

ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ. ВОПРОСЫ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ.

**В.П. МАЛЫШЕВСКИЙ, В.Н. МАЛИНОВСКИЙ, В.Г. СУЗЬКО (МИНСКИЙ
ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД)**

Дисковые бороны, возраст которых, как отмечают специалисты, давно перешел столетний рубеж, по-прежнему продолжают занимать важное место в арсенале почвообрабатывающей техники. Несмотря на то, что основной конструктивный облик бороны как механической машины остается таким, каким он оформился десятки лет назад, появление новых материалов и технологий создает предпосылки для совершенствования как изделия в целом, так и его наиболее ответственных составных частей. Подтверждается это увеличивающимся количеством фирм-производителей и поставщиков, а также существенным улучшением потребительских свойств их продукции в последние годы.

Многолетний опыт производства дисковых борон, маркетинговые исследования европейского рынка, ознакомление с образцами ведущих производителей почвообрабатывающей техники, изучение отзывов специалистов в области дисковой почвообработки позволяют получить данные, характеризующие современный технический уровень дисковой бороны, а также сделать попытку обобщения этих данных и установления направлений совершенствования указанных машин [3], [4], [6], [7], [10], [13].

Очевидно, что дисковая бороны, как техническое изделие, достаточно полно характеризуется показателями назначения и конструктивными особенностями. Номенклатура показателей современной бороны содержит более 20 наименований, основными из которых являются:

- а) технологические:
 - ширина захвата,

- транспортная ширина,
- пределы установки угла атаки,
- глубина обработки,
- мощность трактора,
- нагрузка на диск (или общий вес).

- б) конструктивные:
 - конструктивная схема V - X,
 - количество батарей,
 - количество дисков,
 - параметры диска (форма, толщина, диаметр),
 - количество подшипниковых узлов,
 - междисковое расстояние,
 - способ нагружения.

Сравнивая значения этих параметров для дисковых борон различных изготовителей, можно сделать вывод, что значения ряда параметров в результате предыдущего развития оптимизировались и с учетом конкретных почвенно-климатических условий эксплуатации стабилизировались на определенных уровнях, так что при разработке новых изделий значения этих параметров могут быть приняты как заданные условия.

В первую очередь это относится к ширине захвата, величина которой, в зависимости от конструктивной схемы бороны (V или X), установилась на уровне 1,2 - 7 м, диапазону изменения угла атаки ($0^\circ - 25^\circ$), нагрузке на диск (70 - 110 кг), междисковому расстоянию (220 - 275 мм, зависит от диаметра диска), диаметру диска (410 - 660 мм при толщине (3,5 - 8) мм соответственно), удельной мощности трактора (2,5 - 3,5 л.с. из расчета на 1 диск) и т.п.

С точки зрения совершенствования конструкции заслуживают внимания силовые схемы рамы, отличающиеся уменьшенной металлоемкостью при сохранении

прочностных свойств, разработки подшипниковых узлов повышенной пылевлагозащищенности и ударопрочные, кинематические схемы перевода бороны из транспортного положения в рабочее и обратно, обеспечивающие минимальные транспортные габариты при максимальной устойчивости изделия на дорожных неровностях.

В последние годы ведущие фирмы заявляют о разработках конструкции бороны, глубина обработки почвы которой регулируется в определенных пределах в ходе рабочего процесса [4], [5], [6]. В одном случае задача решается регулированием высоты колесного хода с помощью гидромеханических звеньев [5], а в другом описывается оригинальное устройство управления нагружением бороны. Устройство представляет собой гидромеханический прицепной узел "трактор-бороны", передающий часть веса трактора на центр тяжести бороны, управляя тем самым глубиной врезания дисков и, следовательно, глубиной обработки почвы. Управляет нагружением водитель из кабины трактора. Помимо повышения качества обработки почвы, достигается существенная экономия топлива тягача [6].

Постоянной заботой разработчиков являются вопросы повышения надежности машин. Своё выражение они находят в применении качественных марок стали для силовых элементов конструкции, в защите подшипниковых узлов от пыли, влаги и ударов эластичными капсулами.

