

*Андрей Михайлович Якобашвили
Андрей Львович Цеханович
Владимир Семенович Олитский*

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ
ДЛЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

Рецензент *А. Б. Дьяков*
Редактор *Е. В. Софронов*
Обложка художника *Е. Н. Волкова*
Технический редактор *Р. А. Иванова*
Корректоры *С. Б. Назарова, Л. Б. Кулакова*

ИБ № 769

Сдано в набор 23.03.79. Подписано к печати 02.08.79. Т-15 328
Формат бумаги 60×90¹/₁₆ тип. № 2. Гарн. литературная. Печ. высокая.
Печ. л. 20. Уч.-изд. л. 23,12. Тираж 25 000 экз. Зак. тип. 2043. Цена 1 р. 50 к.
Изд. № 1—3—1/14 № 8686
Изд-во «ТРАНСПОРТ», 107174, Москва, Басманный туп., 6а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
Хохловский пер., 7.



Рис. 135. Автомобиль-самопогрузчик 5911

правления и назначения. Поэтому немаловажная задача стоит перед нашей автомобильной промышленностью по освоению серийного выпуска специализированного подвижного состава для контейнерно-транспортной системы страны.

§ 8. АВТОМОБИЛИ С ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ ПЛОЩАДКОЙ

Условия применения. Наряду с развитием перевозок в универсальных контейнерах все более расширяется номенклатура и объемы грузов, перевозимых пакетами и в специализированных контейнерах массой брутто 300—600 кг. В настоящее время много внимания уделяется созданию технических средств для комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ по грузам промышленности, торговли, общественного питания, сферы обслуживания и т. п.

Транспортные зоны предприятий оснащаются рампами, эстакадами, стационарными и передвижными грузоподъемными площадками, а также различными видами погрузчиков. Доставка грузов в пакетах и контейнерах осуществляется в основном предприятиям, имеющим значительный объем перерабатываемых грузов и оснащенными средствами механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Однако по мере расширения пакетных и контейнерных перевозок в их сферу вовлекается все большее число предприятий с небольшим объемом грузооборота, на которых отсутствуют подъем-

но-транспортные механизмы и погрузочно-разгрузочные операции выполняются вручную. Из-за небольшого объема работ содержание подъемно-транспортного оборудования на таких предприятиях экономически нецелесообразно, а в ряде случаев просто невозможно их использование.

В этих условиях наиболее приемлемым решением задачи комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ является применение транспортных средств, оборудованных автономными погрузочными механизмами. Одной из разновидностей автономных погрузочно-разгрузочных механизмов, устанавливаемых на транспортных средствах, является грузоподъемная площадка или грузоподъемный борт.

Основываясь на зарубежном и отечественном опыте конструирования грузоподъемных бортов, их можно классифицировать по четырем основным признакам:

по компоновочному решению — встроенный, навесной (съемный);

по типу подъемного механизма — тросовый, рычажный;

по типу привода — гидравлический, электрогидравлический, электромеханический;

по типу грузонесущего узла — вильчатый, платформенный.

Источниками энергии для привода бортов являются: двигатель автомобиля, аккумуляторы или сеть переменного тока обслуживаемого предприятия. Основными параметрами грузоподъемных бортов, обуславливающими их выбор для конкретных условий эксплуатации, являются: собственная масса, грузоподъемность и размеры грузонесущей площадки.

Конструкции зарубежных автомобилей с грузоподъемными бортами. Исполнение грузоподъемных бортов, выпускаемых зарубежными фирмами, отличается большим разнообразием. Так, английская фирма «Ratcliff» выпускает задний подъемный борт Foldawag с размерами 1000×2400 мм для кузовов-фургонов; собственная масса борта 200 кг; грузоподъемность 500 кг. Борт поднимается и опускается с помощью троса, который перемещается от гидравлического цилиндра. Поворот борта в рабочее положение и обратно в транспортное осуществляется другим гидравлическим цилиндром. Привод электрогидравлический: гидронасос агрегируется с электродвигателем. Питание электродвигателя от аккумуляторной батареи автофургона.

В Японии грузоподъемные борты выпускаются следующих типоразмеров: ширина платформы 800, 1000, 1200, 1500 мм; грузоподъемность 500, 1000, 1500, 2000 кг. Привод — электромеханический, с электропитанием от аккумуляторных батарей автомобиля.

В Швеции фирма «AB Hidro Lift» выпускает семейство легких навесных грузоподъемных бортов (табл. 83) с подъемным механизмом рычажного типа и гидравлическим приводом (рис. 136).

Французская фирма «Bennes Margel» выпускает грузоподъемные борты для монтажа на грузовых автомобилях. Ширина бортов установлена оптимальная — 1400 мм для всех типоразмеров. В за-

Типоразмерный ряд грузоподъемных бортов фирмы «AB Hidro Lift» (Швеция)

Тип	Размеры грузоподъемной площадки (длина × ширина), мм	Собственная масса, кг	Грузоподъемность, кг
2-30E	1300×1000	125	400
2-42E	1700×700	165	500
2-43ЕН	2000×1000	185	500
2-103E	2400×1000	330	1000
2-105E	2400×1200	350	1000
3-103E	2400×1000	370	1500
3-105E	2400×1200	390	1500
4-103E	2400×1000	400	2000
4-105E	2400×1200	420	2000

висимости от применения (по заказу) гидравлических цилиндров различной мощности борта могут быть грузоподъемностью 500, 1000, 1500 и 2000 кг.

В США грузоподъемные борты выпускают фирмы «Waltco», «Hercules», «Perfection steel BODY CO» и др.

Зарубежные фирмы в основном предпочитают изготавливать грузоподъемные борты с рычажной системой подъемного механизма (рис. 137), что связано с простотой монтажа и демонтажа такого борта на подвижном составе, с возможностью установки его на подвижной состав практически с любыми типами кузовов. В табл. 84 приведены характеристики некоторых моделей грузоподъемных бортов иностранного производства, имеющих грузоподъемность около 1 т. Следует заметить, что некоторые грузоподъемные борты, изготавливаемые за рубежом, достигают грузоподъемности до 2 и даже 3 т.

