

В. И. БАЛОВНЕВ    И. А. ЗАСОВ

д-р техн. наук проф.

канд. техн. наук

# МАШИНЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И АЭРОДРОМОВ

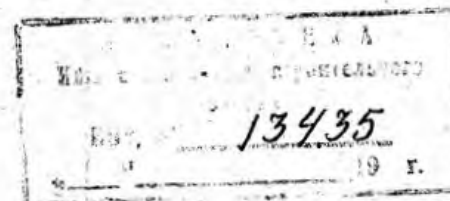
## АТЛАС КОНСТРУКЦИЙ

*Издание второе, переработанное и дополненное*

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальностям: «Строительные и дорожные машины  
и оборудование», «Автомобильные дороги», «Строительство аэродромов»



Москва  
„МАШИНОСТРОЕНИЕ“  
1975



При монтаже снегоочистительного оборудования на тягаче удлиняют базу, поднимают кабину, изменяют место для размещения двигателя. На снегоочистителе этот двигатель располагается над управляемыми колесами. Для привода фрезы ротора и вентилятора на месте базового двигателя устанавливают двигатель М-616.

Рабочий орган снегоочистителя — фрезерно-роторный с вентилятором для поддува струи отбрасываемого снега. Ротор выполнен в виде диска с шестью лопастями, криволинейной формы и заключен в кожух, имеющий патрубок для выброса снега. К патрубку ротора приварен насадок, соединяющийся с кожухом вентилятора. Воздух на кожухе вентилятора высокого давления попадает в воздушный насадок и с большой скоростью (до 89 м/с) выходит из щели между насадком и патрубком ротора, придавая компактность струе отбрасываемого снега. Предусмотрена возможность отбрасывания снега влево и вправо по ходу движения снегоочистителя. Питателем ротора является фреза, выполненная из четырех спиральных лент, приваренных к спицам ступицы. Расположение витков фрезы обеспечивает во время ее вращения перемещение массы снега к центру рабочего органа. При поступательном движении снегоочистителя снег подается к ротору. Для предохранения трансмиссии машины от перегрузок фреза снабжена срезными болтами, которые срезаются при попадании в нее крупных посторонних предметов. Рабочий орган поднимается и опускается двумя гидроцилиндрами, которые шарнирно крепятся к раме тягача. Для фиксации рабочего органа в транспортном положении гидроцилиндры снабжены специальными замками. При работе снегоочистительное оборудование опирается на два регулируемых по высоте опорных катка.

Кресло водителя и рулевая колонка поворотные, поэтому водитель может быть всегда обращен в сторону движения машины.

## МАШИНЫ ДЛЯ ПОГРУЗКИ СНЕГА

Оборудование снегопогрузочных машин монтируется на агрегатные шасси или шасси автомобилей и тягачей при некоторой конструктивной доработке, а также на специальном шасси. Широкое применение получил погрузчик снега Д-566 на агрегатном шасси. Технические характеристики погрузчиков снега приведены в табл. 9. Погрузчики снега работают совместно с автосамосвалами или бортовыми автомобилями.

Погрузчик снега Д-566 состоит из шасси, лопаты с загребаящими лапами, скребкового транспортера и гидравлической системы.

Рабочий орган снегопогрузчика состоит из лопаты, стрелы транспортера, скребкового транспортера. Рабочий орган служит для захвата снега и сколотого льда и подачи их в транспортные средства.

Лопата состоит из рамы, лапы левой, лапы правой, главного редуктора, редуктора, ведущего вала транспортера. Рама лопаты — сварная, в передней части облицована листами, по которым снег перемещается с помощью транспортирующей скребковой цепи по желобу транспортера в кузов автомобиля. Передняя кромка лопаты оснащена ножом. Левая и правая лапы лопаты являются «питателем» снегопогрузчика и по конструкции аналогичны.

Универсальный погрузчик УП-66 (листы 59, 60) на шасси автомобиля ГАЗ-66 предназначен для погрузки снега, а также песка в транспортные средства. Погрузчик состоит из шасси автомобиля ГАЗ-66 с двигателем на задней части рамы, трансмиссии хода и привода рабочих органов, фрезерного питателя, механизмов подъема рабочих органов, механизма управления агрегатами погрузчика, гидросистемы, транспортера.