Надежность рабочего органа - сферического диска - обеспечивается применением специальных марок стали, современной техно-

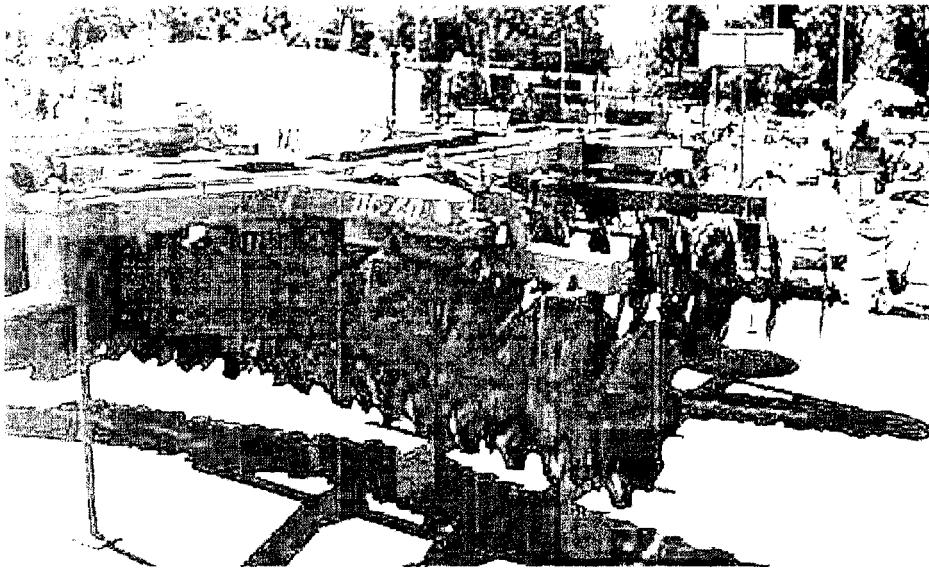


Рис.1. Дисковая борона ДС-40.

логией термообработки в сочетании с обработкой режущей поверхности особыми видами упрочняющих покрытий, например, бором [5].

Необходимо отметить наличие большого класса борон, конструкции которых включают элементы других почвообрабатывающих орудий - культиваторов (грубберы, стрельчатые лапы) - спереди и различные виды вальцев - сзади, на противоударной подвеске [2].

Представляются удачными технические решения некоторых фирм, когда для максимального удовлетворения заказчика на базе нескольких моделей предлагаются десятки их исполнений, отличающихся только диаметром диска и количеством дисков в батарее [3], [7].

Несмотря на достаточную полноту пользовательской информации об изделиях, ведущие фирмы в последние годы приводят и другие свидетельства качества своей продукции. Так, в фирменных проспектах заметное место отводится сведениям об использовании компьютерных технологий при разработке и производстве машин, применении станков ЧПУ,

а также соответствие производств требованиям стандартов ISO-9000 как гарантии высокой добротности товара [8].

Выводы из проведенного анализа позволяют сформулировать основные направления совершенствования дисковых борон:

разработка машин с управляемыми в ходе рабочего процесса параметрами, например: глубиной обработки в зависимости от почвенных условий;

разработка новых технологий упрочнения рабочего органа - диска с целью повышения износостойкости;

повышение надежности подшипниковых узлов, гидромеханических элементов, силовых конструкций;

адаптирование к новым моделям тракторов МТЗ с точки зрения агрегатируемости;

расширение перечня дополнительных устройств (элементы культиваторов, вальцы), агрегируемых с бороной по выбору заказчика;

внедрение систем компьютерного проектирования и проведение работ по аттестации производства на соответствие требованиям стандартов ISO - 9000.

Для повышения конкурентоспособности дисковых борон ряд положений данного анализа учтен специалистами завода как при модернизации известных моделей дисковых борон - БНД-2, БНД-3, БПД-3М, БПД-5МW, БПД-7МW, БДН-3,ОМ, так и разработке современной модели ДС-40.

