

## ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ПРИЦЕПНЫХ СКРЕПЕРОВ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЗАГРУЗКОЙ И РАЗГРУЗКОЙ

*Бул макалада россиялык жана чет өлкөлүк заманбап мажбурлап жүктөлүүчү жана түшүрүлүүчү скреперлердин конструкциялары боюнча теоретикалык жана патенттик анализ жүргүзүлгөн.*

*В статье проведен теоретический и патентный анализ существующих российских и зарубежных конструкций скреперов с принудительной разгрузкой и загрузкой.*

*In article the theoretical and patent analysis of existing Russian and foreign designs of scrapers with compulsory unloading and loading is carried out.*

При свободной загрузке процесс заполнения ковша грунтом может быть разделен на две стадии. На первой стадии при разработке связного грунта срезания ножом стружка идет по днищу до упора в заднюю стенку. После этого она ломается в зоне ножа и, постепенно наслаиваясь, накапливается в ковше и перед заслонкой в виде трехгранных призм. На второй стадии стружка заполняет переднюю часть ковша между заслонкой и призмой. Войдя в ковш, она первоначально скользит по ножу и откошу призмы, а затем как бы закатывается в сторону заслонки, образуя валик. С этого момента стружке приходится проталкиваться в ковш между валиком и призмой, а достигнув конуса, она скатывается вниз по его образующим /2/.

Эта картина заполнения ковша грунтом не однозначна. Она зависит от вида и состояния грунта. При сыпучих грунтах стружка разрушается сразу же после отделения от массива. Накапливающийся возле ножа грунт не проталкивается вверх, раздвигая отсыпанный ранее грунт, а приподнимает его, оставаясь в нижней части ковша.

При принудительной загрузке скреперы, как правило, работают самостоятельно. В этом случае они могут разрабатывать не только сыпучие малосвязные и хорошо разрыхленные грунты, но и связные влажные и липкие. Однако, как показала практика эксплуатации, эти скреперы не пригодны для разработки грунтов с каменистыми включениями.

Процесс загрузки ковшей у скреперов с элеваторной загрузкой на первом этапе сходен с рассмотренным. Первая стружка здесь также идет по днищу до задней стенки. Однако в последующем грунт из стружки все больше захватывается скребками и поднимается вверх по скату образующейся около элеватора призмы. При достижении скребками верхней части призмы грунт соскальзывает со скребков и катится по скату призмы в сторону задней стенки ковша. Подобное же наблюдается и при шнековой загрузке ковша.

После заполнения ковша грунтом он переводится в транспортное положение. Высота подъема ковша выбирается оператором с учетом рельефа местности. Она должна быть такой, чтобы просвет под ножом был достаточен для преодоления машиной неровностей пути.

Транспортная скорость движения прицепных и полуприцепных скреперов к гусеничным тракторам обычно достигает 10-15 км/ч. У прицепных и самоходных пневмоколесных скреперов по хорошим дорогам она может достигать соответственно до 30-40 и 50-60 км/ч.

Практически по плохим и сложным дорогам строительных участков скрепер с пневмоколесными тягачами передвигаются со скоростью 20-30 км/ч.

В зоне разгрузки грунта ковша скрепера опускается и после открытия заслонки опорожняется. Большинство современных скреперов при разгрузке осуществляют еще и планировку высыпанного грунта. Эти функции обычно выполняет нож скрепера, для чего его устанавливают на нужной высоте над грунтом. Разгружаемый из ковша перед ножом грунт при движении машины разравнивается ножом, а надвигающиеся задние колеса в дополнение к этому еще и уплотняют его.

Автором С.А.Шемякиным из Хабаровского государственного технического университета была предложена конструкция скрепера /3/, которая относится к землеройно-транспортной технике, а именно к скреперам, и может быть использовано в строительстве и в горной промышленности при выполнении земляных и вскрышных работ. Техническая задача изобретения - повышение эффективности работы скреперов.

Указанная задача решается тем, что тяговая рама выполнена цельной с задней осью, бампером, двумя продольными балками, с двумя подкосами со стороны бампера, а продольные балки тяговой рамы располагаются выше ковша и в транспортном положении параллельны боковым стенкам и соприкасаются с ними. Кроме того, гидроцилиндры переднего гидромеханизма подъема-опускания ковша закреплены к поперечной балке и к ковшу с помощью шаровых шарниров и имеют наклон в поперечной и продольной плоскостях ковша относительно вертикали к поверхности грунта.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на рис. 1 изображен скрепер сбоку в транспортном положении, на рис.2 - скрепер сбоку с опущенной в траншею задней частью ковша, на рис. 3 (вид А) - скрепер в плане, на рис. 4 (разрез В-В) - вид на крепление гидроцилиндров переднего гидромеханизма подъема-опускания ковша.

