

# Подметально-уборочные машины

**Загрязнения, скапливающиеся на автомобильных дорогах, увеличивают проскальзывание колёс транспортных средств, особенно в сырую погоду. При этом до 40% загрязнений дорожного покрытия составляют мелкодисперсные пылеватые частицы, которые при движении транспорта поднимаются воздушными потоками на высоту до 2 м, а затем осаждаются вниз со скоростью 0,3 и 0,00003 м/с (пылинки диаметром соответственно 0,1 и 0,001 мм). Запылённость воздуха над дорогой не только ухудшает санитарно-гигиенические условия труда водителей, но и существенно снижает долговечность автомобильных двигателей внутреннего сгорания. Очистка дорожных покрытий повышает коэффициент сцепления колёс с дорогой (на 12–15%) и среднюю скорость движения транспортных средств. Для удаления загрязнений с твёрдых покрытий городских территорий, магистралей и дорог, а также для сбора и транспортирования смета применяются подметально-уборочные машины.**

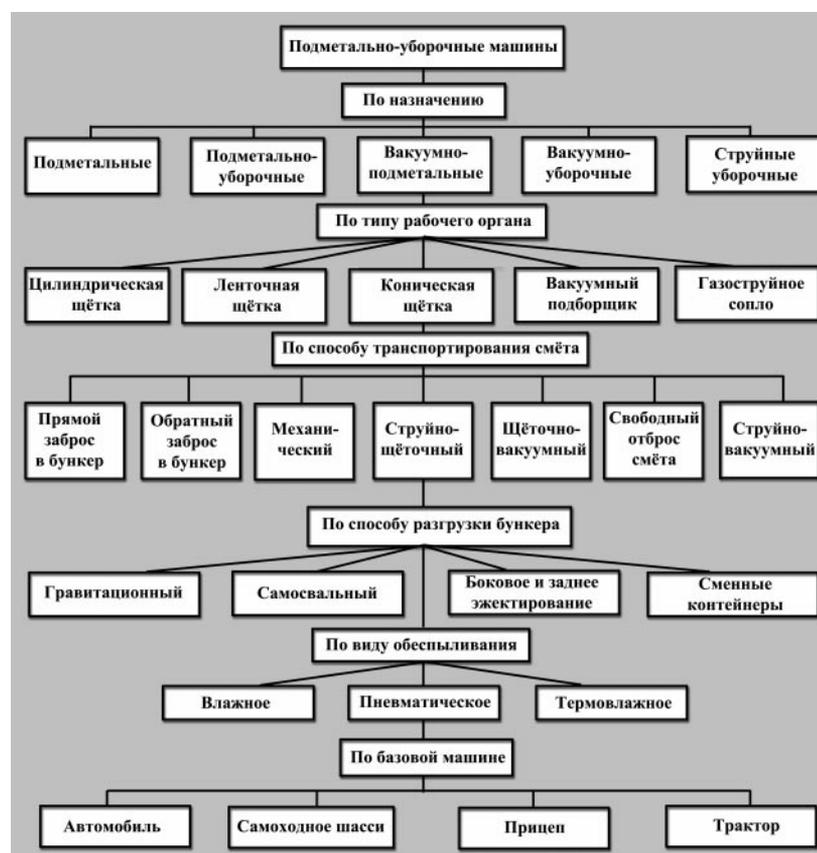
Современные подметально-уборочные машины, классификация которых приведена на рис. 1, должны обеспечивать очистку от пыли воздушной среды в рабочей зоне автодороги. В качестве базовых машин, на которых монтируют подметально-уборочное оборудование, используются автомобили малой и средней грузоподъёмности, самоходные спецшасси, колёсные тракто-

ры и одноосные или двухосные прицепы. Очистку воздушной среды при подметании подразделяют на: влажную, осуществляемую путём мелкодисперсного разбрызгивания воды под давлением 0,2–0,3 МПа через форсунки перед подметальными щётками; пневматическую, совмещённую с вакуумной системой сбора смёта, и термо-влажную, реализуемую путём подачи водяного пара в зоны интенсивного пылеобразования. Норма расхода воды при влажном удалении загрязнений составляет 0,02–0,025 кг/м<sup>2</sup> поверхности дороги, так как при увеличении расхода происходит прилипание смёта к щётке и дорожному покрытию, а также резкое снижение качества процесса уборки.