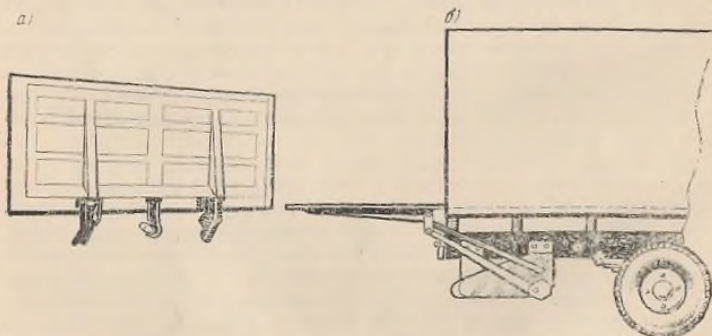


Рис. 136. Грузоподъемный борт фирмы «AB Hidro Lift» (Швеция):
 а — площадка борта в транспортном положении; б — борт в рабочем положении

Конструкции автомобилей с грузоподъемным бортом отечественного производства. Отечественный опыт применения грузоподъемных бортов в контейнерных перевозках, имеющий место в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове, Таллине, Львове, Минске и в других городах, показывает, что их конструкция должна обеспечивать подъем груза массой порядка $0,5 \div 1$ т. Специализированные автомобили, оснащенные грузоподъемным бортом, характеристики которых приведены в табл. 85, созданы как проектно-конструкторскими организациями, так и рационализаторами автотранспортных предприятий для контейнерных перевозок промышленных и торговых грузов.

Широкое распространение в Главмосавтотрансе получил автомобиль У-77 и его модификации У-77Г (рис. 138) на перевозках контейнеров с овощами в торговых предприятиях Москвы. Автомобиль У-77 и модель с применением газобаллонного шасси У-77Г созданы путем переоборудования автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-53-07. Переоборудование автомобиля заключается: в снятии бортовой платформы, установке на ее место нового кузова-фургона с встроенным механизмом грузоподъемной площадки, монтаже на шасси силового гидравлического цилиндра, масляного бака и маслопроводов, дооборудовании автомобиля коробкой отбора мощности, агрегированной с насосом в сборе.

Кузов представляет собой закрытый фургон, цельнометаллический клепаный прямоугольной формы с дверью, расположенной на задней стенке.

Кузов устанавливают на раме автомобиля и крепят к ней стремлянками. Основание кузова выполнено из гнутых профилей швеллерного профиля, соединенных между собой сваркой. Поперечины основания по концам соединены обвязкой, к которой крепятся стойки боковых стенок и угловые стойки. Крыша кузова опирается на боковые стенки и соединяется с ними при помощи заклепок и сварки. Боковые стенки, крыша, передняя стенка снаружи облицованы дюралюминиевой облицовкой толщиной 1,2 мм. Стойки кузова и поперечины крыши выполнены из омегаобразного профиля толщиной 1,2 мм.



Рис. 137. Грузоподъемный борт, установленный на автофургоне фирмы «Mercedes—Benz» (ФРГ)

Техническая характеристика иностранных грузоподъемных бортов
(с рычажным подъемным механизмом)

Страна, фирма	Модель	Масса поднимаемого груза, т	Масса грузоподъемного борта, кг	Вид привода	Размеры грузоподъемной платформы, мм	
					Длина	Ширина
США, «Waltco»	MD-82	0,91	—	Электрогидравлический	760 (920)	2140 (2280)
США, «Hercules steel products»	H-30-1 (H-30E-1)	1,13—1,22	555—636	То же	1010 (1170)	2280
США, «Truck construction equipment division»	T402	1,0—1,18	398—424	»	1320 (1470)	2140 (2280)
США, «Maxon industries inc»	T-84-3	1,36	—	»	810	2130
США, Perfection steel Body Co»	R2SEL (R2S- PTR)	0,81—1,17	340	»	710, 1860, 1010, 1170	2130 (2280)
Голландия, «Toussaint Hess»	Teha	1,0	450	»	800 (850, 1000)	По ширине платформы автомобиля
ФРГ—ГДР, «F. X. Meiler Fahzeligund Maschinenfabrix»	LB1000D	1,0	390	»	1000 (1800)	То же
ГДР, «IFA»	W50L/LB	1,1	—	Гидравлический	1400	2000

Боковые стенки кузова, а также передняя стенка, крыша и двери термозолированы. Термозоляция осуществляется при помощи пенопласта марки ПС4 и внутренней обшивки, выполненной из оцинкованного стального листа толщиной 0,7 мм и прикрепленной к брускам боковых стенок и крыши при помощи шурупов. На балки основания кузова уложен стальной лист толщиной 1 мм, на который в местах поперечин установлены полосы бакелизированной фанеры толщиной 10 мм, на них уложен настил. Пол кузова выполнен из досок толщиной 30 мм, соединенных между собой в четверть и прикрепленных к основанию кузова с помощью болтов.

Двустворчатая дверь кузова расположена на задней стенке с проемом в свету 2100×1700 мм. Дверь открывается на 270°. Каждая створка двери имеет каркас, выполненный из уголка 36×36×3, наружной дюралюминиевой обшивки, термозоляции и внутренней обшивки. На правой створке двери имеется запор кулачкового типа и рукоятка, обеспечивающая установку висячего замка. Левая створка имеет внутренние запоры шпингалетного типа. Дверь снабжена специальными уплотнениями, установленными по периметру проема.

