

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ЩЕТОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Немальцин Александр Сергеевич,

обучающийся 2 курса магистратуры инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

г. Мичуринск, Россия

Алехин Алексей Викторович

доцент кафедры

«Транспортно-технологические машины и основы конструирования»,

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

г. Мичуринск, Россия

Alekhinal@bk.ru

Аннотация. В статье представлены классификация коммунальных уборочных машин, проведён анализ конструкций их щёточного оборудования, а также приводов для его работы.

Ключевые слова: уборочные работы; уборочные машины; щётки; приводы.

В настоящее время большее внимание уделяется проблемам уборочно-дорожных работ. В нашей стране ежеминутно возводится большое количество домов, жилых массивов, создается большое количество дворовых зон, проезжих частей. В связи с этим возникает вопрос о содержании дорог, помимо применения ручного труда, главным является использование уборочных коммунальных машин.

По назначению уборочные машины подразделяются [1]:

1. подметальные;
2. подметально-уборочные;
3. вакуумно-подметальные;

4. вакуумно-уборочные;
5. струйные уборочные.

Подметальные машины отделяют и перемещают смет косоустановленной цилиндрической щеткой в сторону от направления движения машины без его подборки, поэтому используются преимущественно для подметания загородных дорог, внутридворовых территорий и для уборки снега в зимний период.

Подметально-уборочные машины, наиболее распространенный вид, осуществляют подметание дорог и городских территорий щетками различных конструкций с одновременным сбором смета, который периодически перегружается в мусоровозы, мусоросборники или вывозится на свалки [2].

Недостатками таких машин являются высокая запыленность воздуха при работе щеток и быстрый износ ворса. В частности, затраты на замену изношенного щеточного ворса составляют до 25 % общих затрат на эксплуатацию машины [1].

Более высокое качество очистки обеспечивают вакуумно-уборочные машины, оснащенные вакуумным подборщиком и пневматической системой транспортирования смета в бункер – накопитель. В вакуумно-подметальных машинах вакуумный подборщик используется совместно с коммунальными щетками. По качеству очистки вакуумно-подметальные машины значительно эффективнее, так как щетки быстро осуществляют подачу смета в вакуумный подборщик [2].

На сегодняшний день около 90 % парка отечественного, а также все импортные коммунальные машины для летнего и зимнего содержания дорог и улиц, прилегающих территорий оснащаются щетками, которые классифицируются по типу использованного рабочего органа [1]:

1. цилиндрическая щетка;
2. ленточная щетка;
3. коническая щетка;

4. вакуумный подборщик;

5. газоструйное сопло.

Щетки подразделяются на главные (подборочные), предназначенные для обработки большей части обрабатываемой полосы и отбрасывания смета в приемник, и вспомогательные (лотковые), предназначенные для очистки края полосы (лотка у дороги) и забрасывания смета под главную щетку.

Цилиндрическая щетка состоит из сердечника, ворса (набивки щетки) и деталей крепления ворса на сердечнике.

Расположение ворса может быть сплошным, метельчатым или пучковым. У большинства цилиндрических щеток по мере износа ворса уменьшается и диаметр, но встречаются также щетки с механизмом регулирования диаметра на величину износа. В качестве ворса применяют стальную (круглую и плоскую) проволоку, пиассаву (пальмовое волокно), расщепленный бамбук и синтетические волокна – хлорин, капрон, эластон, полиуретан и др. Стальная проволока должна обладать повышенной износостойкостью. Цилиндрическая щетка при работе совершает два движения – вращается вокруг своей продольной оси и движется поступательно. Вращение щетки производится против ее поступательного перемещения по очищаемой поверхности. Чтобы обеспечить эффект подметания, щетка пригружается. При этом ворс щетки в зоне контакта с очищаемой поверхностью деформируется. Отрыв частиц загрязнений от очищаемой поверхности происходит за счет сил упругости ворса, прикладываемых к частицам загрязнения. Силы упругости ворса обеспечивают также выброс оторванных от очищаемой поверхности частиц на некоторое расстояние от щетки. Направление и дальность отбрасывания частиц регулируются частотой вращения щетки и углом ее поворота относительно продольной оси машины. Ленточные щетки в качестве главных применяют очень редко. Собирают их из плоских щеток на двух бесконечных втулочных цепях или зубчатых трапецеидальных прорезиненных ремнях, перекинутых через ведущие и направляющие