Механические подметально-уборочные машины способны работать при отрицательных температурах внешней среды, но без смачивания обрабатываемой поверхности, что не исключает образования пыльного облака в зоне их работы. Вакуумно-подметальные машины предназначены для

А.Я. ЛАГУНОВ

Рис. 1. Классификация подметально-уборочных машин



эксплуатации при положительных температурах внешней среды, но при наличии вакуумного подсоса в закрытой зоне работы лотковых щёток, обеспечивающего беспылевую уборку обрабатываемой поверхности без её смачивания, могут применяться при температуре до минус 25°C.

Подметально-уборочные машины, обеспечивающие механическое перемещение смёта в сторону от направления их движения без его подборки цилиндрической щёткой, используются преимущественно для подметания загородных дорог и для уборки снега в зимний период. А машины, осуществляющие подборку и механическое транспортирование смёта, не обеспечивающие достаточного исключения пылеобразования в рабочей зоне подметания.

Машины, применяемые для уборки дорог, прошли долгий путь развития от первого механического «дворника», запатенто-

ванного в 1849 г., изобретателем которого был епископ, до современных моделей. Но какая бы современная техника ни применялась при уборке усовершенствованных покрытий городов, тяжёлый ручной труд дворника продолжает быть востребованным и в настоящее время.

Название этой профессии происходит от слова двор, и работа дворника связана с поддержанием чистоты и порядка во дворе и на улице (рис. 2), а в прошлом в его обязанности входила и охрана дома. Как сказано в толковом словаре В.И. Даля, «дворник — содержатель постоянного двора, хозяин заезжего дома, работник и сторож при всяком доме». В царской России он был не просто уборщиком, но также выполнял многочисленные функции по поддержанию порядка, в частности, имел свисток, с помощью которого оповещал городских о нарушителях общественного порядка, а зачастую (особенно в Санкт-Петербурге и Москве) являлся нелегальным полицейским агентом, следившим за подозрительными и сообщавшим обо всех нештатных ситуациях, происходящих в доме. Дворнику нередко приходилось принимать ответственные решения для защиты жильцов. Так, известного революционера Николая Баумана, метавшегося по дворам с револьвером в руке, убил водосточной трубой именно дворник.

14 октября 1881 г. вышло обязательное для всех москвичей постановление генерал-губернатора Долгорукого — «Инструкция для домовых дворников и ночных сторожей». «Дворник обязан знать всех жильцов, живущих в доме. Он обязан наблюдать, чтобы никто из жильцов не укрывал незаявленных полиции людей и тотчас доводит до пристава о каждом укрывающемся или ночующем в доме лице». Даже для открытия нового журнала или газеты от издателя требовалась справка из полиции, которая составлялась на основе негласного опроса дворников.

В XX веке мало что изменилось в организации работы дворника — ручной физический труд на виду у множества людей. К сожалению, профессия дворника, труд которого так необходим людям, никогда не была престижна. И в царской России, и в советские времена, и сейчас дворниками работали и работают чаще всего люди, приехавшие в город из другой местности. Однако, относясь с уважением к труду дворника, во многих городах различных стран ему были установлены памятники (рис. 3).



Рис. 2. Уборка улицы на Невском проспекте (конец XIX века)



Рис. 3. Памятники дворнику: а — в Москве во дворе Московского музея современного искусства (Ю.М. Лужков в ипостаси дворника); б — в Тюмени на ул. Профсоюзной



Рис. 4. Подметальная телега на конной тяге США (1910 г.)

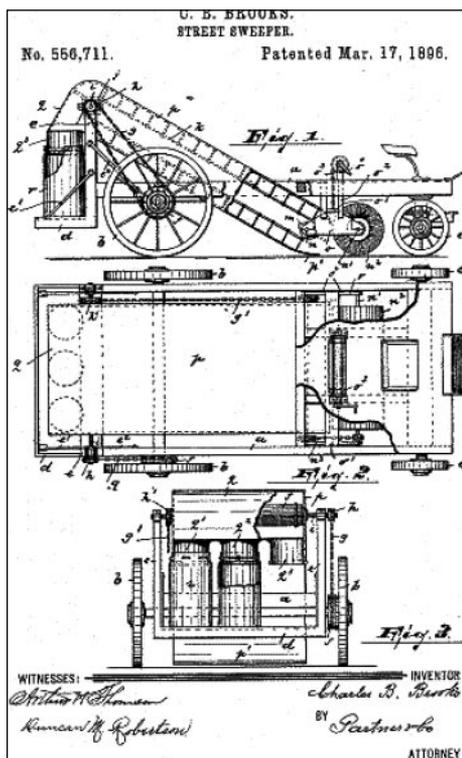


Рис. 6. Схема машины дворника Чарльза Брукса, запатентованная в 1896 г.

