним рабочим, так как необходимость в поддержке с обратной стороны заклепки отпадает;

3) приклепывать тонкие листы, не деформируя их.

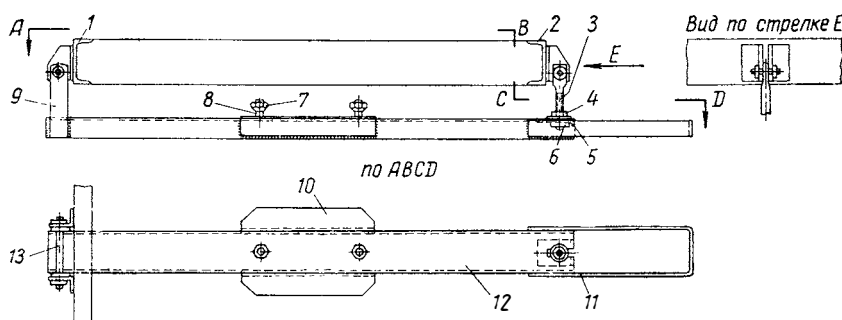
Материалом для заклепок служат алюминий, латунь, сталь и разнообразные сплавы.



Фиг. 172. Развальцовывающиеся заклепки:
a — пустотелые заклепки; *b* — с остающимся сердечником.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЗАПАСНЫХ КОЛЕС

На всех двухосных и трехосных прицепах должны быть запасное колесо и приспособление для его крепления. На многоосных прицепах должно быть не менее двух запасных колес.



Фиг. 173. Приспособление для крепления запасного колеса.

Приспособления для крепления запасных колес и сами колеса не следует размещать внутри кузова прицепа, их надо размещать главным образом под рамой или кузовом (между осями колес, сбоку или сзади) или же на бортах кузова (спереди или сзади).

Приспособление для крепления запасных колес должно удовлетворять следующим основным требованиям: 1) быть удобным при установке и снятии колеса; 2) быть простым и технологичным в изготовлении; 3) быть легким и т. п.

Для крепления колеса обычно используют посадочные отверстия диска. Наиболее распространенная конструкция приспособления для крепления запасного колеса под рамой прицепа (между осями колес) показана на фиг. 173.

Балка 12 с ручкой 11 одним концом шарнирно подвешена на серьгах 9 к балке рамы 1, а другим — закреплена на противоположной балке 2 при помощи подвесной шпильки 3, шайбы 6 (приклепанной к шпильке) и гайки 4.

Для увеличения опорной плоскости балки, сопрягаемой с диском колеса, по бокам приварены угольники 10. Колесо соединяют с балкой двумя шпильками 8 и гайками 7.

Для того чтобы установить или снять колесо, необходимо наклонить балку 12 относительно оси 13, предварительно отвернув гайку 4 (вверх) и выведя шпильку 3 из прорези в балке и предохранительной планки 5.

Подобные приспособления делают также в виде сварных и склепанных рамок из уголков, швеллеров, полос и т. п.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Во всех современных прицепах и полуприцепах предусмотрены механизмы, которые обеспечивают максимальную безопасность для грузов, пассажиров, пешеходов и др.

К таким механизмам относятся: аварийные цепи, клапаны пневматической системы привода тормозов, горные упоры, дополнительные рычаги для торможения и др.

Основным требованием, которому должны удовлетворять эти механизмы, является автоматическое приведение в действие специальных приспособлений, не допускающих полного разрыва сцепного прибора прицепа, или обеспечение немедленного торможения прицепа.

Аварийные цепи устраняют всякую возможность несчастных случаев, что особенно важно при работе автопоездов в городских районах с очень интенсивным движением.

Для предупреждения откатывания автопоезда назад при движении на подъемах, особенно в зимнее время, автомобили и тягачи, а также прицепы и полуприцепы оборудуют специальными приспособлениями, называемыми горными упорами. Они представляют собой упор-костыль или храповой механизм.

Упор состоит из одной или двух стальных штанг, шарнирно скрепленных с рамой или задней осью. Горный упор должен обеспечивать остановку полностью груженого прицепа на грунтовой дороге с уклоном не менее 15%, когда тормоза не действуют. Конструкция горного упора и его крепление на автомобиле-тягаче и прицепе должны обеспечивать невозможность самопроизвольного перехода из нерабочего положения в рабочее во время движения автопоезда.

Другое средство предохранения против откатывания заключается в применении храпового механизма, укрепленного на передаточном валу автомобиля или внутри тормозного барабана прицепа.