Техническая характеристика отечественных автомобилей с грузоподъемным бортом

Параметры	А-23*	А-30*	У-77Г	ГЭСА-3705	3721	НИИАТ А-220	ГАЗ-53А+С-5А
Базовый автомобиль	ГАЗ-52-03	ГАЗ-53А	ГАЗ-53-07	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А
Тип кузова	Фургон	Бортовая плат- форма	Фургон	Фургон	Фургон	Фургон	Бортовая плат- форма
Грузоподъемность, кг	1900	3500	3000	3000	3000	3000	3800
Внутренние размеры кузова, мм:							
длина	3700	3740	3500	3718	3640	3690	3740
ширина	2300	2170	2260	2142	2240	2220	2170
высота	1950	680	1800	2305	1900	1800	680
Высота погрузки, мм	1200	1350	1350	1370	1350	1360	1350
Собственная масса	4100	3530	4130	4250	4260	4250	3400
Коэффициент тары	2,16	1,01	1,38	1,42	1,42	1,42	0,89
Грузоподъемность гру- зоподъемного борта, кг	700	1100	700	630	1000	500	500
Размеры грузонесу- щей платформы, мм	1700×1500	1380×2060	1050×2140	—	1800×2220	—	700×2050
Время подъема (опус- кания) груза, с	7	50	5—10	7—12	10—12	20	9—15
Комплексоочная схема борта	Встроенный	Встроенный	Встроенный	Навесной	Навесной	Навесной	Навесной
Тип подъемного меха- низма	Тросовый	Винтовой	Тросовый		Рычажный		
Тип привода	Электромеханический			Гидравлический			Электромеханический
Тип грузонесущего уз- ла	Платформа		Платформа	Виды	Платформа	Виды	Платформа
Разработчик	Автобаза № 23	Автокомбинат	ПКБ Глав-	ГЭСА	ГСКБ	НИИАТ	Авто* ЭРСПО.
	Москхлебтранса	№ 30 Мосторг-	мосавто-		г. Львов		г. Таллин
		транса	транса				
Изготовитель	То же	То же	АРЗ-7 Глав-	Кастийский	Львовский	Опытный	То же
			мосавто-	механиче-	завод авто-	завод	
			транса	ский завод	погрузчиков	г. Орел	

* Условное обозначение.

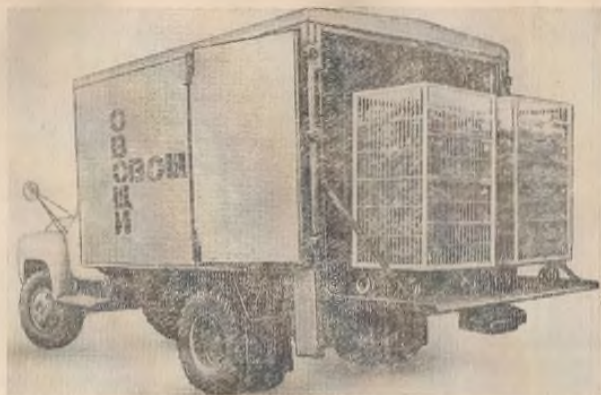


Рис. 138. Автомобиль с грузоподъемной площадкой У-77

Внутри кузова по периметру на высоте 800—1000 мм установлены бруски, предохраняющие внутреннюю обшивку кузова от ударов во время перевозки контейнеров с грузом.

В кузове предусмотрены приспособления для закрепления контейнеров УКТ-2 (с размерами 600×800×1530 мм) во время транспортирования, а также установлены крючки для размещения на них штанг крепления в случае использования автомобиля для перевозки каких-либо других грузов. На передней стенке кузова, а также на боковых стенках установлены вентиляционные люки с плотно закрывающимися крышками. Открывание и закрывание вентиляционных люков производится изнутри кузова.

Грузоподъемная площадка установлена у задней двери и представляет собой сварную раму, выполненную из гнутых профилей с настилом из досок. Задний конец рамы скошен для облегчения закатывания груза на площадку. В раму грузоподъемной площадки встроены упор, убирающийся при накатывании на него колес контейнера и препятствующий самопроизвольному скатыванию контейнера при подъеме площадки. Для того чтобы скатить контейнер с площадки, необходимо нажать ногой на упор, утопив его заподлицо с уровнем настила пола площадки. В раме грузоподъемной площадки имеются штыри, за которые закреплены крюки цепей, удерживающих площадку в горизонтальном положении.

Грузоподъемная площадка в транспортном положении вручную задвигается в специально предусмотренное пространство в основании автомобиля. Для облегчения выдвижения грузоподъемной площадки предусмотрены ролики, установленные на ползунах подъемного механизма. Для того чтобы привести площадку в рабочее положение, необходимо выдвинуть ее из-под кузова до упора в

ролики, установленные на ползунах, и зафиксировать ее стопором, при этом цепь, закрепленная на конце площадки, натянется. Противоположный конец цепи закреплен на ползуне.

Опускание и подъем грузоподъемной площадки осуществляются при помощи гидравлического цилиндра, системы блоков и троса (рис. 139).

Гидравлический цилиндр двустороннего действия используется от экскаватора Э-153А (Э153А-1500-00). Максимальное давление масла в гидравлической системе, создаваемое насосом НШ-32, 100 кгс/см². Для управления гидравлическим цилиндром с правой стороны сзади по ходу автомобиля установлен шкаф управления, в котором на общей панели смонтированы: реверсивный золотник 64БНГ-74-24, манометр. При помощи рукоятки золотника осуществляется подъем и опускание грузоподъемной площадки. Другая рукоятка управления золотником располагается также сзади на правой стенке внутри кузова для того, чтобы обеспечить управление площадкой как с земли, так и из кузова автомобиля, а также с самой грузоподъемной площадки.

Для получения необходимого рабочего хода грузоподъемной площадки в кинематической схеме подъема применена система блоков для получения необходимой высоты подъема грузоподъемной площадки — 1350 мм, при ходе штока гидравлического цилиндра — 675 мм. Для обеспечения удобства входа и выхода из грузового помещения в конструкции автомобиля предусмотрена откидная лестница, расположенная у задней двери. В транспортном положении лестница крепится под кузовом автомобиля.