звездочки. Соприкосновение ворса с дорогой у этой щетки происходит на значительной длине поверхности в зависимости от расположения направляющих звездочек и устройств. Конические щетки выполняют в виде усеченного конуса. Их устанавливают на машине так, чтобы ими производилась очистка края полосы. Благодаря установке щетки с наклоном оси конуса, удаляемый с покрытия смет забрасывается под главную щетку. Конструктивные особенности конических щеток в отличие от цилиндрических позволяют им работать в стесненных условиях, например при очистке различного рода «карманов», в непосредственной близости от препятствий – бордюрного камня, стен, домов и т. д. Вместе с тем щетка должна не только отрывать частицы загрязнений от очищаемой поверхности, но и сдвигать их в сторону, в зону действий транспортного узла, перемещающего частицы в бункер-накопитель. В этом плане возможности конических щеток гораздо меньше цилиндрических. Для обеспечения процесса сдвигания плоскость вращения щетки должна быть наклонена на некоторый угол в сторону предполагаемого перемещения частиц загрязнения. Наклон торцевой щетки должен быть таким, чтобы ее ворс при вращении отрывался от очищаемой поверхности (если щетка в рабочем положении жестко закреплена относительно продольной оси машины) в точку, максимально приближенной к продольной оси подметальной машины [2].

В настоящее время на подметально-уборочных машинах на шасси грузовиков (в том числе на современных вакуумно-подметальных машинах) используются приводы трех типов.

Получают все большее распространение подметальные машины с одним двигателем, от шасси, обеспечивающим энергией и ходовую часть, и гидростатическим приводом, передающим мощность на рабочее оборудование (щетки, шнеки, транспортеры и т. д.) и вакуумную систему (вакуумный вентилятор). Практически все ведущие производители подметально-уборочной техники добавили модели на грузовых шасси с

гидростатическим приводом в свои производственные линейки. Преимуществами данного типа привода является то, что один силовой агрегат более экологичен (генерирует меньше выбросов), к тому же отсутствие второго двигателя позволяет увеличить полезную нагрузку на шасси, например, увеличить емкость водяного бака, а также позволяет использовать более легкое, а значит, дешевое шасси.

Традиционная схема привода вакуумного вентилятора и подметальных щеток – механическая – через вал отбора мощности (ВОМ) от силового агрегата шасси, продолжает использоваться, поскольку и она имеет определенные преимущества: механический привод дешевле и легче, последнее позволяет увеличить полезную грузоподъемность машины, механический привод, как и гидростатический, не нуждается в дополнительных агрегатах охлаждения и топливных баках, которые так уменьшают полезную нагрузку и пространство в машинах с двумя двигателями. При этом современные двигатели шасси имеют «плоскую» форму графика крутящего момента, высокую мощность и топливную экономичность, т. е. намного более выгодные рабочие характеристики, чем 10–20 лет назад.

В некоторых случаях изготовители надстроек используют бюджетные шасси с двигателями невысокой мощности и оснащают спецнадстройку автономным двигателем, использование которого позволяет быстро и просто устанавливать спецнадстройку без каких-либо больших переделок и приспособлений на шасси грузовика. Однако недостатком подобной схемы является то, что два дизельных двигателя расходуют больше топлива и генерируют больше вредных выбросов, чем машины с одним двигателем. Исследования показали, что у равных по типоразмеру подметальных машин с одним двигателем расход топлива на 3 л/ч меньше, чем у машин с двумя двигателями. [3]

Таким образом, можно сделать вывод, что при проектировании рабочего органа уборочной машины в качестве основной щётки выгодно

использовать цилиндрическую, однако для повышения её эффективности необходимо дополнительно снабдить её очищающим элементом.

Список использованных источников

1. Ксеневи́ч, И.П. Строительные, дорожные и коммунальные машины / И.П. Ксеневи́ч. – М.: Машиностроение. 2005. – 736 с.
2. Доценко А.И. Коммунальные машины и оборудование: Уч. Пособие для вузов – М.: Архитектура – С, 2005 г., – 344 с.
3. Тенденции в развитии подметально-уборочного оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [os1.ru/article / 2224-tendentsii-v-razviti-i-novinki-podmetalno-uborochnogo-oborudovaniya](http://os1.ru/article/2224-tendentsii-v-razviti-i-novinki-podmetalno-uborochnogo-oborudovaniya)

ANALYSIS DESIGN EQUIPMENT BRUSH TRUCK-CLEANING EQUIPMENT

Nemaltsin Alexander Sergeevich,

Master's 2nd year student
engineering institute

Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia

Alekhin Alexey Viktorovich

Associate Professor of the Department "Transport and technological
machines and basic engineering",

Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia

Alekhinal@bk.ru

Annotation. The article presents the classification of municipal harvesting machines, the analysis of the designs of their brush equipment, as well as drives for its operation.

Key words: harvesting; harvesting machines; brushes; drives.