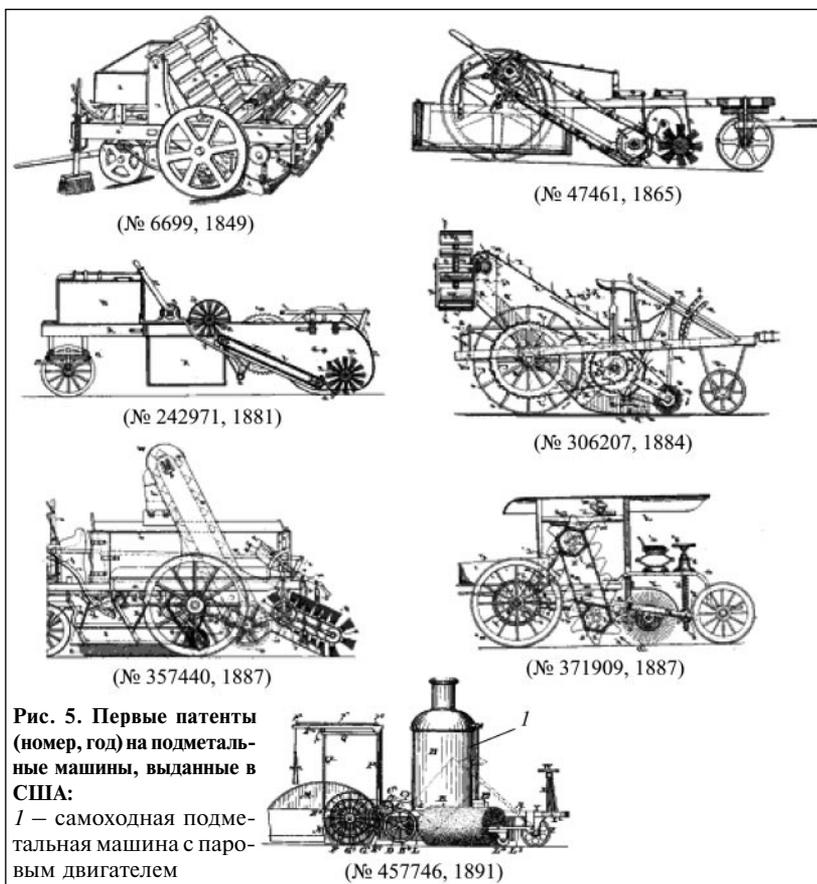


Рис. 5. Первые патенты (номер, год) на подметальные машины, выданные в США:

1 – самоходная подметальная машина с паровым двигателем

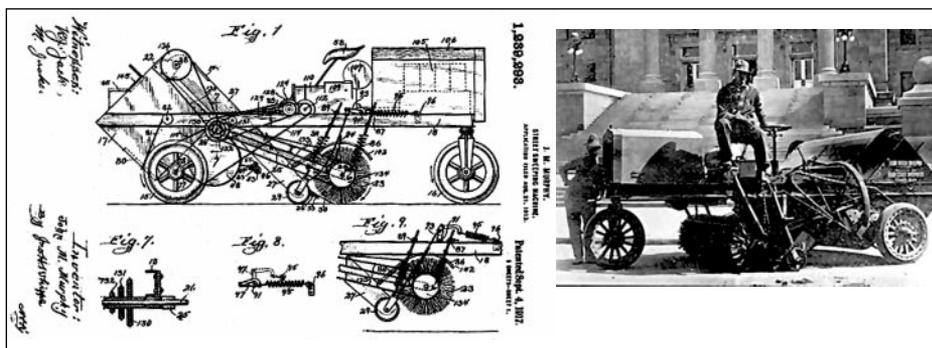


Рис. 7. Схема (а) и внешний вид (б) самоходной подметально-уборочной машины (1914 г.)