Более 300 автомобилей У-77 и У-77Г, изготовленных в Главмосавтотрансе, находятся в настоящее время в эксплуатации. Благодаря задвигающейся под пол кузова грузоподъемной площадке автомобиля У-77 и У-77Г могут использоваться без применения грузоподъемного механизма с загрузкой контейнеров в кузов с рампы, пандусов и других мест погрузки-разгрузки.

Другим конструктивным решением автофургона с грузоподъемной площадкой является автомобиль, изготовленный на автобазе № 23

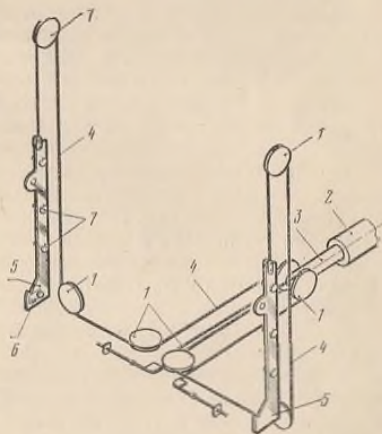


Рис. 139. Кинематическая схема подъемного механизма автомобиля У-77:

1 — блоки; 2 — гидравлический цилиндр; 3 — шток гидравлического цилиндра; 4 — трос; 5 — ползун; 6 — ролики грузоподъемной площадки; 7 — ролики ползуна



Рис. 140. Автомобиль А-23 с грузоподъемной площадкой и контейнер для перевозки хлебобулочных изделий

объединения «Мосхлеб-транс» Главмосавтотранса.

Автомобиль А-23 (рис. 140) приспособлен к перевозке хлебной продукции в специальных контейнерах на колесах, которые загружаются на хлебозаводе, устанавливаются (8 шт.) в кузове-фургоне и доставленные в торговую точку (булочную) разгружаются с помощью грузоподъемной площадки и закатываются в торговый зал. Продажа хлеба при этом в специализированных булоч-

ных производится путем самообслуживания прямо с контейнеров.

Грузоподъемной площадкой в автомобиле А-23 служит задняя дверь кузова, которая представляет собой сварную раму, покрытую рифленным стальным листом, что препятствует самопроизвольному скатыванию контейнера при его подъеме в кузов автомобиля. На площадке шарнирно закреплен откидывающийся козырек, предназначенный для облегчения закатывания контейнера на площадку. Грузоподъемная площадка крепится к подвижной в вертикальном направлении раме при помощи петель и двух цепей, удерживающих площадку в горизонтальном положении при проведении погрузочно-разгрузочных операций. Подвижная рама изготовлена из швеллера № 6,5 и перемещается на роликах в направляющих кузова.

Подъем и опускание площадки осуществляются при помощи электротельфера грузоподъемностью 2 т, системы блоков и троса диаметром 7,6 мм (рис. 141). Электротельфер подъема и опускания площадки установлен в задней части автомобиля под полом кузова и закреплен болтами на основании из швеллеров, которое в свою очередь крепится к раме автомобиля. В передней части кузова под полом установлен электротельфер грузоподъемностью 0,5 т для перевода грузоподъемной площадки (двери) в рабочее и транспортное положение.

Электрооборудование грузоподъемного механизма работает на трехфазном переменном токе напряжением 220 или 380 В. Переключение напряжений осуществляется с помощью переключателя, расположенного сзади под кузовом автомобиля. Управление подъемником дистанционное при помощи выносного кнопочного пульта. Под кузовом автомобиля с левой стороны расположен кабельный барабан, который служит для транспортирования кабеля и подключения к сети в пунктах погрузки и разгрузки. На конце кабеля имеется четырехполюсная вилка.

Для удобства работы с подъемным механизмом в схеме электрооборудования предусмотрены концевые выключатели (ВК-200), отключающие электротельферы в крайнем верхнем и нижнем уровнях грузоподъемной площадки, а также при открытом и закрытом положении двери кузова. С целью обеспечения безопасной работы в схеме электрооборудования предусмотрен «контроль нуля». В случае отсутствия контакта или обрыва «нулевого» провода электрооборудование автомобиля автоматически отключается от питающей его сети. Для защиты электрооборудования автомобиля от токов перегрузки служит автомат типа А-3363.

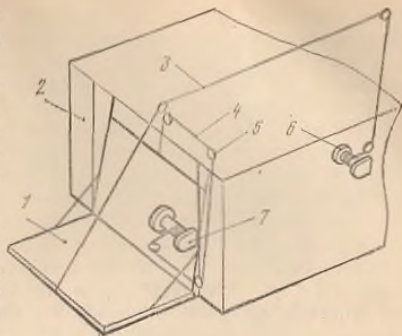


Рис. 141. Кинематическая схема подъемного механизма автомобиля А-23:

1 — грузоподъемная площадка; 2 — кузов; 3 — трос закрывания грузоподъемной площадки; 4 — трос подъема и опускания грузоподъемной площадки; 5 — блок; 6, 7 — электротельферы

Автомобили А-23 (4 ед.) работают в комплексной схеме «хлебо-завод — транспорт — булочная». Погрузка контейнеров с хлебобулочными изделиями на хлебозаводе и разгрузка их в булочных производится с помощью грузоподъемной площадки (борта) автомобиля. Контейнер с хлебом закатывает водитель на грузоподъемную площадку, поднимается на ней до уровня пола кузова и устанавливает в кузове автомобиля. В кузове контейнеры закрепляют специальными приспособлениями, предотвращающими их от поперечного и продольного сдвига. Время погрузки (разгрузки) восьми контейнеров — 6-8 мин.

В объединении «Ауто» Эстонского республиканского союза потребителей обществ (ЭРСПО, г. Таллин) для перевозок хлебобулочных изделий в контейнерах на колесах по такой же технологии «хлебозавод — транспорт — булочная» и других грузов в специализированных контейнерах при доставке товаров в магазины и предприятия общественного питания создан и выпускается грузоподъемный борт С-5А с электрогидравлическим приводом, который может монтироваться на бортовые и фургонные автомобили следующих марок: ГАЗ-51А, ГАЗ-52-03, ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 и ЗИЛ-130Г. Применение автомобилей с бортами типа С-5А создает широкие возможности для механизации трудоемких процессов в торговле и на транспорте.