Дисковая борона ДС-40 (рис.1.) представляет собой 4х-батарейную конструкцию Х-типа с монолитной рамой на колесном ходу. При рабочей ширине захвата 4м борона имеет транспортную ширину всего 2,4м, что соответ-

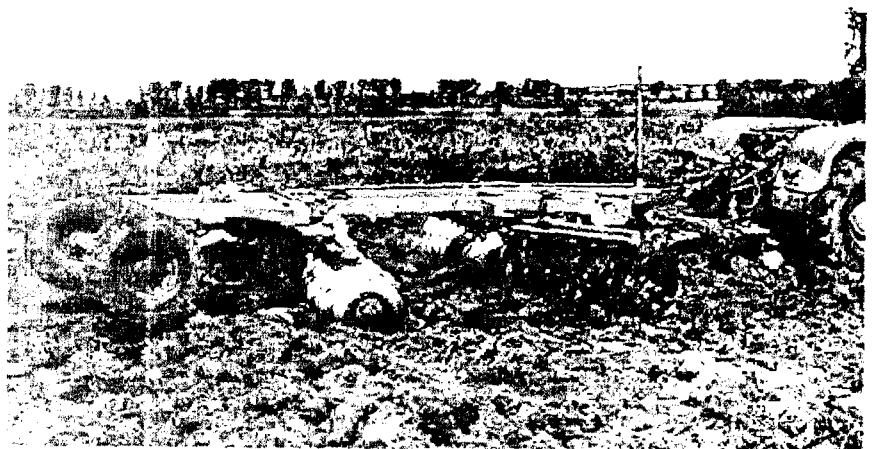


Рис.2. Дисковая борона в работе.

ствуем европейским стандартам на транспортные средства. На рис.2. показана борона в работе.

За счет горизонтального складывания рабочих органов центра тяжести бороны расположен не выше 1м над поверхностью дороги, что позволяет транспортировать изделие практически по любым дорогам. Фиксация рабочих органов в рабочем положении и изменение угла атаки дисковых батарей (в пределах от 9 до 18) осуществляется с помощью винта, что позволяет указанные операции выполнять быстро и с небольшими усилиями вручную. Перемещение колесного хода производится гидроприводом. Общий вес бороны и конструкция рамы обеспечивают необходимую величину нагрузки на диск, что в свою очередь гарантирует оптимальную глубину обработки почвы. Борона рассчитана на агрегатиро-

вание как с новыми тракторами МТЗ-1221, МТЗ-1522, так и другими тракторами тягового класса 2 - 3.

Дисковая борона прошла необходимые испытания и имеет сертификат соответствия.

За время эксплуатации бороны отмечено высокое качество выполняемых работ и удобство в работе на каменистых почвах Беларуси и черноземье Орловской области.

Повышение технического уровня и качества дисковых борон во многом стимулировано сотрудничеством с партнерами из Германии и России.

Отличные эксплуатационные свойства диска подтвердились при обработке песчано-каменистых почв наших сельских предприятий и черноземных полей центральной России.

Литература

1. Синеоков Г.Н. Дисковые рабочие органы почвообрабатывающих машин, М., Машгиз, 1949.
2. Сельскохозяйственная техника, Каталог ч.1, Госкомсельхозтехника, М., 1981.
3. Kverneland, Silowolff, прайс-лист-каталог, Германия, 1995.
4. Brix, АО, прайс-лист-каталог, Германия, 1994.
5. Kverneland, Silowolff, дисковые бороны мод. А, IE, EX, DV, ID, проспект, Германия, 1995.
6. Rau Agrrotechnic, дисковые бороны мод. LYNX, ONIX, RONDO, CENTOR, проспект, Германия, 1995.
7. Kverneland, дисковые бороны мод. DTA, DTB, проспект, Германия, 1995 г.
8. Calucho, дисковые бороны мод MA2C, A2C, NA2C, A2CP, GVM, GAXHR, Германия - Португалия, 1995.
9. Zukowo, дисковые бороны мод. U-465, U-775, U-248, проспект, Польша, 1995.
10. Vaderstad, дисковые бороны мод. XT, проспект, Швеция, 1997.
11. Минский опытно-экспериментальный механический завод Минсельхозпрод РБ, дисковые бороны мод, БДН, БДП, ДС-40, проспект, 1999.
12. BBG, дисковая борона EURODISC-600, проспект, Германия, 1997.
13. АХС, Swisspol, дисковая борона мод. DAL-BO, проспект, Швеция - Польша, 1997.