Со временем для облегчения труда дворников стали применяться подметальные телеги (рис. 4), затем были предложены технические идеи для механизации процесса уборки в виде подметальных машин с вращающейся щёткой и приводом от колеса и с паровым двигателем (рис. 5). На рис. 6 приведена схема машины по техническому предложению дворника Чарльза Брукса, запатентованная в 1896 г.

В 1914 г. был применён ленточный конвейер на гужевом «Дворнике» и автомобильном «Чистильщике» по патентам, поданным господами Томасу, а затем J.M. Мерфи (рис. 7), последний из которых стал основателем компании Elgin street sweeper. На рис. 8 показана самоходная подметально-уборочная машина производства этой компании.

В 1920–1930 гг. во многих городах США и Европы дороги с усовершенствованным покрытием убирали специальные коммунальные и дорожные технические средства, в частности, машины фирмы «КИННЕЙ», основные принципы работы которой сохранились до сих пор [1].

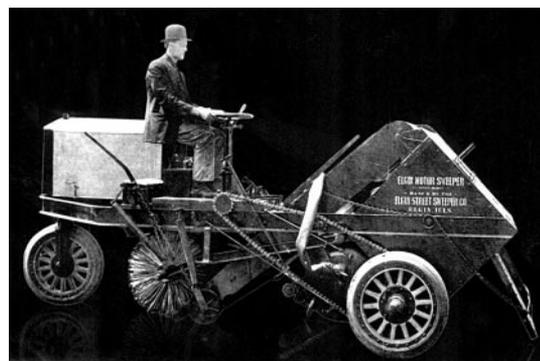


Рис. 8. Самоходная подметально-уборочная машина компании Elgin street sweeper (1917 г.)



Рис. 9. Подметально-уборочная машина, работающая в г. Вене (1936 г.)



Рис. 10. Подметально-уборочная машина США модели 40, работающая в Сан-Франциско (1948 г.)

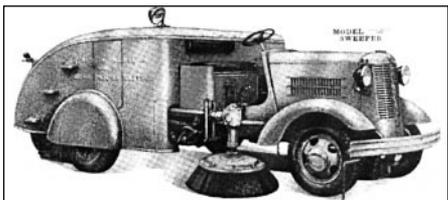


Рис. 11. Подметально-уборочная машина США модели 50 (1950 г.)



Рис. 12. Подметально-уборочная машина ПУ-8 на шасси ГАЗ-ММ, работающая в Москве (а) и Ленинграде (б)



Рис. 13. Подметально-уборочная машина ПУ-7 на шасси ГАЗ-АА

Для снижения уровня запылённости дороги увлажнялись водой и другими жидкостями. Так, в Вене мостовые поливались в течение лета до трёх раз минеральным маслом, расход которого составлял около 1 кг/м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности. Технология очистки улиц, площадей и других мест общего пользования, применяемая в те годы практически во всех крупных городах Европы и США, заключалась в поливке дорожных покрытий с целью осаждения пыли и размягчения плотно прикатанного лошадиного помёта, соскабливания его и другого мусора к краям улицы, а затем сбора и вывоза в закрытых повозках [1].

В 30-е годы городские территории стали убирать подметальные машины, созданные на базе автомобильного и специального шасси и трактора [1]. Такая техника применялась в Европе (рис. 9), США (рис. 10–11) и России (рис. 12–15).

В 1953 г. появились первые отечественные машины для уборки тротуаров, внутриквартальных проездов и дворовых территорий [2].

В 1966–1970 гг. были созданы отечественные подметальные машины, называемые «пауками»: ПУ-20 и ПУ-53, и вакуумная подметальная машина ВПМ-53 [3]. Одним из крупнейших мировых производителей подобных подметально-уборочных машин (рис. 16) являлась компания *Schwarze Industries* (США). Фирма *Tutco* (США) выпускала вакуумные подметально-уборочные машины (рис. 17), а компания *Volvo* (Швеция) — подметально-уборочные машины на базе сельскохозяйственных тракторов (рис. 18).