Грузоподъемный борт С-5А состоит из грузовой платформы, подъемного механизма и привода. Платформа 1 (рис. 142) представляет собой плоскую сварную ферму из тонкостенных четырехгранных стальных труб, покрытую стальным листом. Вертикальное

перемещение платформы обеспечивается подъемным механизмом (рычажного типа), работающим по схеме пантиографа. Подъемный механизм состоит из корпуса 5, подъемной рамы 3, направляющих рычагов 2 и промежуточных звеньев 7.

Подъемная рама 3 задними концами шарнирно соединена с платформой 1, а передними — с корпусом 5. Подъемная рама соединена со штоком силового гидравлического цилиндра 6 через двуплечий рычаг 4, ось поворота которого лежит на оси шарнирного крепления передних концов подъемной рамы 3 с корпусом 5. Другой конец гидравлического цилиндра шарнирно соединен с корпусом подъемника. Направляющие рычаги 2 подъемного механизма передними концами шарнирно соединены с корпусом 5, а задними — с платформой 1 через промежуточные звенья 7. Горизонтальное положение платформы обеспечивается утолщениями на промежуточных звеньях, на которые платформа опирается своими передними углами.

Привод грузоподъемного борта состоит из приводного агрегата, шланга высокого давления и силового гидравлического цилиндра. Приводной агрегат включает в себя: электродвигатель постоянного тока 12 В, 1,1 кВт (используется автомобильный стартер СТ-130-А1), шестеренчатый насос НШ-6 и электромагнитный гидроклапан управления. Электродвигатель (стартер) получает энергию от собственной аккумуляторной батареи, входящей в комплект поставки оборудования.

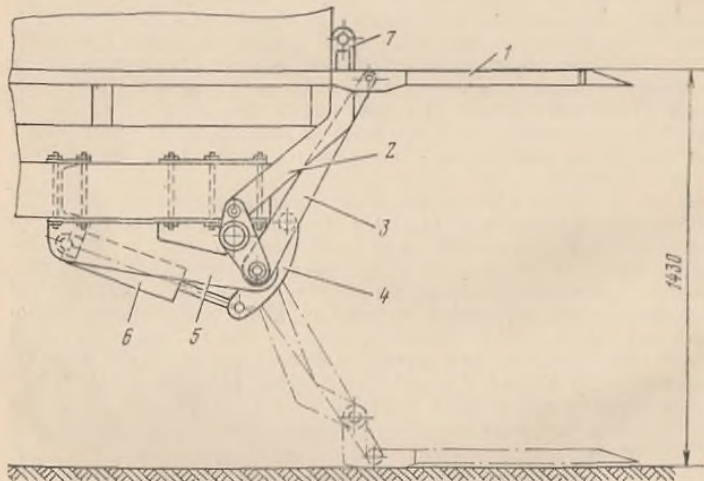


Рис. 142. Грузоподъемный борт С-5А, установленный на платформе автомобиля ЗИЛ-130

Управление работой грузоподъемного борта кнопочное с помощью присоединителя и ого гибкого кабеля, имеющего на одном конце кнопочный выключатель ПКУ-1, а на другом — штепсель ПС 300А-100, вставляемый в штепсельную розетку ПС-300А-150, расположенную на автомобиле. В транспортном положении грузовая платформа фиксируется в вертикальном положении специальными запорами. Кабель с кнопочным выключателем отсоединяется и хранится в инструментальном ящике водителя.

Грузоподъемный борт устанавливается на место заднего борта автомобиля, его монтаж достаточно прост и может осуществляться в условиях автотранспортного предприятия.

Малая собственная масса оборудования и универсальность привязки его к различным маркам грузовых автомобилей способствовали применению этой конструкции в Таллине, Минске, Ленинграде, Краснодаре и в других городах нашей страны. Недостатками конструкции борта являются необходимость частого подзаряда индивидуальной аккумуляторной батареи приводного агрегата и небольшая грузоподъемность борта.

Встроенную конструкцию для бортовых платформ представляет собой грузоподъемный борт, устанавливаемый Автокомбинатом № 30 Мосторгтранса на автомобили ГАЗ-53А, которые обслуживают базы Моспродснаба и Моспромснаба при доставке с них продовольственных и промышленных товаров в контейнерах предприятиям торговли и общественного питания Москвы (рис. 143).

Отличительной особенностью конструкции грузоподъемного борта является электромеханический привод грузоподъемной площад-



Рис. 143. Грузоподъемный борт А-30, установленный на автомобиле ГАЗ-53А

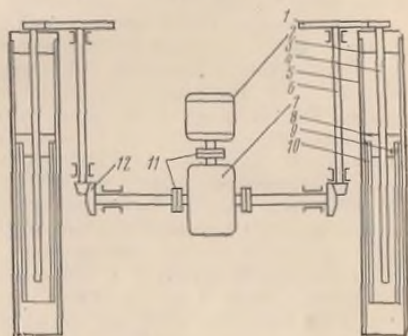


Рис. 144. Кинематическая схема электромеханического привода грузоподъемного борта А-30