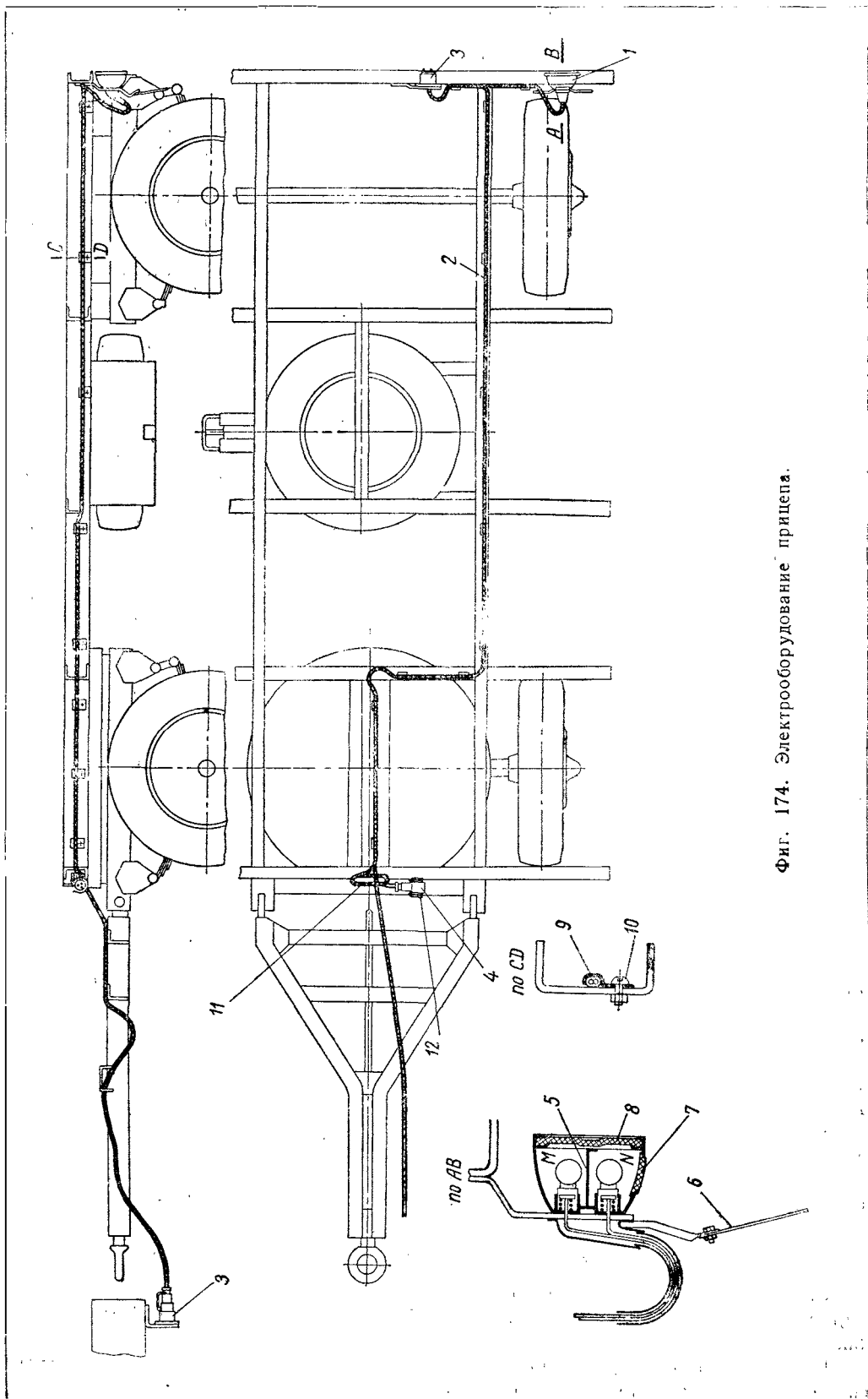
В последнем случае храповой механизм препятствует оттормаживанию тягача или прицепа.

Подъемом и опусканием упора или храповой собачки управляют из кабины водителя различными способами (например, с помощью цепи и троса).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПРИЦЕПОВ И ПОЛУПРИЦЕПОВ

Электрооборудование прицепов и полуприцепов (фиг. 174) состоит из заднего фонаря 1, электропроводки 2, штепсельной розетки 3 и штепсельной вилки 4.

В соответствии с требованиями ГОСТ 3163-46 на прицепах и полуприцепах должны быть сзади и сбоков отражательные световые сигналы.



Фиг. 174. Электрооборудование прицепа.

В системе электрооборудования иногда предусматривают сигнализацию для оповещения водителя о падении давления воздуха в камерах колес и об обрыве сцепного устройства (дышла, буксирного прибора и др.).

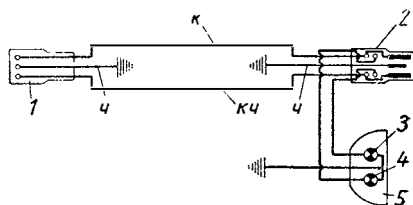
Корпус заднего фонаря внутри разделен перегородкой 5 на две секции *M* и *N*. В секции *N* помещена электрическая лампочка для освещения (в ночное время) номерного знака 6 через светлое стекло 7 и для отражения света через красное стекло 8. Красный свет, отражаемый из секции *M*, ориентирует водителя автомобиля, движущегося сзади.

Электрическая лампочка в секции *M* (стоп-сигнал) сигнализирует начало включения тормозов.

Стоп-сигналом управляют с помощью выключателя, который приводится в действие от тормозной педали тягача. Выключатель стоп-сигнала соединен с тормозной педалью таким образом, что только при нажатии на педаль и торможении автопоезда лампочка загорается.

Фиг. 175. Схема электрической проводки прицепа:

1 — штепсельная вилка; 2 — штепсельная розетка; 3 — лампочка стоп-сигнала; 4 — лампочка освещения номерного знака; 5 — задний фонарь; 6 — черный провод; 7 — красный провод; 8 — провод красный с черной нитью.