Техническая характеристика погрузчиков снега

Наименование параметра	Марка машины	
	Д-566	УП-66
Базовое шасси	Агрегатное шасси У201031	ГАЗ-66
Мощность двигателя, кВт	36,8	84,7
Производительность, м <sup>3</sup> /с	0,0835	0,0836 (снег), 0,0017 (песок)
Ширина захвата, мм	2640	2350
Высота погрузки, мм	3150	3260
Питатель:		
тип	Загребаящие лапы	Фреза
частота вращения фрезы, об/мин	—	5,35—103,5
частота колебаний захватывающих лап, Гц	0,14	0,15
диаметр фрезы, мм	—	900
Конвейер:		
тип	Скребковый	Ленточный
скорость движения цепи (ленты), м/с	1,17	1,9
Скорость движения погрузчика, м/с:		
рабочая	0—0,695	0—0,7
транспортная	1,94—9,7	—
Габаритные размеры, мм:		
длина	9320 (транспортное положение)	9430
ширина	2850	2330
высота	3240	3100
Масса, кг	6200	6050

Фрезерный питатель собирает снег или песок, который транспортером подается в транспортные средства. Фрезерный питатель и транспортер имеют привод от двигателя шасси через раздаточный редуктор и карданные передачи. Для предохранения рабочей трансмиссии от перегрузки установлена предохранительная муфта.

## ПЕСКОРАЗБРАСЫВАТЕЛИ И УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РАЗБРАСЫВАТЕЛИ

Эти машины предназначаются для посыпки песком и реагентом дорожных и аэродромных покрытий при их обледенении. Разбрасывающее оборудование монтируется или на серийных грузовых автомобилях средней грузоподъемности или на прицепах. В последнем случае пескоразбрасывающее устройство имеет привод от двигателя тягача. В народном хозяйстве получили распространение пескоразбрасыватели на шасси автомобиля ЗИЛ-130 и ГАЗ-53 А (рис. 13). Техническая характеристика пескоразбрасывателей приведена в табл. 10.

Для борьбы с гололедом на дорогах и аэродромах с искусственным покрытием широко применяется химический способ (реагент НКМ). Освоен выпуск специальных машин и механизмов для россыпи химического реагента НКМ. Использование для этих целей пескоразбрасывателей малоэффективно. Выполнены работы по модернизации наиболее распространенного пескоразбрасывателя ПР-130 с целью увеличения его эффективности при рассыпании НКМ по поверхности покрытия.

Предложенные изменения позволили увеличить производительность примерно на 50%. Доработка пескоразбрасывателя не предусматривает выполнения сложных технологических операций. Повышение производительности достигается увеличением подачи сыпучих



Рис. 13. Универсальный разбрасыватель УР-53 на шасси ГАЗ-53А

материалов за счет изменения угла наклона подающего лотка с одновременным увеличением числа оборотов разбрасывающего диска.

Пескоразбрасыватель ПР-130 (ПРС-130) (листы 61—64) смонтирован на шасси автомобиля ЗИЛ-130. На пескоразбрасывателе устанавливается плужно-щеточное оборудование (лист 62), описание

