

RELEVANCE AND JUSTIFICATION OF THE DEVELOPMENT AND THE CREATION OF MULTI-TRANSFORMING WORK EQUIPMENT BULLDOZER-LOADER

АКТУАЛЬНОСТЬ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОГО ТРАНСФОРМИРУЮЩЕГОСЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ БУЛЬДОЗЕРА-ПОГРУЗЧИКА

O.T.Shatmanov – d.t.s., prof., K.Isakov – c.t.s., prof., A.Sh.Altymbaev – ass. prof.
Kyrgyz state university of construction, transport and architecture named N.Isanov
Bishkek c., Kyrgyz Republic
intranscom@gmail.com, kuttubek.isakov.59@mail.ru, amanjazu@gmail.com

Abstract: *The report shows the relevance of the development and the creation of multi-transforming work equipment bulldozer-loader, as a new direction of development of road-building machines, and also gives science-based definition to the transforming work equipment and is with a survey character. In general terms, given its design features, functionality.*

В докладе приведена актуальность разработки и создания многоцелевого трансформирующегося рабочего оборудования бульдозера-погрузчика, как новое направление развития дорожно-строительных машин, а также дано научно-обоснованное определение к трансформирующимся рабочим оборудованьям и представляет с собой обзорный характер. В общем виде приведены его конструктивная особенность, функциональная возможность.

Актуальность.

В условиях рыночной экономики, для выполнения дорожных, строительных, ремонтно-восстановительных и других видов работ, где широко используются различные виды средств механизаций, в частности, дорожно-строительные машины и оборудования с отвальными, ковшовыми и другими рабочими органами, а также транспортные средства и пескоразбрасыватели. При этом, с целью минимизации запланированных и непредвиденных затрат, как на горюче-смазочные, эксплуатационные и другие материалы, на заработные платы машиниста-оператора, на их передислокации (на транспортировку к местам эксплуатации и обратно), затраты, направленные на эксплуатацию и содержанию машин и оборудования, тщательным образом изучаются технологические процессы ведения работ и в соответствии с которым минимизируются количества привлекаемых машин. В соответствии технологических процессов, подбираются необходимые машины и оборудования с изучением функциональных возможностей каждой машины, и величины коэффициента их участия к процессу для выполнения определенных видов работ, изучается производительность и др., по результатам которых максимально уменьшаются количество задействованных разновидностей машин различного назначения.

Известно, что для повышения производительности труда, качества и сокращения срока строительных работ, а также для придания дорожно-строительным и другим строительным работам непрерывности и повышения механоооруженности производства, часто использовался и используется способ - «комплексная механизация строительного производства» [1]. При этом, в использовании данного способа на практике иногда наблюдается простаивание некоторых видов машин на строительном объекте, ожидающие своего часа применения в соответствии технологического процесса.

Иногда, при небольшом объеме работ при возникновении потребностях дополнительных видах машин и оборудования, привлечения соответствующих машин по назначению, из-за неэффективности с учетом накладных расходов, требуемые для транспортировки к месту работы и для их содержания, порой бывают невозможными. В таком случае, качество выполняемых работ не соответствуют к требованиям, нарушаются сроки выполнения работы или вовсе не выполняются.

Обычно такие виды работ, как очистка проезжей части дороги от снежного покрова, заноса, снежных лавин, упавших камней и грязи после селевых или других природных явлений (землетрясение), встречаются при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. Например,

согласно технологического процесса, для упомянутых выше работ, должны быть задействованы как минимум четыре вида разных машин и оборудования, как бульдозер, экскаватор, одноковшовый погрузчик и транспортные средства (автосамосвал). Также видно, что согласно известного технологического процесса, для таких видов работ не будут задействованы все разновидности приведенных машин и оборудования одновременно. В результате, очевидно, будут наблюдаться простои машин и оборудования, как отмечено выше, ожидающие своего часа применения.

Практика показывает, что в некоторых случаях зафиксированы, факты использования машин и оборудования для выполнения других функций, не соответствующие функциональным возможностям, например, одноковшового погрузчика используют для бульдозерных, грузоподъемных и других работ. В результате, из-за нарушения правил эксплуатации машин и оборудования, наблюдается низкая производительность, низкое качество выполненных работ, также наблюдаются случаи аварии с большими материальными ущербами и человеческими жертвами. Кроме этого, снижается надежность машин, увеличивается непредвиденные накладные расходы, как на горюче-смазочные и другие эксплуатационные материалы.