Источником тока для указанных лампочек является батарея аккумуляторов автомобиля или тягача.

Схема электропроводки прицепов и полуприцепов (фиг. 175) построена по принципу тройной проводки, а именно: на массу прицепа, к лампочке тормозного стоп-сигнала и к осветительной лампе номерного знака. Электропроводку к раме прицепа или полуприцепа крепят при помощи скобок 9 (фиг. 174) и болтов 10 (как указано в сечении *CD*). Электропроводку автопоезда соединяют между собой посредством штепсельной розетки и штепсельной вилки. Когда прицеп отцеплен, конец провода наматывают на кронштейн 11, а штепсельную вилку кладут в зажимную скобу 12.

Конструкция штепсельного соединения, выполненная штамповкой, показана на фиг. 176, а штампованные детали штепсельного соединения на фиг. 177.

Подобная конструкция штепсельного соединения с основными деталями, выполненными отливкой, показана на фиг. 178. Корпуса розетки и вилки могут быть изготовлены не только из стали или чугуна, но также и из пластмассы.

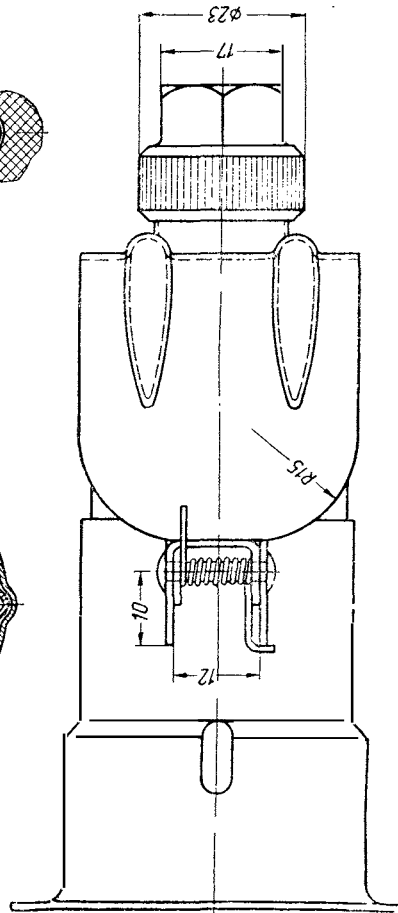
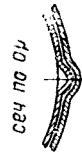
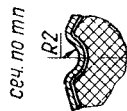
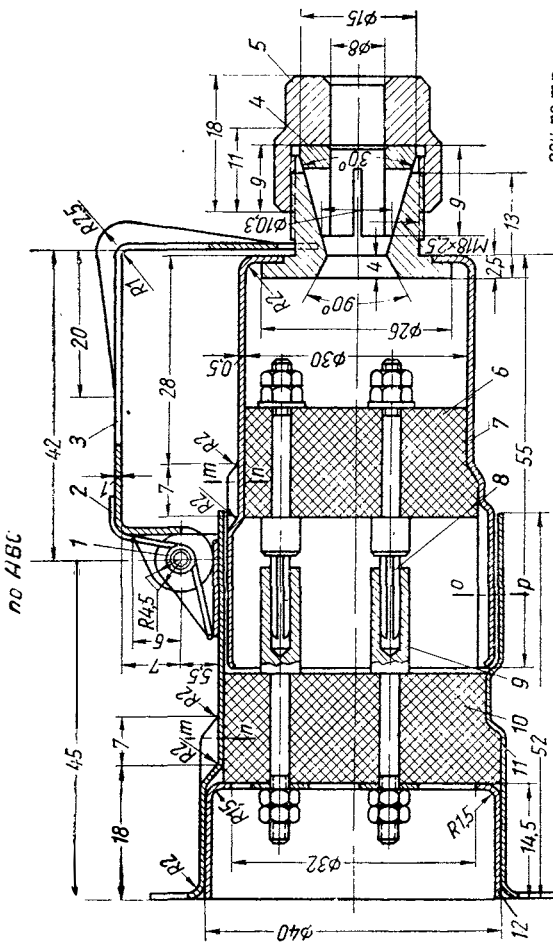
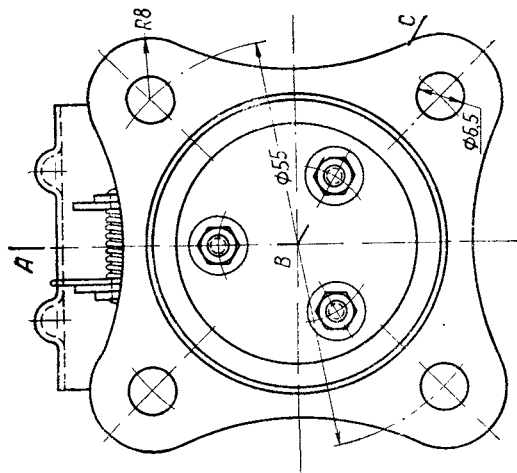
В корпус штепсельной розетки 11 (фиг. 176) вставлена электроизоляционная панель 10 с тремя клеммовыми втулками 9. Панель и корпус розетки зафиксированы относительно друг друга соответствующим выступом и выемкой (сечение *mn*). Возможность продольного перемещения панели исключена вследствие того, что с одной стороны находится ступень корпуса, а с другой — запрессован стакан 12.