Таблица 10

Техническая характеристика пескоразбрасывателей

Наименование параметра	Марка машины			
	ПР-130	КДМ-130	ПР-53	УР-53
Базовое шасси	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А
Производительность, м <sup>3</sup> /с	До 4,45	—	4,18	25
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	3,0	3,25	2,2	2,2
Средняя ширина посылки, м	6—7	6—8,5	6—8	4—8
Рабочая скорость движения, м/с	2,78—5,0	1,67—5,56	3,33—6,1	2,78—6,95
Разбрасывающий диск:				
диаметр, м	0,7	0,7	0,7	0,7
частота вращения, об/мин	368,0	—	368,0	105—505,0
Плотность посылки, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	2,9·10 <sup>-4</sup> — 4,0·10 <sup>-4</sup>	2,3·10 <sup>-4</sup> — 5,8·10 <sup>-4</sup>	2,0·10 <sup>-4</sup> — 3,5·10 <sup>-4</sup>	0,12·10 <sup>-4</sup> — 2,0·10 <sup>-4</sup>
(л/м <sup>2</sup> )	(0,29—0,4)	(0,23—0,58)	(0,2—0,35)	(0,012—0,2)
Габаритные размеры машины, мм:				
длина	7490	8450	7420	5750
ширина	3060	3060	3060	2280
высота	2660	2520	2220	2130
Масса машины, кг	5906	6400	4500	5400
Масса специального оборудования, кг	1220	1220	1200	1200

которого дано в разделе «Плужно-щеточные снегоочистители». Кинематическая схема машины приведена на листе 61.

Пескоразбрасывающий агрегат состоит из бункера для песка вместимостью 2,5 м<sup>3</sup>, питающего лотка с вибратором (лист 64) и пескоразбрасывающего диска с приводом. В задней стенке бункера имеется подвижная заслонка для регулирования подачи песка на горловину питающего лотка. Под бункером расположен наклонный питающий лоток (лист 64), по которому песок поступает на разбрасывающий диск. В задней части лотка к днищу прикреплен подвижный элемент вибратора эксцентрикового типа (лист 63). Вибратор сообщает лотку поперечные колебания с амплитудой 6 мм, что обеспечивает перемещение песка из бункера по лотку на пескоразбрасывающий диск. На раме бункера установлены резиновые буфера, ограничивающие перемещения лотка в плоскости качения. Вибратор (лист 63) получает вращение от коробки отбора мощности через карданные валы с промежуточной опорой и редуктор.

Пескоразбрасывающий диск (лист 63) приводится во вращение от вибратора через клиноременную передачу и конический редуктор. Ведомое колесо конического редуктора передает вращение валу пескоразбрасывающего диска через обгонную и предохранительную муфты.

Коробка отбора мощности установлена на коробке передач с правой стороны по ходу движения автомобиля. Рабочие элементы коробки отбора мощности имеют привод от шестерни промежуточного вала коробки передач через паразитную шестерню.

Универсальный пескоразбрасыватель УР-53 на шасси ГАЗ-53А показан на листах 65, 66.

## МАШИНЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ АЭРОДРОМОВ

Содержание покрытий аэродромов требует большую часть времени, затрачиваемого на подготовку аэродромов к эксплуатации, отводить на очистку покрытий от снега, пыли, грязи и мусора. Равенство, в ряде случаев, сил сцепления пыли, грязи и свежевыпавшего снега с покрытием позволяет производить их удаление одним и теми же машинами как в летний, так и в зимний периоды.

Высокую производительность обеспечивают газоструйные машины, очищающие покрытие воздействием струи газа. Газоструйные уборочные машины оснащаются газотурбинными двигателями или воздушными двигателями, приводимыми от двигателей внутреннего сгорания. Машины с воздушными двигателями, как правило, дополнительно оборудованы цилиндрическими щетками. Целесообразность применения тех или иных машин обусловлена конкретными условиями.

Аэродромная уборочная машина ДЭ-7 комбинированного типа (рис. 14, листы 67—71) предназначена для очистки взлетно-посадочных полос и рулежных дорожек от пыли, грязи, мусора и свежевыпавшего снега. Машина выполнена в виде полуприцепа к одноосному тягачу МАЗ-529Е. Она имеет три рабочих органа: отвал, щетку и вентилятор. Техническая характеристика машины дана в табл. 11.

От пыли и мусора покрытия очищаются струей воздуха, нагнетаемой вентилятором (лист 69). При очистке от грязи и мокрого снега применяется щетка. Применение вентилятора позволяет достигнуть лучшего качества очистки покрытий, чем при работе существующих плужно-щеточных машин.