Необходимо отметить, что строительные, дорожные и другие виды работ с небольшими объемами, встречаются и на сельской местности для нужды сельского хозяйства. Например, содержание и ремонт оросительных сетей, планировка местностей, строительства небольших дамб, строительство и содержание дорог местного значения, работы по вывозу отходов животных из частных секторов, животноводческих ферм, для их уничтожения или повторной переработки и другие. Также, часто встречаются строительные работы с небольшим объемом в частном секторе и других отраслях народного хозяйства. Во всех вышеуказанных случаях, в условиях рыночной экономики, неэффективно оплатить услуг нескольких разновидностей машин, иногда не возможно, видно, что для каждого вышеуказанного технологического процесса потребуются несколько разновидностей машин и оборудования, чтобы достичь желаемого результата.

Также, наблюдается малоэффективность работы коммунальных хозяйств при патрульной очистке улиц населенных пунктов. Это наблюдается при использовании комплексов машин коммунальными хозяйствами городов. Например, комплекс машин, состоящие из коммунальных машин совместно с дорожно-строительными машинами, при патрульной очистке проезжих частей улиц, после выполнения определенных работ, в соответствии функциональными возможностями, у некоторых машин наблюдаются простои. Для подтверждения вышесказанного, рассмотрим один из

вариантов данного технологического процесса, который осуществляется следующим образом. Вначале, отвальным рабочим органом, устанавливая под углом в плане, снежная масса выталкивается на обочину дороги, образуя снежного вала по всей длине улицы, после чего, с помощью погрузочных машин и транспортных средств их вывозят за пределами населенных пунктов, далее, с использованием пескоразбрасывателей, проезжая часть улицы обрабатываются реагентами. Как показывает практика, после завершения очистительных работ указанные машины с отвальными рабочими органами, возвращаются на базу, или как отметили, наблюдаются простои. При этом, необходимо отметить, что при обработке реагентами с пескоразбрасывателем активным рабочим органом, из-за опасности повреждения частицами реагентов, поверхности кузовов транспортных средств (участников движения), данная работа может приостановлена или откладывается на неопределенный срок.

Из вышеизложенного можно сделать небольшие выводы, суть которого заключается в следующем, **а нельзя ли разработать машин нового поколения с трансформирующимся рабочим оборудованием, управляемые одним машинистом-оператором, но в зависимости от технологического процесса трансформироваться и стать рабочим оборудованием другого назначения?** В результате можно достичь хороших результатов по минимизации вышеперечисленных затрат.

Также необходимо подчеркнуть, что для повышения эффективности использования машин и оборудования, путем минимизации их количества, были разработаны и созданы машины со сменными рабочими органами, у которых по необходимости, непосредственно на полевых условиях или после возвращения в базу заменяют рабочие органы на нужные. Данное направление развития дорожно-строительных машин и оборудования рядом с достоинством, имеет

некоторые недостатки, которые заключаются в сложности, порой невозможности замены рабочего органа на полевых условиях, без дополнительных инструментов и персонала.

Анализ конструкций существующих машин и оборудований показали, что в настоящее время хорошо зарекомендовавшие себя дорожно-строительные машины и оборудования известных фирм мира, со своими достоинствами и имеют некоторые недостатки, как **трансформируемость**, т.е. возможность перехода из одного вида рабочего оборудования к другому виду рабочего оборудования уже другого назначения, без вмешательства извне, управляя рабочими органами из кабины машиниста-оператора. Если будет возможность оперативного перехода из одного вида рабочего оборудования к другому, тогда на наш взгляд, легко решаются вопросы уменьшения вышесказанных затрат.

Решение проблемы. В связи с вышеизложенным, разработка и создание машин и средств механизации многоцелевого трансформирующегося рабочего оборудования является требованием времени и предлагается **новое направление** развития дорожно-строительных машин [3], [4].

Трансформирующееся рабочее оборудование – это рабочее оборудование, имеющее возможность преобразовываться и переходить с одного вида рабочего оборудования к другому путем манипуляцией рабочими органами, при этом в качестве опорно-фиксирующими механизмами действующего рабочего органа являлись преобразованный рабочий орган и их механизмы.

Многоцелевое трансформирующееся рабочее оборудование бульдозера-погрузчика как новое направление развития дорожно-строительных, погрузочно-разгрузочных и коммунальных машин состоит из следующих основных механизмов и узлов (рис.1).