Четыре отверстия во фланце корпуса штепсельной розетки предназначены для крепления последней к поперечине или к кронштейну в задней части автомобиля и прицепа.

Отверстие розетки (без присоединенной штепсельной вилки) закрывают крышкой 3, шарнирно закрепленной на оси 1. Крышка прижимается пружиной 2.

Обеспечение хорошего контакта и надежного соединения штепсельной вилки с розеткой осуществляется вильчатым отростком той же крышки. При такой конструкции исключена возможность самопроизвольного выпадания вилки из штепселя во время движения.

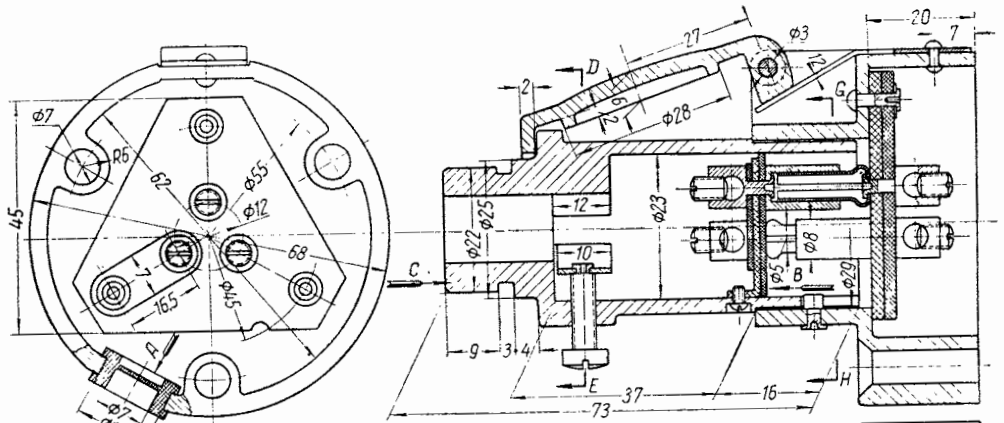
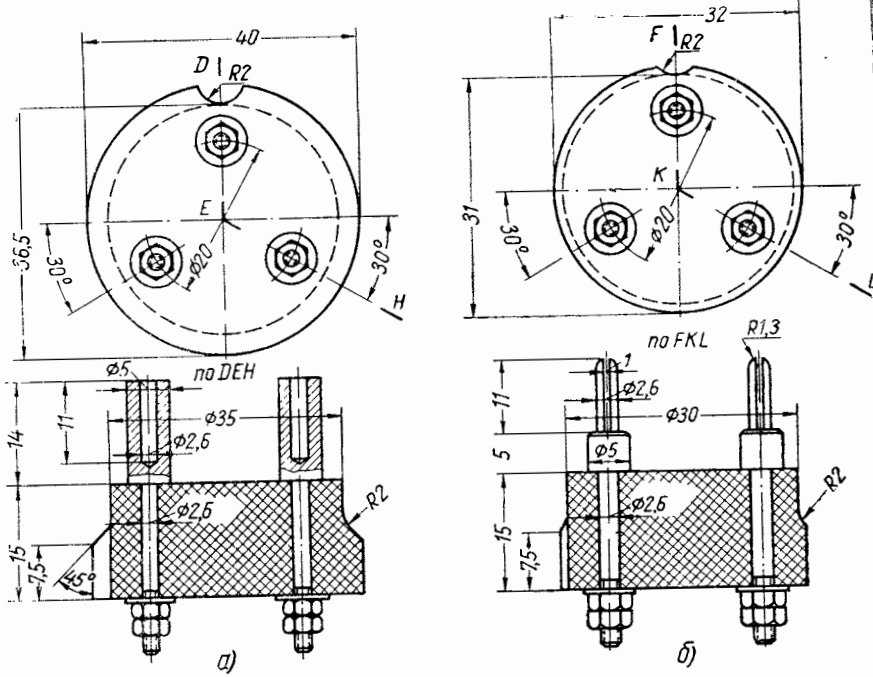
В корпус штепсельной вилки 7 запрессована электроизоляционная панель 6 с тремя штырями 8. Прорези в штырях (фиг. 177, б) обеспечивают им



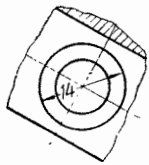
Фиг. 176. Штгельное
соединение в сборе.

Фиг. 177.
Штампованные
детали штеп-
сельного соеди-
нения:

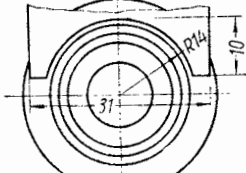
а — панель розетки;
б — панель вилки.



