

УДК 629.361.4

МАШИНЫ ДЛЯ МОЙКИ ТОННЕЛЕЙ – ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВЕДУЩИХ ФИРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Улитич Ольга Юрьевна, канд. техн. наук, доц. ,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, ulito1139@mail.ru
Цыганов Денис Юрьевич, магистрант,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, nikkwsufy@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются модели машин для мойки тоннелей и их краткое описание:

Машина для мойки тоннелей МТ-30,
Машина для мойки тоннелей YDTC0820,
Оборудование OPC-20.10 на шасси «Беларус» Ш-406,
Навесное моечное оборудование BLT45,
Машина для мойки тоннелей Johnston VT800 на базе Volvo FE320,
Машина для мойки тоннелей фирмы Colas Switzerland.

Каждая из представленных машин обладает своими достоинствами и недостатками во время работы по очистке дорожных сооружений, включающие в себя сооружения, являющиеся конструктивными элементами дороги: искусственные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады, трубы, тоннели и др.), защитные сооружения (снегозащитные лесонасаждения, устройства для защиты дорог от снежных лавин, оползней и др.), элементы обустройства дорог (остановочные площадки и павильоны для пассажиров, площадки отдыха и др.). Производится анализ по пяти различным критериям: высота щетки, длина щетки, диаметр щетки, рабочее давление воды, максимальная мощность.

Целью является выявление наиболее эффективной модели, предназначенной для работы в мегаполисах.

Ключевые слова: машина для мойки тоннелей, тоннели, коммунальные машины.

TUNNEL WASHING MACHINES - A REVIEW OF EXISTING DESIGNS OF LEADING COMPANIES OF MANUFACTURERS

Ulitch Olga Yu., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, ulito1139@mail.ru
Tsyganov Denis Y., undergraduate,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, nikkwsufy@gmail.com

Annotation. This article discusses models of tunnel washers and their brief description:

Tunnel washing machine MT-30,

Tunnel washing machine YDTC0820,
Equipment OPC-20.10 on the chassis "Belarus" Sh-406,
The hinged washing equipment BLT45,
The tunnel washer Johnston VT800 based on the Volvo FE320,
Tunnel washing machine Colas Switzerland.

Each of the presented machines has its advantages and disadvantages when cleaning road structures, including structures that are structural elements of the road: artificial structures (bridges, viaducts, viaducts, pipes, tunnels, etc.), protective structures (snow-covered forest stands, devices for protecting roads from avalanches, landslides, etc.), elements of the road economy (stops and pavilions for passengers, recreation areas, etc.). The analysis is carried out according to five different criteria: brush height, brush length, brush diameter, working water pressure, maximum power.

The goal is to identify the most effective model designed to work in megacities.

Key words: tunnel washing machine; tunnels; utility vehicles.

Общая информация по содержанию и уходу за автомобильными тоннелями

Организация и ведение работ по содержанию тоннелей на дорогах федерального значения, автомобильных дорогах регионального или муниципального и местного значения выполняются согласно отраслевому дорожному методическому документу ОДМ 218.3.003-2010 «Методические рекомендации по содержанию автодорожных тоннелей».

Содержание автомобильных дорог и дорожных сооружений – это комплекс работ, выполняемый в течение всего года (с учётом сезона) на всём протяжении дороги, по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, по профилактике и устранению постоянно возникающих повреждений, по организации и обеспечению безопасности движения, озеленению дорог, а также по зимнему содержанию [8].

Дорожные сооружения включают в себя сооружения, являющиеся конструктивными элементами дороги: искусственные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады, трубы, тоннели и др.), защитные сооружения (снегозащитные лесонасаждения, устройства для защиты дорог от снежных лавин, обвалов, оползней и др.), элементы обустройства дорог (остановочные площадки и павильоны для пассажиров, площадки отдыха и др.).

Шумозащитные ограждения и стены тоннелей моют специальной техникой с периодичностью, определяемой санитарно-техническими требованиями.

