УДК 625.768.1

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОДМЕТАТЕЛЬНО-УБОРОЧНЫХ МАШИН, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ГОРНЫХ ДОРОГАХ

Тургумбаев Ж.Ж, д.т.н., профессор каф.ОКМ
Душенова М.А. ст. преподаватель каф. ОКМ
КГТУ им. И.Раззакова,

Дан обзор рабочих органов подметально-уборочных машин для очистки горных дорог. Установлены тенденция развития конструкции рабочих органов.

Кыргызстан является горной республикой. Автомобильные дороги являются основной коммуникационной системой, соединяющей основные пункты республики, она обеспечивает жизнедеятельность жителей горных районов. Постоянное увеличение транспортных потоков через горные дороги требует повышения качества состояния проезжей поверхности дороги. В работе проанализированы процессы очистки горных дорог механическими способами, и прежде всего, подметанием с целью повышения безопасности движения транспортных средств на горных дорогах. Приведены наиболее значимые конструкции рабочих органов подметально-уборочных машин для очистки горных дорог.

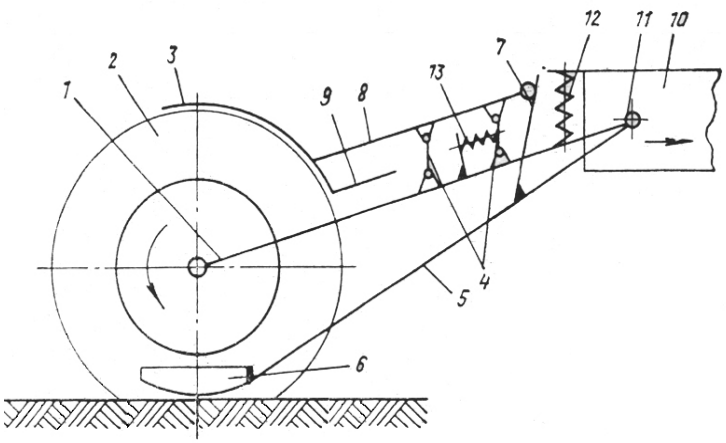

Рис. 1.

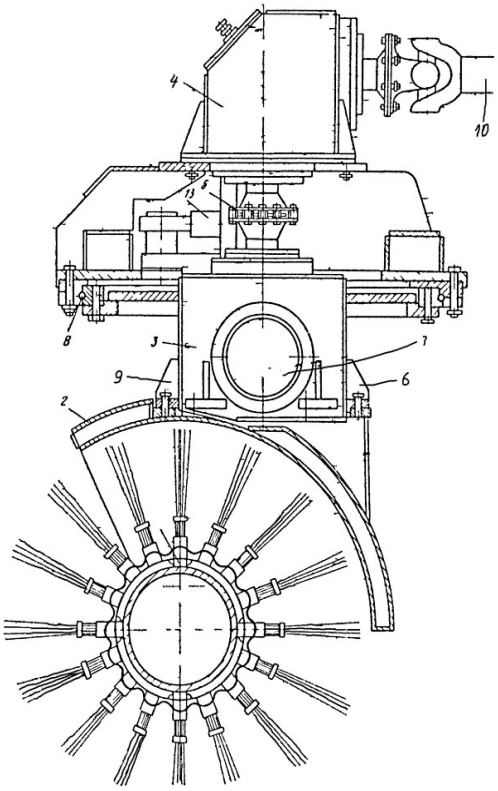

Рис. 2.

Наиболее широкое распространение получают роторные подметательные машины с гидравлическим и механическим приводами. Так, рабочий орган подметально - уборочной машины [1] содержит раму, щетку и кожух, закрепленные на раме. На рис.1 показан предлагаемый рабочий орган. В процессе работы ворс щетки изнашивается и щетка 2 вместе с рамой 1 поворачивается вокруг оси 11. Поворот тяг 5 при этом не происходит, и рычаги 8, двигаясь по направляющим 7, перемещают кожух 3 к щетке, компенсируя возникший вследствие износа ворса зазор. При движении по неровностям дорожной поверхности щетка 2 также поворачиваются вокруг оси 11, но в этом случае вокруг этой оси 11 поворачиваются также тяги 5, вследствие чего относительное движение направляющих и рычагов 8 не происходит и кожух 3 относительно щетки остается в покое. Повышение качества очистки дорожной поверхности, например, от снега с помощью рабочего органа позволяет исключить дополнительные проходы подметально-уборочных и плунжерно-щеточных машин по подбору остатков смета.