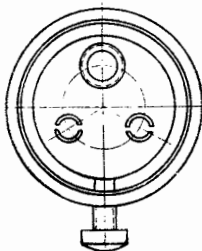
Вид по стрелке А



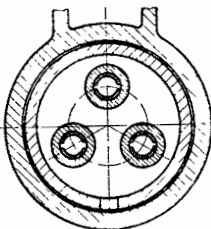
Вид по стрелке С



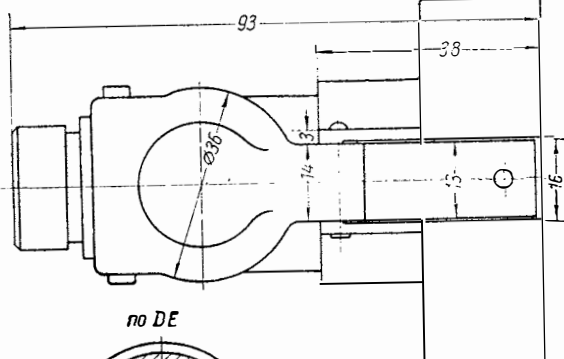
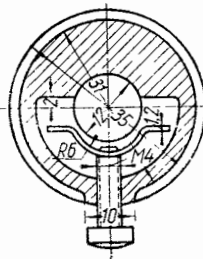
Вид по стрелке В
(корпус вилки)



по ГН



по ДЕ



Фиг. 178. Штепсельное
соединение с ли-
тыми деталями.

плотность прилегания к стенкам отверстий клеммовых втулок (фиг. 177, а), вследствие чего обеспечивается хороший контакт. Панель и корпус вилки зафиксированы относительно друг друга, так же как и розетка (сечение *mn*). Для закрепления проводов в штепсельной вилке предусмотрена цапга 4 (фиг. 176) с колпачковой гайкой 5. На участке между тягачом и прицепом пучок проводов бронируют для предохранения его от перетирания о подвижные части сцепного устройства.

Относительное положение розетки и вилки фиксируют выступами в корпусах (сечение *op*).

ЛИТЕРАТУРА

А г а ф о н о в М. И., Е г о р ч е н к о В. Ф., Автогормоза, устройство, управление, обслуживание и ремонт, Трансжелдориздат, 1945.

Б у х а р и н Н. А., Тормозные системы автомобилей, изд. Наркомхоза РСФСР, 1946,
З и м е л е в Г. В., Атлас конструкций зарубежных автомобилей, шасси, Машгиз, 1941.

К р ж и в и ц к и й А. А., Ч и с т о з в о н о в С. Б., Б р и с к и н М. И., Импортные автомобили, Машгиз, 1946.

Р о з а н о в В. Г., Анализ принципиальных схем пневматического привода к тормозам автопоезда, Машгиз, 1948.

Т р о ф и м о в В. И., Атлас конструкций автомобильных прицепов, Машгиз, 1948.

Ч у д а к о в Е. А., Расчет автомобиля, Машгиз, 1947.

Ч у д а к о в Е. А., Конструкция и расчет шасси автомобиля, изд. Наркомхоза РСФСР 1939.

Ч у д а к о в Е. А., Перспективный типаж автомобилей для производства в СССР, Машгиз, 1949.

Энциклопедический справочник машиностроения, том 11, Машгиз, 1948.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОДНООСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ

Общие параметры	Марка прицепа	
	1-АП-1	1-АП-1,5
Номинальная грузоподъемность в <i>т</i>	1	1,5
Собственный вес прицепа в <i>т</i>	0,505	0,500 (без кузова)
Число колес	2	4
Тип колес (диск и обод)	Автомобильные (ГАЗ-ММ)	Автомобильные (ГАЗ-1015-С2)
Размеры шин в дюймах	32×6	6,50—20
Колея в <i>мм</i>	1420	1614
Расстояние между опорами рессор в <i>мм</i>	1050	1055
Габаритные размеры в <i>мм</i> :		
длина	3135	2828
ширина	2020	1973
высота (в ненагруженном состоянии прицепа)	1503	726*
Погрузочная высота в <i>мм</i>	1000	—
Высота расположения дышла в <i>мм</i>	820	676
Просвет в <i>мм</i>	350	345
Расстояние от петли дышла до оси колес в <i>мм</i>	2105	2058
Диаметр отверстия петли дышла в <i>мм</i>	65	80
Внутренние размеры кузова в <i>мм</i>	1880×1820×503	—
Размеры поперечного сечения балки оси в <i>мм</i>	55×55	65×65
Диаметр цапфы наружного подшипника в <i>мм</i>	22,225	25
Диаметр цапфы внутреннего подшипника в <i>мм</i>	38,100	31
Тип и размеры рессоры в <i>мм</i> (длина прямого коренного листа, ширина и толщина)	ЗИС 17-06С3 1020×63×8	КП-ЗИС 17-06С3 1020×63×8
Количество листов в рессоре	11	11
Профиль продольных балок рамы	Швеллер № 8	Швеллер № 10
Длина рамы в <i>мм</i>	3000	—
Ширина рамы в <i>мм</i>	1100	936
Тип буксирного прибора	—	Жесткая скоба, приваренная к раме

До верхней кромки рамы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОДНООСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ-РОСПУСКОВ