Промывка стен и свода, тротуаров, бордюра, тоннеля с использованием специализированных машин выполняется 4 раза в год.

Промывка облицовки порталов тоннеля и подпорных стен с использованием специализированных машин выполняется 2 раза в год.

Очистка припортальных стен от грязи с использованием специализированных машин выполняется 2 раза в год.

Существующие современные разновидности машин по содержанию и уходу за автомобильными тоннелями

Тоннелемоечная машина МТ-30 (рис. 1), разработанная ОАО «МосДорМаш», предназначена для мойки поверхностей стен транспортных тоннелей, рекламных щитов и стен домов. Мойка осуществляется щеткой с предварительным увлажнением поверхности моющим раствором. Ее технические характеристики приведены в таблице 1[1].

Таблица 1

Технические характеристики тоннелемоечной машины МТ-30

Модель	МТ-30
Манипулятор двухсекционный	Ducker UNA-350
Щеточное оборудование	TWA-18
Высота мойки, мм	от 100 до 5200
Длина щетки, мм	1800
Диаметр щетки, мм	800
Способ увлажнения	распыление воды через форсунки
Рабочее давление воды, кг/м ²	20
Габаритные размеры, мм:	
(длина × ширина × высота)	7100×2500×3120
Полная масса, не более, кг	15200
Рабочая скорость, км/ч	2,5
Максимальная транспортная скорость, км/ч	60
Базовое шасси:	
Модель	КАМАЗ-43253
Двигатель:	
Модель	740.31 (Евро-2)
Тип	дизельный с турбонаддувом и ОНВ
Максимальная мощность, л. с. (кВт)	240 (176)



Рис. 1. Тоннеломоечная машина МТ-30

Двухсекционный манипулятор Ducker UNA 350 (Германия) [2] с щеточным оборудованием позволяет устанавливать щетку справа и слева по ходу движения машины. Для мойки отдельных конструкций, дорожных знаков, элементов обстановки пути имеется ручной пистолет.

Тоннеломоечная машина YDTC0820 (рис. 2). Очищающая щетка устанавливается на двухсекционную шарнирно-сочлененную стрелу с углом вращения 270° (влево/вправо и вверх/вниз). Она может очищать внутренние стены туннеля, одновременно промывая водой, подаваемой насосом высокого давления. Большой резервуар для воды позволяет очищать большую площадь за один раз. При необходимости щетку можно снять. Технические характеристики машины приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики машины YDTC0820

Модель	YDTC0820
Объем резервуара для воды	5000 л
Объем бака для чистящего раствора	500 л
Размеры щетки: - диаметр	1000 мм

- длина	2000 мм
Максимальный радиус	4500 мм
Давление в насосе	35 бар



Рис. 2. Тоннелемоечная машина YDTC0820

Оборудование для подметания в труднодоступных местах ОРС-20.10 является навесным оборудованием на шасси «Беларус» Ш-406 [3] и предназначено для подметания в труднодоступных местах устройств автомобильных дорог (например, тоннели, остановочные павильоны, пешеходные переходы, путепроводов и т.д.) (рис.3). Технические характеристики машины приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технические характеристики ОРС-20.10

Наименование характеристики	Ед. измерения	Значение
Масса оборудования, не более	кг	131
Длина щетки	мм	605

Наименование характеристики	Ед. измерения	Значение
Диаметр щетки	мм	410
Максимальная скорость движения		
- рабочая	км/ч	0 - 5
- транспортная	км/ч	39
Управление оборудованием		гидравлическое
Обслуживающий персонал	чел	1



Рис. 3. Оборудование OPC-20.10 на шасси «Беларус» Ш-406

Навесное моечное оборудование VLT45 [4] итальянского производителя **Snow Service srl** (рис. 4) монтируется на фронтальную часть транспортного средства, используя быстрое соединения DIN. Идеальна для мойки туннеля, подземных переходов и рекламных щитов.