Холодная струя воздуха, создаваемая вентилятором, обеспечивает достижение большой ширины захвата при очистке покрытий от сухого свежевыпавшего снега при высокой рабочей скорости машины. Воздушная струя отбрасывает и сглаживает остающийся

после щетки или отвала снег. Это позволяет машине развивать высокие рабочие скорости передвижения до 11,1 м/с, обеспечивая качественную очистку на всю ширину посадочных полос без применения других средств механизации.

Конструкция трансмиссии машины (лист 68) позволяет включать вентилятор, щетку и отвал отдельно или в любом сочетании. Трансмиссия привода рабочих органов машины унифицирована.

Машиной управляет водитель из кабины тягача с помощью гидрозлектрической и пневматической систем. В кабине расположены органы управления тягачом, пульт управления рабочим оборудованием (щеткой отвала и вентилятора). Щетки могут быть повернуты влево и вправо от оси машины и переведены из транспортного положения в рабочее.

Двигатель привода рабочего оборудования 1Д12БС мощностью 310 кВт при 160 об/мин установлен на раме полуприцепа. Для предпускового подогрева двигателя на машине установлен подогрева-



Рис. 14. Аэродромная уборочная машина ДЭ-7 на тягаче МАЗ-529Е

тель ПЖД-600. Температура воды и масла в системах двигателя при стоянке машины поддерживается электронагревателями.

Отвал (лист 70) состоит из основной части и двух боковых складывающихся крыльев. При работе отвал опирается на два самоориентирующихся колеса, регулируемых по высоте. Жесткость отвала и большая величина массы машины, приходящаяся на ведущем колесе в рабочем положении, достигает 15,9 т. Это позволяет разрабатывать плотный целинный снег.

Щетка (лист 71) установлена в средней части рамы полуприцепа. Конструктивно она представляет собой полый вал диаметром 240 мм с продольными направляющими, расположенными на его наружной поверхности и служащими для передачи крутящего момента на кольца с закрепленными в них пучками ворса. Крутящий момент от рабочего двигателя передается через систему карданных валов, редукторов и двухрядную цепную передачу на приводной конец щетки.

Центробежный вентилятор высокого давления установлен в задней части машины на раме полуприцепа и имеет поворотный трубопровод с соплом, который поднимается гидроцилиндром. Сопло вентилятора имеет прямоугольное выходное сечение, регулируемое по высоте. Площадь выходного сечения может изменяться в пределах от 0,3 до 0,8 м<sup>2</sup>. Изменение площади сечения сопла позволяет наиболее полно использовать энергию двигателя при работе вентилятора и щетки