С.И. Альфтек Индастрис

- Абразивный инструмент
- Алмазный инструмент
- Металлорежущий инструмент
- Подшипники заводов СНГ
- Профессиональные щетки из стальной проволоки

Платежные реквизиты:

Расчетный счет
3012004380015
в Партизанском отд.
БелПСБ г.Минска
Код

386

УНН

100019233

**Возможна оплата по
чековой книжке**

При получении знать коды

Наш адрес и телефоны:

Отдел инструмента
(017) 265-13-90,
268-73-36, 268-28-53

Отдел подшипников
(017) 265-28-53

Факс
(017) 265-14-82

Адрес
220103 г.Минск, ул.Кнорина, 55

Склад работает с 8.00 до 16.00
(кроме субботы и воскресенья)

Линейные нормы расхода топлива на автомобили и оборудование

(Продолжение. Начало в №№ 1,2,3,4,6, за 1998 г., №№ 1,2,3,4 за 1999 г., №3 - 2000 г.)

Марка автомобиля и оборудования	Вид топлива	Норма расхода	
		л/100км	л/маш.час
Легковой автомобиль Chrysler Town Country 3,8i	бензин	15,2	-
Легковой автомобиль Fiat Tipo 1,4i	бензин	8,1	-
Легковой автомобиль Ford Granada 2,8i	бензин	13,8	-
Легковой автомобиль Ford Maverick 2,7 TD 4WD	дизельное	12,0	-
Легковой автомобиль Ford Onon 1,3	бензин	7,8	-
Легковой автомобиль Ford Probe 2,5i	бензин	11,0	-
Легковой автомобиль Ford Sierra 2,0 GL	бензин	10,5	-
Легковой автомобиль Honda Civic Shuttle 1,5	бензин	8,0	-
Легковой автомобиль Hyundai Lantra 1,6	бензин	9,5	-
Легковой автомобиль Lexus 470 4 WD	бензин	21,1	-
Легковой автомобиль Mercedes Benz E280 2,8i	бензин	12,7	-
Легковой автомобиль Mercedes Benz 300 TE	бензин	13,2	-
Легковой автомобиль Mercedes Benz 300 D Turbo	дизельное	10,0	-
Легковой автомобиль Mercury Sable 3,0i	бензин	12,6	-
Легковой автомобиль Mitsubishi Galant GL 1,8 TD	дизельное	7,2	-
Легковой автомобиль Nissan Almera SLX 1,6i	бензин	8,2	-
Легковой автомобиль Opel Astra 1,4	бензин	8,0	-
Легковой автомобиль Opel Omega CD 2,5i	бензин	11,8	-
Легковой автомобиль Renault 2000 Espace 2,0	бензин	11,9	-
Легковой автомобиль Renault Espace RXE Grand 2,0i	бензин	11,7	-
Легковой автомобиль ВАЗ-21065	бензин	8,7	-
Легковой автомобиль УАЗ 31601 4WD	бензин	16,9	-
Грузовой автомобиль Volkswagen LT-31	бензин	16,0	-
Грузовой автомобиль ЗИЛ-43360	бензин	31,0	-
Самосвал ЗИЛ-45065	бензин	37,1	-
Самосвал ЗИЛ-45085(дв.ЗИЛ-375)	бензин	41,0	-
Самосвал МАЗ-МЗКТ-6515 (дв.ЯМЗ-8424.10)	дизельное	60,0	-
Седелный тягач Mercedes Benz 1853 Actos	дизельное	27,0	-
Седелный тягач Mercedes Benz 2044	дизельное	26,5	-
Седелный тягач Renault R 370 с полуприцепом Zorzi	дизельное	39,8	-
Седелный тягач Renault Major R385Ti	дизельное	25,5	-
Седелный тягач КамАЗ-5410 (дв.ЯМЗ-238М)	дизельное	31,0	-
Седелный тягач КамАЗ-5410 (дв.ЯМЗ-238М)	дизельное	31,0	-
Автобус Ikarus 260.02	дизельное	38,5	-
Автобус Ikarus 260.43	дизельное	38,5	-
Автобус Ikarus 280.03	дизельное	44,0	-
Автобус MAN SG192	дизельное	45,5	-
Автобус MAN SG 220 (96220)	дизельное	45,5	-
Автобус Mitsubishi MS 713A	дизельное	31,0	-
Автобус Scania K-113CL	дизельное	31,6	-
Автобус Setra S120 (дв.МАН)	дизельное	30,0	-
Автобус Setra S211 HD (дв. OM422)	дизельное	29,0	-
Автобус ТММ 80 А60	дизельное	15,0	-
Автобус Volvo B10M	дизельное	30,0	-
Автобус Volvo B12	дизельное	40,0	-
Автобус Volvo B58	дизельное	29,8	-
Автобус Кубань Г1К1-02	бензин	30,0	-
Автобус ЛАЗ-42021 (дв. ЯМЗ-236)	дизельное	28,5	-
Автобус ЛиАЗ-5256 (дв. ЯМЗ-236)	дизельное	37,7	-
Микроавтобус Kia Прецю 2,7 D (9 мест)	дизельное	10,4	-