В последующие годы заводом «Мосдормаш» выпускались подметально-уборочные машины ПУ-91 и ПУ-93 (рис. 19) на шасси ГАЗ-3307 и ПУ-94 (рис. 20) на шасси ЗИЛ-433362. В 2005 г. предприятие было переориентировано на другую коммунальную и дорожную технику.

В 2005 г. ООО «Бери» (ПО «Рязанский завод Торфмаш») освоило производство аналогичных механических подметально-уборочных машин ПУМ-1 (рис. 21) на шасси ГАЗ-3307, ПУМ-33 (рис. 22) на

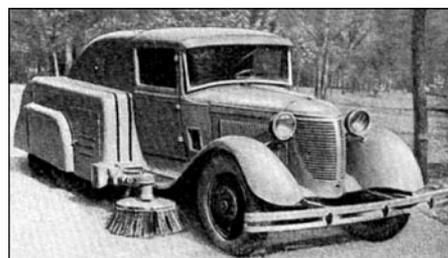


Рис. 14. Подметально-уборочная машина ПУ-6 на шасси ГАЗ-11-73 (ГАЗ-М1)



Рис. 15. Отечественная лотковая патрульно-подметальная машина ПЛ-2 на спецшасси



Рис. 16. Подметально-уборочная машина компании *Schwarze Industries* (1973 г.)



Рис. 17. Вакуумная подметально-уборочная машина модели 600 компании *Tutco* (1969 г.)



Рис. 18. Уборочная машина на базе сельскохозяйственного трактора компании *Volvo* (1970 г.)



Рис. 19. Машина ПУ-93 на шасси ГАЗ-3307

## Техническая характеристика подметально-уборочных машин

|   | ПУМ-69     | ПУМ-69.01 | ПУМ-69.02  | ПУМ-69.03   | ПУМ-1          | ПУМ-33      | ПУМ-99     |
|---|------------|-----------|------------|-------------|----------------|-------------|------------|
| Базовое шасси                                 | ЗИЛ-433362 | ГАЗ-3309  | МАЗ-438043 | КАМАЗ-43253 | ГАЗ-3307(3309) | КАМАЗ-43253 | ЗИЛ-434362 |
| Производительность, м <sup>2</sup> /ч         | 50000      | 48000     | 50000      | 50000       | 5000           | –           | 50000      |
| Максимальная рабочая ширина, м                | 2,8        | 2,8       | 2,6        | 2,8         | 2,8            | 2,94        | 2,85       |
| Вместимость бункера для смёта, м <sup>3</sup> | 2,8        | 1,6       | 3,5        | 3,5         | 1,64           | 4,5         | 2,8        |
| Вместимость бака для воды, м <sup>3</sup>     | 1,1        | 0,9       | 1,1        | 1,1         | 1,0            | 1,2         | 1,2        |
| Масса загружаемого в бункер смёта, кг         | 3500       | 2000      | 3500       | 3500        | 1700           | 4650        | 3500       |



Рис. 20. Машина ПУ-94 на шасси ЗИЛ-433362



Рис. 21. Машина ПУМ-1 на шасси ГАЗ-3307



Рис. 22. Машина ПУМ-33 на шасси КАМАЗ-43253



Рис. 23. Машина ПУМ-99 на шасси ЗИЛ-433362

шасси КАМАЗ-43253 и ПУМ-99 (рис. 23) на шасси ЗИЛ-433362.

В 2006 г. НПО «Мосгормаш» продолжило производство отечественных механических подметально-уборочных машин ПУМ-69, ПУМ-69.01, ПУМ-69.02 и ПУМ-69.03 на шасси соответственно ЗИЛ-433362, ГАЗ-3309, МАЗ-438043 и КАМАЗ-43253 (рис. 24).

(Продолжение следует)

Рис. 24. Подметально-уборочные машины ПУМ-69 (а), ПУМ-69.01 (б), ПУМ-69.02 (в) и ПУМ-69.03 (г)



## Список литературы

1. Лагунов А.Я. Исторический облик дорожной и коммунальной техники // Строительные и дорожные машины. 2009. № 10. С. 53–57.
2. Лагунов А.Я. Первые тротуароуборочные машины // Строительные и дорожные машины. 2011. № 8. С. 44–47.
3. Лагунов А.Я. Исторический облик дорожной и коммунальной техники // Строительные и дорожные машины. 2009. № 11. С. 56–59.