Рис. 4. Навесное моечное оборудование BLT45

Коммунальная машина, приспособленная для чистки стен и потолка тоннелей изготовленная по индивидуальному заказу английской компании Industrial Water Jetting Services (рис. 5) [5].

Специализированное оборудование смонтировано на шасси грузового автомобиля Volvo FE320 формулы 6×4. В состав оборудования в частности, входит гидравлический манипулятор с вращающимися щетками и система гребенка с форсунками для подачи воды под высоким давлением. Имеется ручное копые с форсункой. Рабочее оборудование приводится в действие отдельным двигателем Iveco. Сзади машины предусмотрена специальная кабина для оператора моющего оборудования, откуда он может управлять манипулятором и подачей воды с моющим веществом. В кабине имеется сушилка для комбинезона рабочего. Технические характеристики машины приведены в таблице 4.

Таблица 4

Технические характеристики машины

Базовое шасси	Volvo FE320
Рабочее давление, бар	
- форсунки	207
- ручное копые	245
Расход воды, л/мин	
- форсунки	152
- ручное копые	49
Вместимость емкости под воду, м ³	6,82
Вместимость емкости под моющее средство, м ³	1,0

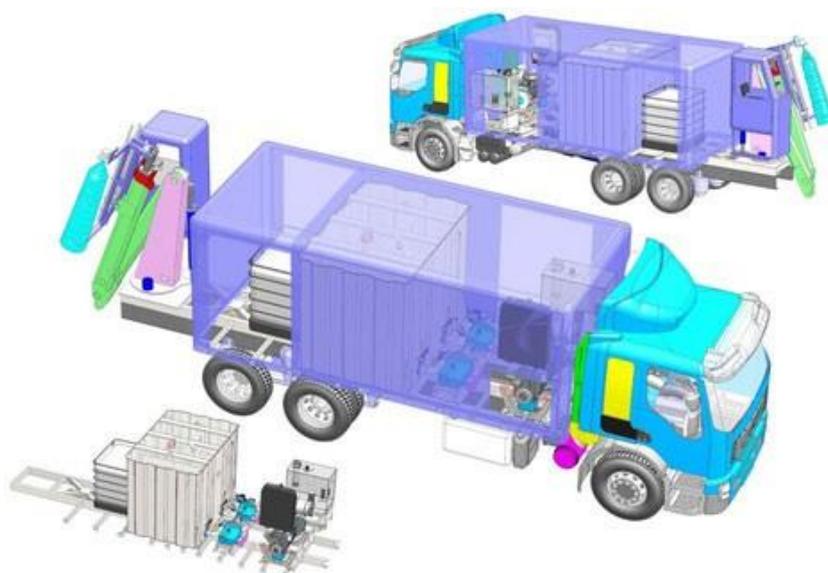


Рис. 5. Тоннелемоечная машина фирмы Industrial Water Jetting Services

Тоннелемоечная машина Johnston VT800 на базе Volvo FE320 [6] английского производства (рис. 6).

Технические характеристики машины:

- бункер объемом 8 куб.м. полностью выполнен из нержавеющей стали
 - баки для воды объемом 2550 л
 - автономный двигатель Iveco N45 ENTX (турбодизель, 141 л.с. 104кВт)
 - двухсторонний подметальный узел (всасывающая шахта и лотковая щетка с двух сторон)
 - всасывающая шахта имеет дополнительную щетку для подбора и финишной очистки после шахты
 - 2 (две) щетки диаметром 650 мм
 - общая ширина уборки 2300 мм за один проход
 - система высоконапорной мойки (150 бар, 100 л/мин)
- Дополнительное оборудование:
- верхний поворотный всасывающий рукав

- манипулятор с мойкой высокого давления для вертикальной чистки стен тоннелей



Рис. 6. Тоннелемоечная машина Johnston VT800

Тоннелемоечная машина на базе среднеразмерного грузовика MAN [7], сконструированная и разработанная компанией Colas Switzerland (Швейцария), используется компаниями-операторами дорожных сетей и оснащена множеством вращающихся щеток, установленных на роботизированных манипуляторах. Машина оснащена семью щетками, оборудована датчиками, позволяющими в автоматическом режиме выдерживать определенную дистанцию от стен и имеет дистанционное управление (рис. 7).