Общие параметры	Марка прицепа		
	1-АПР-1.5	1-АПР-3	1-АПР-5
Номинальная грузоподъемность в <i>т</i> . . .	1,5	3	5
Собственный вес прицепа в <i>т</i>	0,600	0,932	1,650
Число колес	4	4	4
Тип колес (диск и обод)	Автомобильные (ГАЗ-ММ)	Автомобильные ЗИС-5)	
Размер шин в дюймах	32×6	34×7	34×7
Колея в <i>мм</i>	1600	1676	1676
Расстояние между опорами рессор в <i>мм</i>	1015	1052	960
Габаритные размеры в <i>мм</i> :			
длина	2913	3605	3450
ширина	2000	2240	2520
высота	1735	2320	2384
Погрузочная высота ¹ в <i>мм</i>	1135	1135	1224
Высота расположения дышла ¹ в <i>мм</i> . .	685	755	725
Просвет в <i>мм</i>	320	360	330
Расстояние от петли дышла до оси колес в <i>мм</i>	2200	2640	2600
Диаметр отверстия петли дышла в <i>мм</i> .	65	65	65
Размеры поперечного сечения балки оси в <i>мм</i>	65×65	80×80	90×90
Диаметр цапфы наружного подшипника в <i>мм</i>	40	70	70
Диаметр цапфы внутреннего подшипника в <i>мм</i>	55	70	70
Тип и размеры рессоры в <i>мм</i> (длина прямого коренного листа, ширина и толщина)	ЗИС 17-06С3 1020×63×8	ЗИС 14-11С1 основная 14-11С3 допол- нительная 1375×76×9,5	Специальная 1360×90×9,5
Количество листов в рессоре	11	11—в основной, 7—в дополни- тельной	14
Профиль продольных балок рамы . . .	Швеллер № 8	Швеллер № 10	Швеллер № 10
Профиль балок дышла	Швеллер № 8	Швеллер № 10	Швеллер № 10
Длина рамы в <i>мм</i>	1140	1510	1280
Ширина рамы в <i>мм</i>	1080	1100	1084
Длина коника в <i>мм</i>	2000	2100	2380
Тип буксирного прибора	Жесткий со шкворнем авто- мобиля ЗИС-5	Автомобильный (ЗИС-5)	Автомобильный (ЗИС-5)

¹ Размеры указаны для ненагруженных прицепов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВУХОСНЫХ И ТРЕХОСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ

Общие параметры	Марки прицепа									
	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	МАЗ-5202	МАЗ-5203	МАЗ-5204	МАЗ-5206	Т-151	Т-151-А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Номинальная грузоподъемность в т	2	3	3	5	12	20	17,2	7,8	20	20
Собственный вес прицепа в т	1,60	1,84 *	1,50	3,20	5,5	9,92	6,35	5,4	9,05	7,93
Число осей	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2
Число колес	8	8	8	8	8	12	12	8	Передних 4 Задних 8	4 8
Размер шин в дюймах	32×6	34×7	34×7	34×7	12,00—20	12,00—20	12,00—20	12,00—20	12,00—20	12,00—20
Колея (для двухскатных колес по серединам двойных скатов) в мм	1610	1525	1525	1676	1920	1920	1920	1920	а) передних колес 1920 б) задних колес по балансиру 1570 г) по наружным скатам 2280	1920 1460 2240
База (расстояние между осями) в мм	2475	2475	2600	2750	6200	7530	5000	5410	7890	7445
Расстояние между опорами рессор в мм	1056	1000	1000	1000	1026	1010	1010	1026	—	—
Габаритные размеры в мм:										
длина	5800	5480	5570	6430	9670	12585	11300	9230	11630	10530
ширина	2288	2344	2330	2344	2338	3000	2638	2530	Погрузочной платформы 2700	2700

Общие параметры	Марки прицепа									
	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	МАЗ-5202	МАЗ-5203	МАЗ-5204	МАЗ-5206	Т-151	Т-151-А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высота (для ненагруженного прицепа)	1833	1880	1815	1857	По раме 950 **, по запасным колесам 2055 **	По раме в задней части 12,4 ** По раме в передней части 163,5 **	1025 ***	1250*	2075	2075
Погрузочная высота (для ненагруженного прицепа) в мм	1230	1197	1212	1254	—	—	—	—	800	800
Высота расположения дышла (для ненагруженного прицепа)	760	882	810	790	820 **	805 **	805 **	818 **	625	625
Просвет под осями (для ненагруженного прицепа) в мм	330	350	350	350	475 **	Под задней осью 300; под передней осью 475	Под задней осью 323 **, под передней осью 475	460 **	Под передней осью 435; под задней тележкой 180	435 310
Длина дышла в мм	1930	1665	1450	1660	1530	1580	1580	1580	—	—
Расстояние от петли дышла до оси колес в мм	2630	2273	2175	2632	2590	2610	2610	2610	2000	—
Диаметр отверстия петли дышла в мм	75	80	65	80	80	80	80	80	—	—