На рис. 2 представлена другая машина с роторным исполнением рабочего органа, который можно использовать в подметально-уборочных машинах [2]. Рабочий орган содержит щеточный рабочий орган 1, установленный в кожухе 2, два конических редуктора 3 и 4, соединенных между собой цепной муфтой 5 и связанных с цепной передачей 6 привода щеточного рабочего органа при помощи вала 7. Нижнее основание редуктора 3 жестко соединено с кожухом 2, а верхнее основание жестко связано с внутренней обоймой поворотного круга 8. Верхний редуктор 4 установлен на наружной обойме поворотного круга 8. На кожухе 2 установлены колеса 9, относительно которых может осуществляться подъем и опускание щеточного рабочего органа по мере износа его ворса. Верхняя обойма 8 шарнирно соединена основной рамой с базой машины с помощью торсионов 10, образующих параллелограмм. Подъем и опускание рабочего органа осуществляют цилиндром 11, шарнирно соединенным с наружной обоймой круга 8.

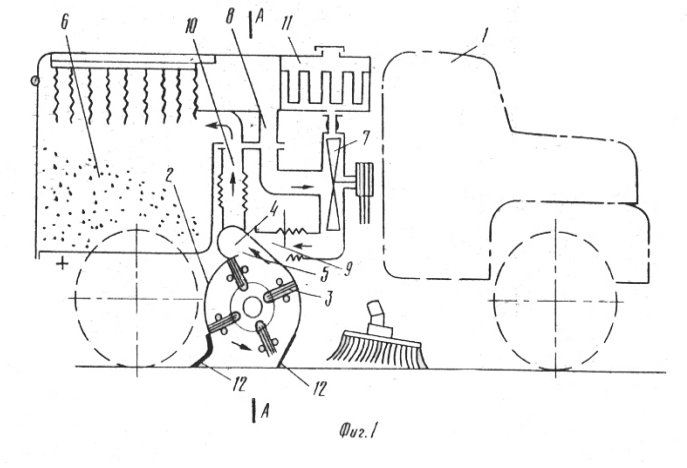

Рис. 3.

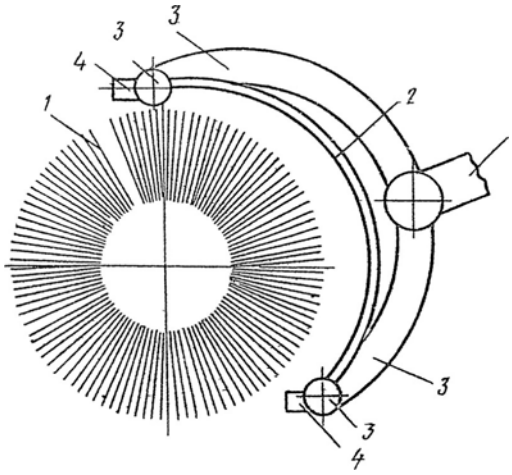

Рис. 4.

Подметально-уборочная машина на базе грузового автомобиля (рис.3) включает базовое шасси 1, на котором установлены вакуумный подборщик, состоящий из кожуха 2, в котором установлена цилиндрическая щетка 3. В кожухе закреплен аэродинамический отсек 4, выполненный в виде трубы, установленной параллельно оси щетки 3 и имеющей продольную щель 5, ориентированную в сторону щетки. Бункер 6 соединен с вентилятором 7 посредством воздуховодов 8, а аэродинамический отсек соединен с нагнетающим патрубком вентилятора и бункером посредством воздуховодов 9 и 10. Незначительная часть воздуха из вентилятора может сбрасываться в атмосферу через фильтры 11. Вентилятор, связанный с фильтрами, бункер, воздуховоды и аэродинамический отсек образуют кольцевую систему. Герметизация щетки 3 от окружающего пространства осуществлена по фартуками 12, закрепленными по периметру кожуха 2.

При работе устройства вентилятор 7 создает в кольцевой системе высокоскоростной поток. Назначение щетки 3 состоит в отрыве смета от подметаемой поверхности, переносе его по кожуху 2 и забрасывании его в отсек 4, где смет захватывается струей воздуха и транспортируется далее в бункер. Благодаря наличию отсека 4 снижается возможность перебрасывания смета щеткой через себя. Кроме того, воздушная струя получает функцию переноса смета вдоль желоба в бункер, а не отрыв его от поверхности дорожного покрытия, как это имеет место в известном устройстве. В связи с этим снижаются общие энергозатраты на подметание, улучшается качество подметания дорожных покрытий [3].

В последних моделях подметательных машин наблюдается тенденция установки дополнительного оборудования для интенсификации рабочего процесса. Например рабочий орган подметательной машины (рис. 4) снабжен закрепленными на кожухе вдоль его верхнего и нижнего обрезов воздушными коллекторами с соплами, ориентированными в сторону отбрасывания смета, а внутренняя часть сопел выполнена конической [4].