ки с применением в качестве силовых рабочих органов двух подъемных винтов. Электромеханический привод борта (рис. 144) состоит из следующих основных узлов: электродвигатель 2 марки АО2-32-4 переменного тока, мощностью 3 кВт (2880 об/мин), работает от электросети с напряжением 220—380 В; редуктор 7 типа РЧУ-80А с передаточным отношением $i=40$; коническая передача 12 к подъемному винту, которая выполнена из шестерни полуоси и сателлитов заднего моста автомобиля УАЗ-461; цилиндрическая передача 1 к подъемному винту, которая состоит из пары шестерен, заимствованных от коробки передач автомобиля УАЗ-451; подъемный винт 4 с правой и левой цилиндрической резьбой шагом 10 мм, выполненный из высокопрочной стали; от продольного перемещения верхней опоры подъемного винта фиксируется в корпусе 3 подшипников (подшипники конические № 7507), корпус подшипников крепится в направляющей трубе 5 на резьбе; направляющая труба 5 стальная с пазом для перемещения проушины подъемной трубы; передаточный вал 6, передающий вращение от конической пары на цилиндрическую пару подъемного винта; гайка 8 подъемной трубы 10 соединена с корпусом подъемной трубы при помощи стопорного винта 9; подъемная труба 10 стальная перемещается вдоль направляющей трубы 5 по подъемному винту 4 и осуществляет при этом опускание или подъем (в зависимости от направления вращения вала электродвигателя) грузоподъемного борта.

Управление подъемным механизмом дистанционное с выносного кнопочного пульта. Крутящий момент с вала электродвигателя 2 (см. рис. 144) передается через муфту 11 к валу редуктора 7; от редуктора через коническую передачу 12, передаточный вал 6 и цилиндрическую передачу 1 к подъемному винту 4. При вращении подъемного винта 4 по его резьбе перемещается гайка 8 с закрепленной на ней подъемной трубой 10, к которой шарнирно крепится грузоподъемная площадка.

К недостаткам конструкции следует отнести несколько громоздкий электромеханический привод грузоподъемного борта и повышенное время подъема контейнеров в кузов по сравнению с рассмотренными выше конструкциями. Время погрузки девяти контейнеров (массой брутто 450 кг каждый) на платформу автомобиля ГАЗ-53А составляет 25-30 мин; время разгрузки — 10-15 мин.

Навесной автомобильный грузоподъемный борт. Изучение перспектив применения грузоподъемных бортов в городских перевозках и анализ особенностей и принципиальных решений такого рода подъемных механизмов на подвижном составе с учетом зарубежного и отечественного опыта позволяют выработать общие технические требования к грузоподъемному борту для базовых моделей грузовых автомобилей, занятых на контейнерных перевозках с выполнением погрузочно-разгрузочных работ:

фасованной продукции (овощей, зелени, бакалейно-гастрономических и других товаров);

мясомолочных товаров в стандартной упаковке;

хлебобулочных изделий в лотках;

кондитерских изделий;
хозяйственных товаров в упаковке (синтетических моющих средств, мыла, товаров бытовой химии и т. п.);
других товаров, по мере возникновения потребности в их перевозке указанным способом.

Основными условиями работы автомобилей с грузоподъемным бортом является транспортно-экспедиционное обслуживание предприятий торговой сети города и бытовых комбинатов, не оснащенных погрузочно-разгрузочными средствами. Основными грузовыми единицами, предназначенными для перевозки в таких автомобилях, должны быть контейнеры на колесах типа УКТ-2 с размерами $600 \times 800 \times 1550$ мм, изготавливаемые в системе Главторга Москвы, и типа КО с размерами $1200 \times 706 \times 1692$ мм, изготавливаемые РМЗ Главмосавтотранса.

Грузоподъемный борт должен иметь следующие параметры:

Размеры грузовой платформы, мм:

длина, не менее	1500
ширина, не менее	2230
высота подъема от уровня земли	1400
Время подъема (опускания), с	10—15
Масса поднимаемого груза, кг	800—1000

Привод грузоподъемного борта желательно разрабатывать в двух вариантах: от двигателя автомобиля и от электродвигателя с питанием от электросети переменного тока напряжением 220 В. В последнем случае должна быть обеспечена безопасность от поражения током.

Должна обеспечиваться возможность погрузки-разгрузки контейнеров с различной высоты в пределах 1400 мм от уровня земли.

Конструкция грузоподъемного борта должна обеспечивать надежную и удобную установку и безопасный подъем и опускание контейнеров.

Управление грузоподъемным бортом должно осуществляться как из кузова, так и с земли непосредственно у борта.

Конструкция грузоподъемного борта должна обеспечивать возможность погрузки (выгрузки) контейнеров непосредственно в кузов автомобиля с помощью электропозрузчиков и с рамп (без применения грузоподъемного борта), легкое и удобное накатывание (скатывание) контейнеров на борт. Приведение грузоподъемного борта в рабочее положение должно быть максимально механизировано и не требовать физических усилий свыше 5—7 кг, время подготовки грузоподъемного борта к работе — не более 1,0—1,5 мин.

Внешние габаритные размеры автомобиля с грузоподъемным бортом должны отвечать требованиям «Правил дорожного движения», механизмы и устройства должны обеспечивать безопасность и надежность их эксплуатации, а внешний вид конструкции должен отвечать требованиям общесоюзных стандартов на подвижной состав, современным техническим и эстетическим требованиям. Борт должен быть универсальным, т. е. его конструкция должна позво-

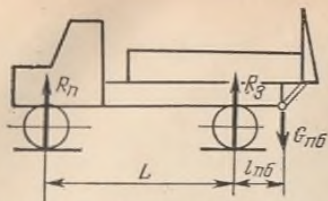


Рис. 145. Схема реакций дороги на нагрузки от грузоподъемного борта автомобиля

лять монтировать его, как минимум, на двух моделях грузовых автомобилей.

Внедрение автомобилей с грузоподъемным бортом позволит: повысить производительность работы автомобилей и снизить себестоимость перевозок за счет резкого снижения непроизводительных простоев под погрузкой-разгрузкой;

создать более совершенные транспортно-технологические схемы на базе контейнерных перевозок;

резко сократить трудоемкость погрузочно-разгрузочных и складских работ за счет внедрения механизации и автоматизации производственных процессов;

улучшить условия сохранности качества и снижения потерь при транспортировании грузов;

увеличить объем перевозок и расширить номенклатуру грузов в контейнерах.