Таблица 11  
Техническая характеристика аэродромной уборочной машины

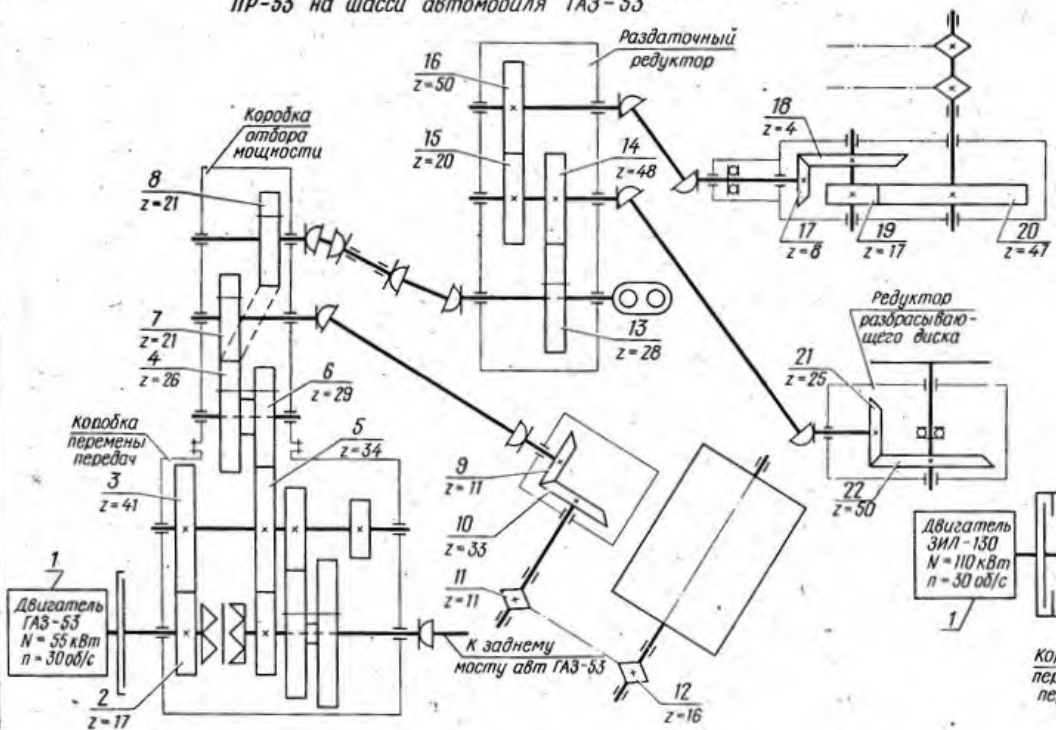
Наименование параметра	Марка машины			
	ДЭ-7			
Тип машины	Воздушная струя и механическая щетка			
Базовые шасси	Тягач МАЗ-529Е			
Двигатель:	рабочего оборотов	тип	1Д12БС	
		мощность, кВт (л. с.)	310 (420)	
ходового оборотов	мощность, кВт (л. с.)	тип	ЯАЗ-206К	
		мощность, кВт (л. с.)	147 (200)	
Производительность, м <sup>3</sup> /с:	сухой снег толщиной 30—70 мм			
	мокрый снег толщиной 50—70 мм			
	пыль и мусор			
Скорость передвижения, м/с:	рабочая			
	транспортная			
Отвал, мм:	длина (с боковыми крыльями)			
	ширина захвата			
Вентилятор:	тип			
	давление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
	производительность, м <sup>3</sup> /с			
Щетка:	диаметр, мм			
	ширина захвата, мм			
	частота вращения, об/мин			
Габаритные размеры, мм (в транспортном положении):	длина			
	ширина			
	высота			
Масса, кг	31 700			

Таблица 12  
Техническая характеристика газоструйных тепловых машин

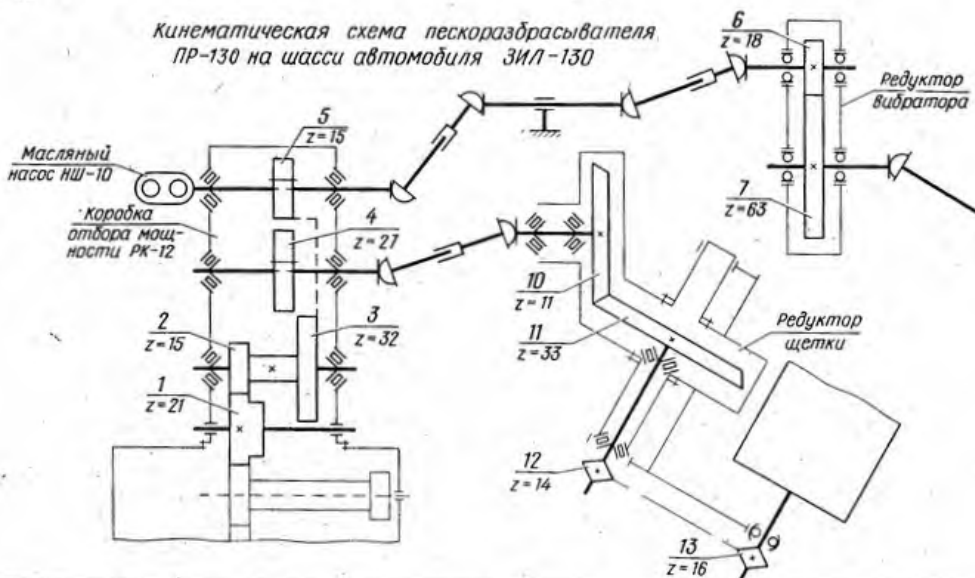
Наименование параметра	Марка машины			
	ТМ-61М	АГМ-1	ВМ-63	ВМ-Д20
Базовое шасси	ЗИЛ-151	КрАЗ-214Б (АЦ-8-200)	КрАЗ-221	КрАЗ-258
Тип газотурбинного двигателя	ВК-1А	АН-20	ВК-1А	Д-20П
Производительность, м <sup>3</sup> /с:	свежевыпавший снег			
	пыль и мусор			
Вместимость бака для горючего, м <sup>3</sup>	лед			
	расход горючего, кг/с			
Габаритные размеры машины, мм:	длина			
	ширина			
	высота			
Масса, кг:	машины			
	газотурбинного двигателя			