Навесное оборудование состоит из цилиндрической щетки 1, размещенной в кожухе 2, двух воздушных коллекторов 3, закрепленных в кожухе, и сопел 4, закрепленных в коллекторах 3. Внутренняя поверхность сопел 4 заканчивается конусом 5, а цилиндрическая часть выполнена с винтовой нагрузкой 6. Предлагаемое устройство работает следующим образом. При движении машины щетка 1 подхватывает частицы снега или смета с покрытия и поднимает их с очищаемой поверхности. Воздушный поток, поступающий из сопел 4 и коллектора 3, увеличивает кинетическую энергию поднятой частицы, которая отбрасывается и падает за пределы очищаемой площади, снижая также сцепление снега с покрытием. Предлагаемый рабочий орган значительно увеличивает производительность подметания как процесса в целом и уменьшает номинальную мощность на привод щетки при уборке покрытия за счет снижения силы сцепления снега с покрытием. Благодаря этому снегоочиститель может работать на большей скорости и очищать покрытие за более короткое время.

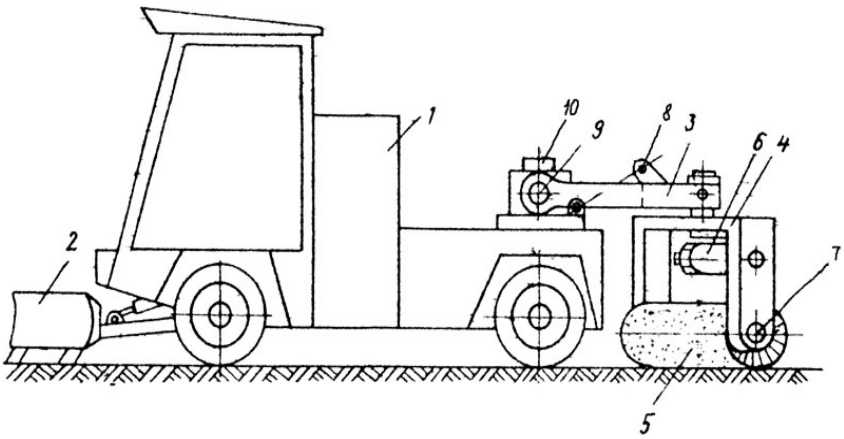

Рис.5.

Наблюдается тенденция использования в подметательных машинах новых принципов воздействия на обрабатываемую среду. Подметательно-уборочная машина (рис.5) включает в себя базовое шасси 1, на котором установлены вакуумный подборщик, состоящий из кожуха 2 , в котором установлена цилиндрическая щетка 3 [5]. В кожухе закреплен аэродинамический отсек 4, выполненный в виде трубы, установленной параллельно оси щетки 3 и имеющей продольную щель 5, ориентированную в сторону щетки. Бункер 6 соединен с вентилятором 7 посредством воздуховодов 9 и 10. Незначительная часть воздуха из вентилятора может сбрасываться в атмосферу через фильтры 11. При работе устройства вентилятор 7 создает по кольцевой системе высокоскоростной поток воздуха, транспортирующий попадающий в отсек смет. Благодаря наличию отсека 4 снижается возможность перебрасывания смета щеткой через себя. Кроме того, воздушная струя получает функцию переноса смета вдоль желоба в бункер, а не отрыв его от поверхности дорожного покрытия, как это имеет место в известном устройстве. В связи с этим снижаются общие энергозатраты на подметание, улучшается качество подметания дорожных покрытий.

Вывод. В современных конструкциях рабочих органов подметательно-уборочных машин преобладает использование механических способов подметания и уборки горных дорог преимущественно на базе роторных рабочих органов. Наблюдается тенденция использования энергии струи воздуха и жидкости, а также эффекта вакуума.

Литература

1. Алексеев Г.М., Ганзель Л.А. и др. Рабочий орган подметательно-уборочной машины (А.С. №682589). Кл. Е 01 Н 1/05. 1979. БИО № 41.
2. Буковец О.И., Кривошеин М.Г. и др. Рабочий орган подметательно-уборочной машины(АС №672280). Кл. Е 01 Н 1/05.1979. БИО № 25.
3. Сафонов Н.С., Герасимов Ю.М. и др. Подметально-уборочная машина (АС № 802446). Кл. Е 01 Н 1/08. 1981. БИО № 5.

4. Анисимов А.И. и др. Рабочий орган подметательно-уборочной машины (А.С. № 696089). Кл. Е 01 Н 1/05. 1979. БИО № 41.
5. Калиничев А.Н., Рыбьев В.И. и др. Подметально-уборочная машина (А.С. №700587). Кл. Е 01\05. 1979. БИО № 44.