Существенным моментом при эксплуатации автомобилей в контейнерных перевозках с саморазгрузкой является неизбежное снижение номинальной грузоподъемности базовой модели после оснащения ее соответствующим грузоподъемным бортом. Понятно, что такое изменение грузоподъемности необходимо принимать в расчет при определении предполагаемой экономической эффективности от внедрения в перевозки автомобиля с грузоподъемным бортом.

Снижение грузоподъемности базовой модели обуславливается двумя факторами: увеличением собственной массы автомобиля и перераспределением осевых нагрузок как в порожнем, так и в загруженном состоянии автомобиля.

При монтаже грузоподъемного борта на задней консоли кузова (платформы) несколько разгружается передняя ось и дополнительно нагружается задняя ось, что может повлиять на устойчивость и управляемость автомобиля. Реакции передней $R_{п}$ и задней $R_{з}$ осей от навешиваемого грузоподъемного борта (рис. 145) определяются по формулам:

$$R_{п} = \frac{G_{пб} \cdot l_{пб}}{L}; \quad R_{з} = \frac{G_{пб}(L + l_{пб})}{L},$$

где $R_{п}$ — реакция дороги на переднюю ось автомобиля от силы тяжести грузоподъемного борта;

$R_{з}$ — реакция дороги на заднюю ось автомобиля от силы тяжести грузового борта;

L — база автомобиля;

$G_{пб}$ — нагрузка (сила тяжести) грузоподъемного борта в транспортном положении;

$l_{пб}$ — расстояние от центра тяжести грузоподъемного борта до задней оси.

Результаты расчетов при собственной массе борта 600 кг (в качестве примера) приведены в табл. 86.

Таблица 86

Реакции дороги на оси автомобилей от силы тяжести грузоподъемного борта (см. рис. 145)

Модели автомобилей	$G_{п.б.}$, кгс	$l_{п.б.}$, мм	L , мм	$L+l_{п.б.}$, мм	$R_{п.}$, кгс	$R_{з.}$, кгс
ГАЗ-53А	600	1600	3700	5300	259,46	869,46
ГАЗ-53-07	600	1600	3700	5300	259,46	859,46
ЗИЛ-130	600	1600	3800	5400	252,63	852,63
ЗИЛ-130Г	600	1900	4500	6400	253,33	853,33

В табл. 87 и 88 приведены штатные нагрузки на оси базовых моделей. В табл. 89 даны расчетные нагрузки на оси автомобилей с навешенным грузоподъемным бортом при $G_{п.б.}=600$ кгс.

Таблица 87

Автомобили в снаряженном состоянии (см. рис. 145)

Модели автомобилей	Сила тяжести автомобиля G_a , кгс	$R_{п.}$, кгс	%	$R_{з.}$, кгс	%	L , мм
ГАЗ-53А	3250	1460	45	1790	55	3700
ГАЗ-53-07	3380	1490	44	1890	56	3700
ЗИЛ-130	4300	2120	49	2180	51	3800
ЗИЛ-130Г	4575	2275	49,5	2300	50,5	4500

Таблица 88

Автомобили с грузом (см. рис. 145)

Модели автомобилей	Сила тяжести автомобиля G_a , кгс	$R_{п.}$, кгс	%	$R_{з.}$, кгс	%	L , мм
ГАЗ-53А	7400	1810	24,5	5590	75,5	3700
ГАЗ-53-07	7530	1840	24,5	5690	75,5	3700
ЗИЛ-130	9525	2575	27,0	6950	73,0	3800
ЗИЛ-130Г	9800	2890	29,5	6910	70,4	4500

Автомобили с грузоподъемным бортом

Модели автомобилей	Сила тяжести сгруженного автомобиля, кгс			Сила тяжести с учетом полезной массы автомобиля, кгс		
	Сила тяжести сгруженного автомобиля, кгс	Нагрузка на переднюю ось, кгс	%	Нагрузка на заднюю ось, кгс	%	Сила тяжести с учетом полезной массы автомобиля, кгс
ГАЗ-53-А	3 850	1 201	31	2 649	69	8 000
ГАЗ-53-07	3 980	1 231	31	2 749	69	8 130
ЗИЛ-130	4 900	1 867	38	3 033	62	10 125
ЗИЛ-130Г	5 175	2 022	39	3 153	61	10 400

Как показывают данные таблиц, при навешивании грузоподъемного борта имеют место недогрузка передней оси и перегрузка задней оси автомобиля. Для повышения нагрузки на переднюю ось на борт необходимо навесить балласт, а для уменьшения нагрузки на заднюю ось — снизить номинальную грузоподъемность автомобиля до определенной величины с учетом массы балласта.

На рис. 146 приведена расчетная схема для автомобиля ГАЗ-53А.

Для расчета принимаем: силу тяжести балласта 220 кгс. Тогда реакция дороги на переднюю ось автомобиля возрастет на

$$\Delta R_A = \frac{220 \cdot 450}{370} = +268 \text{ кгс};$$

на заднюю ось на

$$\Delta R_B = \frac{220 \cdot 80}{370} = -48 \text{ кгс}.$$

Далее снижаем грузоподъемность на 425 кг, тогда реакции дороги изменятся, соответственно, на

$$\Delta R_A = \frac{425 \cdot 18,5}{370} = 21 \text{ кгс}; \quad \Delta R_B = \frac{425 \cdot 351,5}{370} = -404 \text{ кгс}.$$

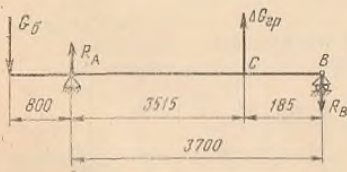


Рис. 146. Схема сил при наличии балласта на буре автомобиля ГАЗ-53А:

G_B — сила тяжести балласта; $G_{гр}$ — нагрузка с учетом уменьшения массы груза (грузоподъемности автомобиля); A — передняя ось автомобиля; B — задняя ось; C — центр тяжести автомобиля

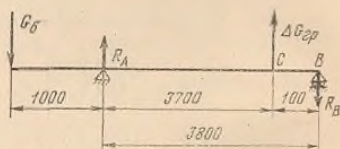


Рис. 147. Схема сил при наличии балласта на буре автомобиля ЗИЛ-130:

G_B — сила тяжести балласта; $G_{гр}$ — нагрузка с учетом уменьшения массы груза (грузоподъемности автомобиля); A — передняя ось автомобиля; B — задняя ось; C — центр тяжести автомобиля

В итоге реакция на переднюю ось автомобиля ГАЗ-53А составит $R_{II} = 1551 - 21 + 268 = 1798$ кгс и на заднюю ось $R_{III} = 6449 - 48 - 404 = 5997$ кгс.