Марка автомобиля и оборудования	Вид топлива	Норма расхода	
		л/100км	л/маш.час
Микроавтобус ГАЗ-32213 "Газель"(дв. ЗМЗ-4063.10,13 мест)	бензин	17,2	-
Микроавтобус ГАЗ-32213 АТС 3285"Газель"(15 мест)	бензин	17,3	-
Грузовой автомобиль-фургон DAF 95,330ATi	дизельное	26,7	-
Грузовой автомобиль-фургон Ford Escort 1,4i	бензин	8,2	-
Грузовой автомобиль-фургон Renault Magnum 385 RVI 11C	дизельное	28,5	-
Грузовой автомобиль-фургон Renault Rapid 1,4	бензин	8,0	-
Грузовой автомобиль-фургон Zuk A 177	сжиж. Газ	18,0	-
Грузовой автомобиль-фургон ЗИЛ-5301 СС (дв.-245.12)	дизельное	16,5	-
Грузовой автомобиль-фургон ЗИЛ 5301 ИО (дв. Д-245.12)	дизельное	16,3	-
Грузопассажирский автомобиль ГАЗ 2705 "Газель" (дв. ЗМЗ-4026)	дизельное	16,3	-
Грузопассажирский автомобиль УАЗ-3909 "Фермер" 4WD (дв. УМЗ-4178.10)	сжатый газ	19,0	-
Автовоз Iveco 85 E 18	дизельное	18,0	-
Спецфургон ГАЗ-66 "Техпомощь"(дв. Д-245.12)	дизельное	24,0	-
"Техпомощь" ЗИЛ-131 МРИВ (дв.ЗИЛ-130)	бензин	54,0	-
Спецфургон ЗИЛ-433362	бензин	37,0	-
Автовышка АГП-22 на ЗИЛ-433362	бензин	39,0	-
работа с включенным оборудованием	бензин	-	5,7
Спецавтомобиль бронированный Mercedes Benz 410 D	дизельное	12,7	-
Автоцистерна АЦ-40/2,5 (ЗИЛ-433362)	бензин	44,3	-
работа с включенным оборудованием	бензин	-	19,8
работа с выключенным оборудованием	бензин	-	9,0
Автоцистерна АЦ-40/2,5 (ЗИЛ-433362)			
работа с включенным оборудованием			
работа с выключенным оборудованием			
Автоцистерна АЦ-40 (ЗИЛ-133Г1)181	бензин	54,5	-
работа с включенным оборудованием	бензин	-	19,8
работа с выключенным оборудованием	бензин	-	9,0
Автоцистерна АЦ-40 (ЗИЛ-133ГЯ)203	дизельное	40,0	-
работа с включенным оборудованием	дизельное	-	15,0
работа с выключенным оборудованием	дизельное	-	9,0
Автомобиль порошковый АП-5 (КамАЗ-53213) 196	дизельное	40,0	-
работа с выключенным оборудованием	дизельное	-	9,0
Автомобильный тягач АТС-59 (дв Д-12)	дизельное	105,0	-
работа с включенным оборудованием	дизельное	-	36,0
Мотосани Lух CLX 5900	бензин	45,0	-
Автоцистерна ТК-06 (ГАЗ-52)	бензин	24,7	-
работа насоса	бензин	-	6,0
Автокран КС-5479 (спецшасси)	дизельное	53,0	-
работа крановой установки	дизельное	-	9,0
Автокран КС-6476 (спецшасси)	дизельное	75,0	-
работа крановой установки	дизельное	-	15,0
Автокран МКАТ-40 (КрАЗ-256)	дизельное	64,0	-
работа крановой установки	дизельное	-	8,8
Автокран МЛТ-1040 (работа крановой установки)	дизельное	-	12,0
Автокран КАТО-20	дизельное	24,0	-
работа крановой установки	дизельное	-	8,0
Автокран КАТО - 1200 (дв 8 V-92ТА) (работа крановой установки)	дизельное	-	21,0
Автовышка ВС-22201 на ЗИЛ-131 (дв.Д-243)	дизельное	25,0	-
работа с включенным оборудованием	дизельное	-	4,5
Автопогрузчик ГВП-2005	дизельное	-	3,5
Автопогрузчик 40816 (дв.Д-144-81)	дизельное	-	6,0