Скрепер состоит из базового тягача 1, к которому через седловой шарнир 2 закреплена тяговая рама 3, состоящая в свою очередь из хобота 4, поперечной балки 5 с кронштейнами 6, двух продольных балок 7, двух подкосов 8, задней оси 9 и бампера 10. Все элементы тяговой рамы 3 соединены жестко (сварены) между собой. К поперечной балке 5 через кронштейны 6 с помощью шаровых шарниров 11 и двух передних гидромеханизмов 12 подъема-опускания закреплена передняя часть ковша 13. Ковш 13 снабжен ножом 14, днищем 15, задней стенкой 16 с гидромеханизмом перемещения 17 задней стенки, заслонкой 18 с гидромеханизмом 19 подъема-опускания заслонки. Задняя часть ковша 13 закреплена шарнирно к задней оси 9 через промежуточную раму 20 и два задних гидромеханизма 21 подъема-опускания ковша 13. Скрепер имеет механизм поворота 22 и задние пневмоколеса 23.

Принцип работы скрепера состоит в том, что в начальный момент копания при одновременном подъеме заслонки 18 с помощью гидромеханизма 19 и опускании передней части ковша 13 за счет работы двух гидромеханизмов 12 подъема-опускания ковша нож 14 ковша 13 зарезается в грунт и начинает срезать стружку, которая поступает в ковш 13. После прохода тягачом 1 расстояния, при котором задние пневмоколеса 23 скрепера опускаются в открытую ковшом 13 траншею, включают два задних гидромеханизма 21. Гидромеханизмы 21 за счет поворота промежуточной рамы 20 относительно оси 9, опускают заднюю часть ковша 13 до положения, при котором днище 15 ковша 13 становится параллельным поверхности срезаемого грунта или на 2...3о с завалом вниз задней части ковша относительно передней. При таком движении ковш 13 поворачивается относительно шаровых шарниров 11 штоков передних гидромеханизмов подъема-опускания ковша 13, а базовый тягач 1 не откренивается назад.

При опускании передней и задней частей ковша сопротивление заполнению ковша грунтом при копании меньше, чем при положении днища ковша 13 с наклоном в сторону ножа 14. Кроме того, степень заполнения ковша 13 грунтом больше, особенно верхней части, стороны задней стенки 16. Возможные боковые нагрузки на ковш 13 в процессе копания воспринимаются гидроцилиндрами передних гидромеханизмов 12, имеющих наклон в поперечной плоскости ковша 13 относительно вертикали к поверхности грунта.

После окончания процесса копания заслонка 18 закрывает ковш 13 с помощью гидромеханизма 19 подъема-опускания заслонки 18, а сам ковш 13 переводится в транспортное положение одновременно с помощью двух передних гидромеханизмов 12 подъема-опускания ковша 13 и двух задних гидромеханизмов 21 подъема-опускания ковша 13. При подъеме ковш 13 подтягивается вверх так, чтобы верхние кромки боковых стенок ковша 13 соприкоснулись с продольными балками 7 тяговой рамы 3. В этом случае продольные балки 7 становятся дополнительными бортами, препятствующими просыпанию "шапки" грунта из ковша при транспортировке. При использовании скрепера, например в зимний период, как транспортного средства, после загрузки его ковшом экскаватора предварительно взорванным рыхлым грунтом или горной массой, продольные балки 7 позволяют увеличить емкость ковша 13.

Разгрузка ковша 13 происходит обычным путем с использованием гидромеханизма 19 подъема-опускания заслонки 18, двух передних гидромеханизмов 12 подъема-опускания ковша 13, задней стенки 16 с гидромеханизмом перемещения 17 задней стенки, при этом ковш 13 поворачивается относительно задней оси 9.

При эксплуатации данного скрепера возможен следующий технический результат:

- увеличивается удельная сила тяги из-за возможности увеличения ширины ковша за счет отсутствия упряжных тяг;
- уменьшаются потери "шапки" грунта из ковша при транспортировке;
- увеличивается емкость ковша при использовании продольных балок тяговой рамы в качестве дополнительных бортов, что имеет большое значение при эксплуатации скрепера только в качестве транспортного и планирующего средства;
- улучшаются условия труда машиниста, условия работы двигателя из-за значительного уменьшения угла открывания базового тягача назад при копании.