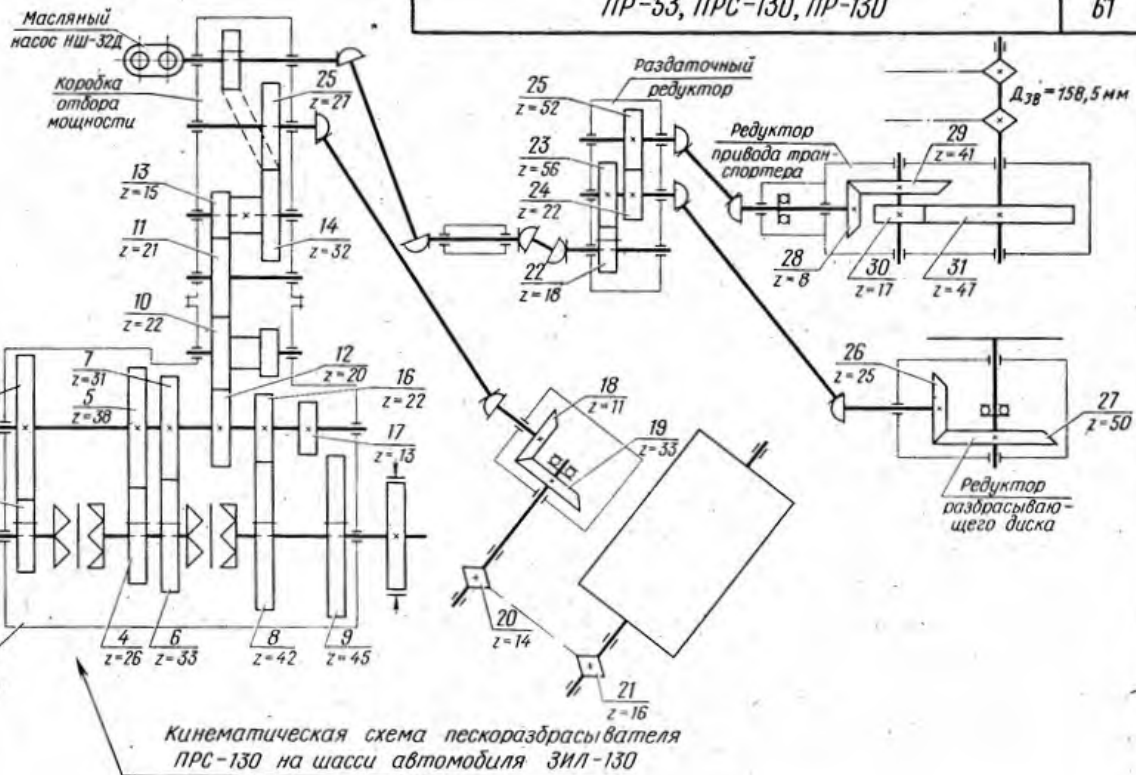
Кинематическая схема пескоразбрасывателя  
ПР-53 на шасси автомобиля ГАЗ-53