Рис. 7. Тоннелемочная машина фирмы Colas Switzerland

В таблице 5 приведен сравнительный анализ характеристик по пяти выбранным моделям тоннелемочных машин.

Таблица 5

Сравнительный анализ характеристик тоннелемочных машин

Модель	Высота щетки, мм	Длина щетки мм	Диаметр щетки мм	Рабочее давление воды, бар	Максимальная мощность, л.с. (кВт)
MT-30	От 100 до 5200	1800	800	200	240 (176)
YDTC0820	5200	2000	1000	35	141 (104)

ОПС-20.10	5000	605	410	30	122 (90)
BLT45	5000	–	–	–	326 (240)
Volvo FE320	5100	1600	605	207	141 (104)
MAN фирмы Colas Switzerland	5000	2000	1000	–	390 (287)

Выводы

В результате проведенного анализа выявлено, что наиболее эффективными машинами для содержания тоннелей на городских автомобильных дорогах в таком мегаполисе, как Москва, являются модели YDTC0820, Volvo FE320, Johnston VT800.

Список литературы

1. URL: <http://avto.kamazkamaz.kz/4/tonnel/mt30> (дата обращения 10.10.2019) [Электронный ресурс]
2. URL: <http://sgroadmachine.ru/6-10-tunnel-cleaning-machine.html> (дата обращения 10.10.2019) [Электронный ресурс]
3. URL: <http://www.belarus-tractor.com/catalog/chassis/belarus-sh-406/> (дата обращения 16.09.2019) [Электронный ресурс]
4. URL: <https://www.emgrussia.ru/catalog/mochnye-mashiny/vysokonapornaya-frontalnaya-manipulyatornaya-mouka-bl-45/>(дата обращения 16.09.2019) [Электронный ресурс]
5. URL: <http://www.usedsweepers.co.uk/> (дата обращения 10.10.2019) [Электронный ресурс]
6. URL: <https://www.volvotrucks.ru/ru-ru/trucks/volvo-fe.html> (дата обращения 10.10.2019) [Электронный ресурс]
7. URL: https://www.truck.man.eu/ru/ru/overview_trucks.html (дата обращения 10.10.2019) [Электронный ресурс]
8. Машины для содержания городских и автомобильных дорог: Кн.1. Содержание дорог в летний период: учебное пособие для вузов / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев; под общ. ред. В.И. Баловнева. – 3-е изд., доп. И перераб. – М.: Техполиграфцентр, 2013. – 333 с.

References

1. URL: <http://avto.kamazkamaz.kz/4/tonnel/mt30> (10.10.2019)
2. URL: <http://sgroadmachine.ru/6-10-tunnel-cleaning-machine.html>
(10.10.2019)
3. URL: <http://www.belarus-tractor.com/catalog/chassis/belarus-sh-406/>
(16.09.2019)
4. URL: <https://www.emgrussia.ru/catalog/mochnye-mashiny/vysokonapornaya-frontalnaya-manipulyatornaya-moyka-bl-45/> (16.09.2019)
5. URL: <http://www.usedsweepers.co.uk/> (10.10.2019)
6. URL: <https://www.volvo Trucks.ru/ru-ru/trucks/volvo-fe.html> (10.10.2019)
7. URL: https://www.truck.man.eu/ru/ru/overview_trucks.html (10.10.2019)
8. Balovnev V.I., Danilov R.G., Savel'ev A.G. *Mashiny dlya sodержaniya gorodskih i avtomobil'nyh dorog: Kn.1. Soderzhanie dorog v letnij period* (Machines for urban and highway maintenance: a Book.1. Maintenance of roads in summer), Moscow, Tekhpolygoncentr, 2013, 333 p.