Принимаем допустимую нагрузку на заднюю ось 6000 кгс.

На рис. 147 приведена расчетная схема для автомобиля ЗИЛ-130. Принимаем силу тяжести балласта $G_6 = 250$ кгс, тогда

$$\Delta R_A = \frac{250 \cdot 390}{380} = +257 \text{ кгс};$$

$$\Delta R_B = \frac{250 \cdot 100}{380} = -7 \text{ кгс}.$$

Снижаем грузоподъемность автомобиля на 820 кг, тогда

$$\Delta R_A = \frac{820 \cdot 10}{380} = -22 \text{ кгс};$$

$$\Delta R_B = \frac{820 \cdot 370}{380} = -798 \text{ кгс}.$$

В итоге реакция на переднюю ось автомобиля ЗИЛ-130 составит $R_{II} = 2322 - 22 + 257 = 2557$ кгс и на заднюю ось $R_{III} = 7803 - 7 - 798 = 6998$ кгс. Принимаем допустимую нагрузку на заднюю ось ЗИЛ-130 7000 кгс.

Таким же образом подсчитывается снижение грузоподъемности и величина балласта для автомобилей ГАЗ-53-07 и ЗИЛ-130Г (табл. 90).

Установленная грузоподъемность для автомобилей с грузоподъемным бортом является исходным параметром для подсчета производительности — эффективности работы. При расчете экономической эффективности грузоподъемного борта за аналог приняты условия перевозки продовольственных товаров с продовольственных баз Москвы № 2 и 3.

Указанные перевозки выполняются в настоящее время автомобилями с кузовом типа фургон. Погрузка и разгрузка производится вручную. Груз подвергается многократному перевесу и пересчету, что приводит к большим простоям подвижного состава под погрузочно-разгрузочными операциями. Внедрение грузоподъемного бор-

Таблица 90

Расчетная грузоподъемность автомобилей, оснащенных грузоподъемным бортом

Модели автомобилей	Грузоподъемность без борта, кг	Грузоподъемность с бортом, кг	Балласт, кг
ГАЗ-53А	4000	3575	220
ГАЗ-53-07	4000	3475	220
ЗИЛ-130	5000	4180	250
ЗИЛ-130Г	5000	4190	280

Расчет экономической эффективности применения грузоподъемного борта

Наименование показателя	Сравнимые варианты			
	существующие		проектируемые	
	ГАЗ-53 фургон	ЗИЛ-130 фургон	ГАЗ-53 с гру- зоподъемным бортом	ЗИЛ-130 с грузо- подъемным бортом
Объем перевозок груза за год, т	929	1186	3845	3872
В том числе:				
груза брутто, т	929	1186	2563,2	2580,0
» нетто, т	749	949	2051	2065
контейнер, т	180	237	1794	1807
Грузооборот, ткм	20810,9	32411,4	84735,1	87980,7
Себестоимость, руб:				
10 ткм	2,0	1,3	0,73	0,725
1 т груза нетто	5,59	4,41	3,04	3,08
Стоимость единицы подвижного состава	3520	4135	4565	5200
Удельные капиталь- ные вложения на 1 т гру- за нетто, руб.	4,699 ₁	4,35	2,23	2,52
Приведенные капи- тальные вложения на 1 т груза нетто, руб.	0,564	0,522	0,268	0,302
Всего приведенных за- трат на 1 т груза нетто, руб.	6,154	4,932	3,308	3,382
Экономия на 1 т груза нетто, руб.	—	—	2,55	1,33
Годовая экономия, руб.	—	—	5230	2746
Экономический эффект на 1 т груза нетто, руб.	—	—	2,846	1,550
Годовой экономиче- ский эффект, руб.	—	—	5837	3200

та позволит улучшить погрузочно-разгрузочный процесс, заранее производить подсортировку и оформление грузов, что приведет к сокращению непроизводительных простоев и росту производительности труда.

Произведенные расчеты показали, что производительность труда в расчете на 1 автомобиле-день растет для ГАЗ-53А с грузоподъемным бортом на 4,52 т (на 173,8%), для автомобиля ЗИЛ-130 с грузоподъемным бортом — на 3,87 т (на 172,3%) при снижении себестоимости перевозки 1 т груза нетто на 2,55 руб. (на 45,6%) и на 1,33 руб. (на 30,2%) соответственно. Годовой экономический эффект составит 5,8 тыс. руб. для ГАЗ-53 и 3,2 тыс. руб. для ЗИЛ-130.

Расчет экономической эффективности выполнен в соответствии с действующими положениями, нормативами и прейскурантами оптовых цен и фактическими данными по этим перевозкам, осуществляемым Автокомбинатом № 30 Управления торгового транспорта Главмосавтотранса.

При проведении расчета приняты ориентировочно в соответствии с имеющимися аналогами:

грузоподъемность и стоимость автомобиля ЗИЛ-130, оборудованного фургоном типа «Люкс»;

условия почасовой оплаты водителям на существующих перевозках;

затраты на контейнеры (приобретение, ремонт и содержание) относятся на грузополучателей и грузоотправителей и в стоимость издержек непосредственно по транспорту не включены.

Результаты расчета даны в табл. 91.