Марка автомобиля и оборудования	Вид топлива	Норма расхода	
		л/100км	л/маш.час
Автопогрузчик ДВ 1792 (дв. Д-3900К)	дизельное	-	6,0
Подъемник ОПТ-9195 (МТЗ-80)	дизельное	-	7,3
Установка буровая передвижная ПБУ-2 (дв.Д-65)	дизельное	-	7,4
Бульдозер ДЗ-42Г (дв.СМД-14)	дизельное	-	6,9
Бульдозер ДЗ-126В2(ДЭТ-250)	дизельное	-	33,0
работа с рыхлителем	дизельное	-	48,0
Экскаватор ЭО-4112 (дв. Д-160)	дизельное	-	13,0
Автокран РДК-250-3 (дв.А-01М)	дизельное	-	9,0
Погрузчик ПФС-0,75 (МТЗ-80)	дизельное	-	7,3
Погрузчик ковшовый МоАЗ 4048 (дв. ЯМЗ-238Б)	дизельное	-	21,0
Электростанция АБ-2 (дв. СН-6Д)	дизельное	-	1,4
Силовой агрегат АД-1	дизельное	-	2,5
Энергоблок GP-10-2	дизельное	-	3,0
Агрегат дизельный АД-60С-Т400 (дв.ЯМЗ-236) (дв. ЯМЗ-238)	дизельное	-	15,4
Дизель электростанции SDMO-75	дизельное	-	14,5
Дизель электростанции SDMO-650	дизельное	-	104,0
Дизель электростанции SDMO-1250	дизельное	-	218,0
Сварочный агрегат АС (дв.УД-25)	бензин	-	3,5
Компрессор УКС 400 В (дв.ЯМЗ-236)	дизельное	-	17,0
Насос НШН-600 на ЗИЛ-157	бензин	-	9,0
Насос С-245	дизельное	-	2,9
Насос СЦЛ-00А	бензин	-	4,8
Насос СВН-80А	дизельное	-	9,9
Блок перекачивающего насоса Spate75С	дизельное	-	2,5
Воздуходувка РВ 6000	бензин	-	1,5
Установка вакуумная Pavervan	дизельное	-	4,0
Установка очистки канализации Kroll	дизельное	-	12,0
Установка мобильная для пескоструйной обработки	дизельное	-	29,0
Газонокосилка Master Garden S	бензин	-	0,6*)
Газонокосилка Royal 48S	бензин	-	1,1
Газонокосилка 235R	бензин	-	0,8*)
Газонокосилка 245R	бензин	-	0,9*)
Холодильная установкаV-250	дизельное	-	1,7
*) смесь бензина с маслом в пропорции, рекомендуемой заводом-изготовителем			
Лодочный моторSuzuki DT-15	бензин	-	9,5
Лодочный моторSuzuki DT-30	бензин	-	16,0
Лебедка на ЗИЛ-157	бензин	-	5,0
Цистерна для перевозки молока на ЗИЛ-433362	бензин	33,0	-
Цистерна для перевозки молока на ГАЗ-3307**)	бензин	26,7	-
Бензовоз Mercedes Benz 1017 (V=14,0 м)	дизельное	24,5	5,0
Автоопливозаправщик АТЗ-5636 МВ(V=9,115м)	дизельное	25,7	4,3
Автоопливозаправщик АТЗ-5636 ИМ (V=11,13 м)	дизельное	26,4	5,0
Автоопливозаправщик мод. 3616 на ГАЗ -3307 (V=4,2)	бензин	26,8	2,5
**) наполнение и слив самотеком			
Вакуумная машина КО-503Б(ГАЗ-3307)	бензин	26,3	0,7
Мусоровоз КО 440-3 (ГАЗ-3307)	бензин	27,6	5,1
Контейнеровоз МАЗ-64229	дизельное	38,2	1,1