Общие параметры	Марки прицепа									
	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	МАЗ-5202	МАЗ-5203	МАЗ-5204	МАЗ-5206	Т-151	Т-151-А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Внутренние размеры кузова в <i>мм</i>	3655×2074× ×603	3470×2074× ×603	3944×2088× ×603	4430×2080× ×603	—	—	—	—	Длина погрузочной платформы 5000	Длина погрузочной платформы 5000
Размеры поперечного сечения балки оси в <i>мм</i>	Квадратная 65×65	Квадратная 65×65	Квадратная 65×65	Квадратная 80×80	Круглая Ø 120	Передняя ось круглая Ø 120 <i>мм</i> . Задняя ось полый квадрат 180×180, толщина стенок 12 <i>мм</i>	Задняя ось — полый квадрат 180×180, толщина стенок 12 <i>мм</i> . Передняя ось круглая Ø 120 <i>мм</i>	Круглая Ø 120	—	—
Диаметр цапфы наружного подшипника в <i>мм</i>	40	40	40	70	90	90	90	90	—	—
Диаметр цапфы внутреннего подшипника в <i>мм</i>	55	55	55	0	90	90	90	90	—	—
Тип подвески и размеры рессоры (длина выпрямленного коренного листа × ширина × толщина) в <i>мм</i>	Рессорная 1020×63×8	Рессорная 1020×63×8	Рессорная 1020×63×8	Рессорная 1375×76× ×9,5	—	Рессорная	Рессорная	—	Каждые четыре задних колеса попарно подвешены на поперечных и продольных балансирах. Передняя подвеска рессорная	Каждые четыре задних колеса попарно подвешены на поперечных балансирах. Передняя подвеска рессорная

Общие параметры	Марки прицепа									
	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	МАЗ-5202	МАЗ-5203	МАЗ-5204	МАЗ-5206	Т-151	Т-151-А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество листов в рессоре . . .	11	11	11	11 — в основной; 7 — в добавочной	—	Передняя рессора 12 в основной, 6 в добавочной		—	—	—
Тормоза	Барабанные, двухколodочные на передние колеса		Без тормозов	Барабанные двухколodочные на передние колеса	Барабанные двухколodочные на все колеса	Барабанные двухколodочные на все колеса задней оси		Барабанные, двухколodочные на четыре колеса		
Привод тормозов: рабочие тормоза	Тормоз наката		—	Тормоз наката	Пневматический			Пневматический, из кабины тягача (на четыре колеса)	Пневматический (на четыре наружных задних колеса)	
Стояночный тормоз	Ручной рычаг		—	Ручной рычаг	Ручной рычаг (на два задних колеса)			Ручной (на два наружных передних колеса)		
Тип тормозов	Автомобильные (ГАЗ-АА)	Автомобильные (ЗИС-5)	—	Автомобильные (ЗИС-5)	Автомобильные (МАЗ-200)					Автомобильные (МАЗ-200)
Профиль продольных балок рамы	Швеллер № 10			Швеллер № 14	Швеллер № 20	Двутавр № 36а	Швеллер № 20 — передняя часть рамы. Швеллер № 30 — задняя часть рамы	Швеллер № 12	—	

Общие параметры	Марки прицепа									
	2-АП-2	2-АП-3	У2-АП-3	2-АП-5	МАЗ-5202	МАЗ-5203	МАЗ-5204	МАЗ-5206	Т-151	Т-151-А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Профиль балок дышла	Уголок 75×50×8	Уголок 90×60×6	Уголок 75×50×6	Швеллер № 8	Труба бесшовная Ø 76×6 или 75×10			—	—	—
Длина рамы в м.м.	3725	3540	3940	4500	6720	Условная погрузочная длина 6000. Длина всей рамы 10 300	9800	9150	—	Условная погрузочная длина 5010
Ширина рамы в м.м.	936	1050	1070	1070	2400	3000	870	2430	2700	2700
Тип буксирного прибора . . .	Автомобильный (ЗИС-5)			Рессорного типа — 9 листов (90×76×95)	—	—	Автомобильный (МАЗ-200)		—	—
Поворотное устройство . . .	Шкворень и поворотный круг на 6 роликах	Шкворень и поворотный круг на 10 роликах			Шкворень и опорная плита Ø 850		Шкворень и опорная плита			
<p>* Вес шасси. ** Под нагрузкой. *** Высота передней и задней частей рамы под нагрузкой.</p>										

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОЛУПРИЦЕПОВ

Общие параметры	Марки полуприцепов			
	ПП-6	МАЗ-5204	МАЗ-201	МАЗ-5203
1	2	3	4	5
Номинальная грузоподъемность в т	6	17,2	12	20
Собственный вес полуприцепа в т	3	4,550 *	3,9	8,120
Число осей	1	2	1	2
Число колес	4	8	4	8
Тип колес (диск и обод)	Автомобильные (ЗИС-5)	Автомобильные (МАЗ-200)	Автомобильные (МАЗ-200)	Автомобильные (МАЗ-200)
Размеры шин в дюймах	34×7	12,00-20	12,00-20	12,00-20
Расстояние от оси шкворня до оси колес в мм	3733	5050 **	5100	7550 **
Расстояние от дополнительной опоры до оси в мм	2550	2900 * *	3400	5480 ***
Колея (по срединам двойных скатов) в мм	1676	1920	1920	1920
Расстояние между опорами рессор в мм	976	1010	1026	1010
Габаритные размеры в мм:				
длина	5100	10 006	6530	10 493
ширина	2298	2 638	2638	3 000
высота (для ненагруженного прицепа)	1953	—	2340	—
Погрузочная высота (для ненагруженного полуприцепа) в мм	1350	—	1480	—
Высота до опорной плиты (для ненагруженного полуприцепа) в мм	935	—	1300	1 260
Высота передней части рамы в мм (под нагрузкой)	—	1 478	1395 (для ненагруженного полуприцепа)	1 635
Высота задней части рамы в мм (под нагрузкой)	—	1 025	1255	1 264
Просвет под катками дополнительной опоры в мм	255 (для ненагруженного полуприцепа)	360	425 (для ненагруженного полуприцепа)	360
Просвет под задними осями в мм	280	323	475 (для ненагруженного полуприцепа)	300
Диаметр сцепного шкворня в мм	60	50	51	—
Внутренние размеры кузова в мм	4942×2080×603	—	6315×2350×862	—
Размеры поперечного сечения балки оси в мм	80×80	Полый квадрат 180×180 с толщиной стенок 12 мм	Круглая Ø 120	Полый квадрат 180×180 с толщиной стенок 12 мм
Диаметр цапфы наружного подшипника в мм	70	90	90	90
Диаметр цапфы внутреннего подшипника в мм	70	90	90	90