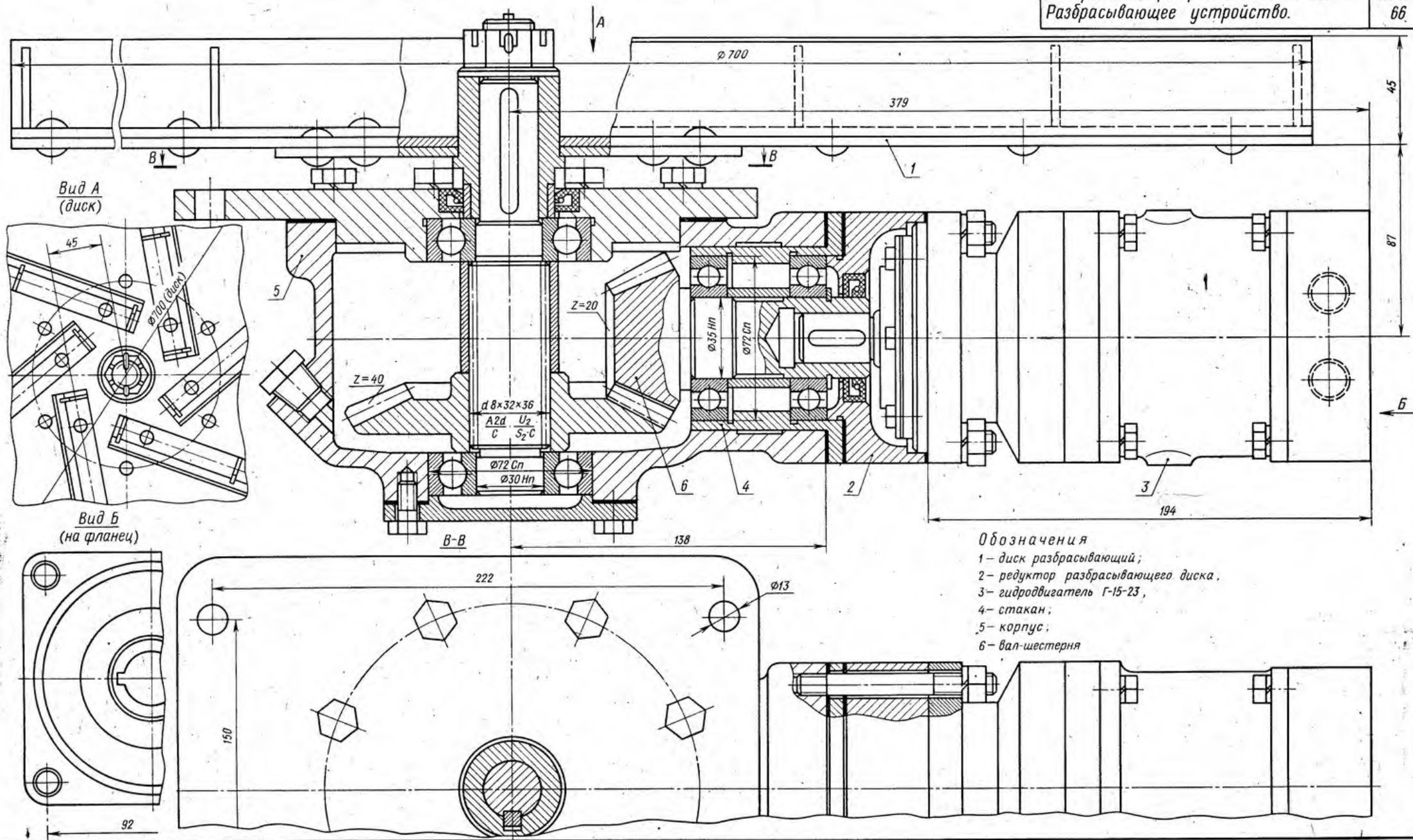
Кинематическая схема пескоразбрасывателя  
ПР-130 на шасси автомобиля ЗИЛ-130



Пескоразбрасыватели  
ПР-53, ПРС-130, ПР-130



Кинематическая схема пескоразбрасывателя  
ПРС-130 на шасси автомобиля ЗИЛ-130



- Обозначения
- 1- диск разбрасывающий;
  - 2- редуктор разбрасывающего диска,
  - 3- гидродвигатель Г-15-23,
  - 4- стакан;
  - 5- корпус;
  - 6- вал-шестерня