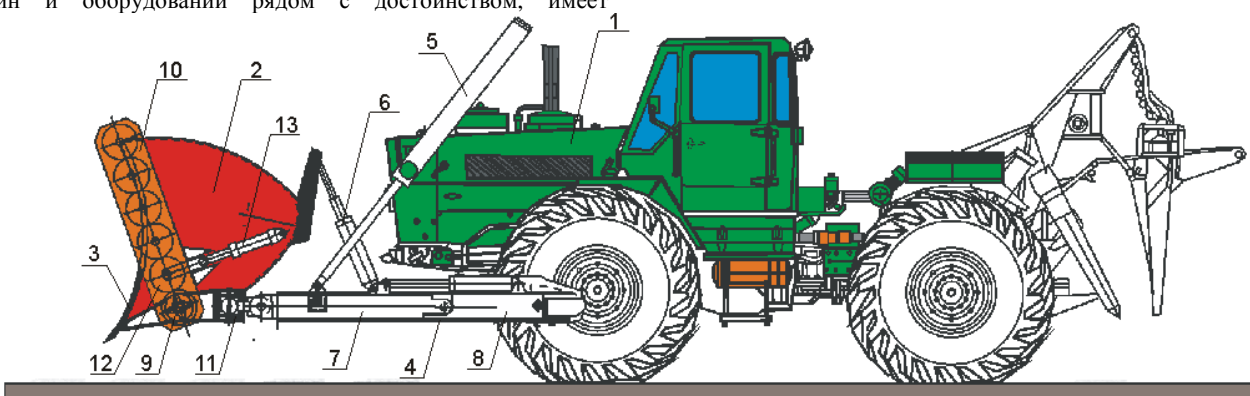
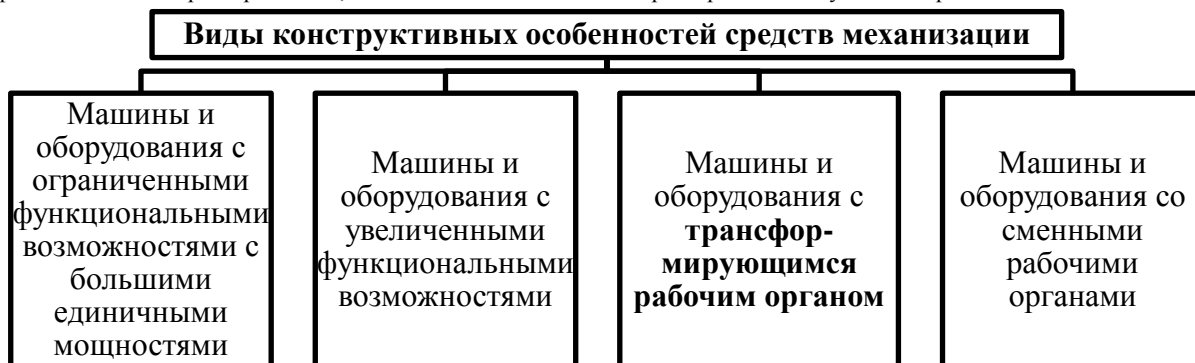


Рис.1. Многоцелевое трансформирующееся рабочее оборудование бульдозера-погрузчика

1 - базовая машина; 2 – ковш; 3 – отвал; 4 - телескопические толкающиеся брусья; 5 - гидроцилиндры подъема и опускания; 6 - гидроцилиндры управления ковша с отвалом; 7- передние управляемые гидроцилиндрами; 8 – хвостовая часть гидроцилиндра выдвижения; 9 – пескоразбрасыватель; 10 - бортовой редуктор; 11 - гидромотор; 12 - подвижное зубчатое колесо; 13 – гидроцилиндр управления подвижным зубчатом колесом.

С учетом предлагаемой конструкции многоцелевого трансформирующегося рабочего оборудования бульдозера-погрузчика и согласно сформулированным классификационным характеристикам, в зависимости от

конструктивной особенности, выдающимися учеными в области строительно-дорожных машин и оборудований [2], предлагается дополнить ряд классификационных характеристик следующим образом:



При разработке и создании средств механизации, как многоцелевое трансформирующееся рабочее оборудование бульдозера-погрузчика, глубоко изучены технологические процессы и составы действующих в нем машины, как изложены выше, с разными функциональными возможностями, их взаимодействия друг с другом, а так же анализированы последовательность действий машин и оборудований в технологическом процессе.