Общие данные	Марки полуприцепов			
	ПП-6	МАЗ-5204	МАЗ-5201	МАЗ-5203
1	2	3	4	5
Размеры рессоры в мм (длина выпрямленного коренного листа×ширина×толщина)	1614×76×9,5	1550×102×16	Передняя рессора МАЗ-200	1550×102×16
Количество листов в рессоре	15	15	—	15
Тормоза	Барабанные — четырехколодочные на все колеса задней оси	Барабанные — двухколодочные на все колеса задней оси		
Привод тормозов: рабочие тормоза	Вакуумный усилитель ЗИС-101	Пневматический из кабины тягача		
Стояночный тормоз	Механический	Механический (на два задних колеса)	Механический	Механический (на два задних колеса)
Тип тормозов	Автомобильные (ЗИС-5)	Автомобильные (ЯАЗ-210)	Автомобильные (МАЗ-200)	Автомобильные (ЯАЗ-210)
Поворотное устройство	Шкворень и опорная плита 450×295×10	Шкворень и опорная плита	Шкворень и опорная плита	Шкворень и опорная плита
Профиль продольных балок рамы	Швеллер № 18	Швеллер № 20 — передняя часть, № 30 — задняя часть	Швеллер № 16	Двутавр № 36а
Длина рамы в мм	5025	9800	6372	10300 (условная погрузочная длина 6 000)
Ширина рамы в мм	1000	870	2400	3000

* Шасси полуприцепа.
** Расстояние от оси шкворня до оси балансирной подвески.
*** Расстояние от дополнительной опоры до оси балансирной подвески.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
1. Основные типы прицепов и полуприцепов	7
Одноосные прицепы	7
Прицепы-ропуски	8
Двухосные и трехосные прицепы	12
Полуприцепы	15
Прицепы-сани	20
Низкорамные прицепы-тяжеловозы	22
Прицепы и полуприцепы общего назначения	28
Прицепы и полуприцепы-самосвалы	32
Прицепы и полуприцепы для перевозки жидкостей	41
Прицепы и полуприцепы для перевозки длинномерных и крупногабаритных грузов	41
Пассажирские прицепы и полуприцепы	44
Прицепы-мастерские	45
Прицепы с кузовами для жилья	49
Прицепы для перевозки кабеля	56
Прицепы на гусеничном ходу	59
2. Кинематика и устойчивость движения автопоездов	60
Кинематика движения автомобиля с одноосными прицепами	60
Кинематика движения автомобиля с двухосными прицепами	62
Кинематика движения тягача с полуприцепом	68
Устойчивость автопоездов	70
3. Ходовая часть прицепов и полуприцепов	73
Рамы	73
Дополнительные опоры одноосных прицепов и полуприцепов	79
Колеса и их опоры	87
Подвески прицепов и полуприцепов	93
4. Тягово-сцепные, поворотные и опорные устройства прицепов и полуприцепов	102
Тягово-сцепные приборы прицепов	102
Поворотные устройства двухосных и трехосных прицепов	111
Опорно-сцепные приборы полуприцепов	115
Коники и поворотные устройства прицепов-ропусков	124
5. Тормозной привод прицепов и полуприцепов	129
Типы тормозных приводов	129
Инерционный привод тормозов	130
Пневматический привод тормозов	132
Вакуумный привод тормозов прицепов и полуприцепов	149
Электромагнитный привод тормозов	153
6. Кузова и дополнительное оборудование прицепов и полуприцепов	154
Конструкции кузовов	154
Приспособления для крепления запасных колес	160
Предохранительные механизмы	161
Электрооборудование прицепов и полуприцепов	161
Литература	166
Приложения: 1. Основные технические данные одноосных автомобильных прицепов	167
2. Основные технические данные одноосных автомобильных прицепов-ропусков	168
3. Основные технические данные двухосных и трехосных автомобильных прицепов	169
4. Основные технические данные автомобильных полуприцепов	174

Технический редактор *Е. Н. Матвеева*. Корректор *Н. Г. Гончаров*. Обложка художника *М. Н. Спмакова*

Сдано в производство 4/XI 1952 г. Подписано к печати 12/III 1953 г. Т-01263. Тираж 7000 экз.
Печ. л. 15,59 (2 вкл.). Уч.-изд. л. 16,9. Бум. л. 5,69. Формат 70×108^{1/16}. Заказ 3232.

9 б. 45 в.



Москва, Третьяковский проезд, 1