Теоретически сопоставлена и оценена эффективность использования машин с трансформирующимся рабочим оборудованием - отличительным достоинством средств механизации многоцелевого трансформирующегося рабочего оборудования является оперативность перехода от одного вида рабочего оборудования, выполняющий определенный вид работы, к другому виду рабочего оборудования, предназначенный уже к другим видам работы. Процесс перехода из одного вида рабочего оборудования к другим осуществляется оперативно, машинистом-оператором из кабины базовой машины. Также теоретически обосновано, что при внедрении на производство многоцелевого трансформирующегося рабочего оборудования для выполнения определенных объемов работ за счет сокращения количества дополнительных, но нужных, как выше отметили, часто простаивающих машин и оборудований с перераспределением их функций к вышеуказанной машине - трансформирующимся рабочим оборудованием, как одной из функций, можно достичь высокую эффективность ведения работ. При этом нетрудно определить, что полностью сокращаются вышеперечисленные затраты.

Исходя из актуальности разработки и создания рабочего оборудования **предлагается многоцелевое трансформирующееся рабочее оборудование бульдозера-погрузчика**, которое может работать в следующих режимах:

а) в режиме традиционного бульдозера. Процесс выталкивания накопившихся перед отвалом масс через опасную зону на расстоянии, который осуществляется выдвиганием отвала вперед посредством телескопического механизма выступающие в качестве толкающие брусья бульдозера.

б) в режиме бульдозера с правым отваливанием накопившихся масс перед отвалом;

в) в режиме бульдозера с левым отваливанием накопившихся масс перед отвалом;

г) в режиме одноковшового погрузчика с высотой подъема ковша до 3,5 метра. Для работы в режиме погрузчика (отвал поворачивая вокруг шарнира и откидывается на верхний часть ковша посредством силовых гидроцилиндров и цепных передач). При этом выполняет работы: выбрасывает накопившиеся массы на обочине дороги через бордюры безопасности, производит погрузочные работы на транспортные средства и другие работы, выполняющие традиционные одноковшовые погрузчики.

д) в режиме скребка с правым и левым отваливанием масс перед отвалом при очистке аэродромов и взлетных полос, а также при обыкновенной патрульной очистке улиц населенных пунктов и автомобильных дорог от снежного покрова. Для работы в скребковом режиме рабочее оборудование находится в режиме бульдозера с отваливанием

накопившихся перед отвалом масс направо или налево, далее с использованием гидрораскоса угол резание отвала устанавливается от 90° до 120° .

е) в режиме пескоразбрасывателя, для обработки улиц и автомобильных дорог, противогололедными реагентами или песком. Ковш используется как емкость для набора щебня (песка с реагентами), а отвал для закрытия емкости. Оборудование находится в режиме бульдозера с отваливанием направо или налево для очистки дорожных покрытий и одновременно для засыпки снежно-ледяных покрытий проезжей части щебнем или песком с реагентами. Для выполнения этой функции донная часть ковша имеет расщелины по ширине ковша, которые закрываются рабочим органом роторного типа.

ж) в комбинированном режиме бульдозера-пескоразбрасывателя с право и левоотваливанием накопившихся снежных масс перед отвалом, одновременным разбрасыванием реагентов на очищенную поверхность проезжей части улиц или дороги;

з) в комбинированном режиме скребка-пескоразбрасывателя, так же с право и левоотваливанием с одновременным разбрасыванием реагентов на поверхность проезжей части дорог;

Выводы и результаты. Таким образом, предлагаемое многоцелевое трансформирующееся рабочее оборудование бульдозера-погрузчика является многофункциональным благодаря способности трансформироваться за короткий промежуток времени в машину другого назначения, выполняя функции других машин или оборудований, таких как одноковшовые погрузчики, бульдозеры, пескоразбрасыватели, скребки, также он может работать в комбинированном режиме как, например, бульдозер-пескоразбрасыватель с право- или левоотваливанием, скребок-пескоразбрасыватель также с право- или левоотваливанием и др.

С использованием предлагаемой машины на производстве можно уменьшить потребностей в машинах других назначений с минимальными коэффициентами участия к процессу, соответственно, увеличит производительность труда и качество выполняемых работ.

Список использованной литературы:

1. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автомобилизация и механовооруженность строительства. М., «Стройиздат», 1989, 246 стр.
2. Гоберман А.А. Теория, конструкция и расчет строительных и дорожных машин. М., «Машиностроение», 1979, 407 стр.
3. Исаков К. и др. «Бульдозер-погрузчик с трансформирующимся рабочим органом». Заявка на Евразийский патент №ЕАПВ/КГ/201300590 от 27.03.013 г.
4. Исаков К. и др. «Рабочее оборудование бульдозера». Патент КР №1140 от 29.02.2009 г.
5. Исаков К. и др. «Бульдозер-погрузчик многоцелевого назначения с трансформирующимся рабочим оборудованием». Заявка на Евразийский патент №ЕАПВ/КГ/201600002 от 19.02.2016 г.