

модель [1, стр. 221], учитывающая инерционные характеристики машины, элементов трансмиссии, основные технические данные машины, дорожные условия и т.д., что позволило достаточно точно оценить распределение энергии на различных этапах рабочего цикла машины.

Анализ возможности использования энергосберегающей тормозной системы с аксиально-поршневым гидродвигателем объемом 112 см³ на наиболее распространенных одноковшовых фронтальных погрузчиках с различной вместимостью ковша показал, что расход топлива для погрузчика ТО-6А сократился с 54 до 46 литров в смену, для погрузчика ТО-18Б — с 82 до 70 литров в смену, ТО-11 — с 128 до 110 литров в смену, т.е., соответственно, на 14.8, 14.6, 14.1 %

О РАВНОПРОЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ САМОХОДНОГО СКРЕПЕРА

О.В. Леоненко

Научный руководитель – к.т.н, профессор *А.М. Щемелёв*
Белорусско-Российский университет

Металлоконструкция скрепера, является несущей для всех агрегатов и узлов и от её прочности и надёжности зависит работоспособность скрепера. Опыт эксплуатации скреперов показывает, что в последнее время спектр толкачей применяемых для работы со скрепером расширился. Нередко используются толкачи, развивающие тяговое усилие свыше 350 кН, что приводит к отказам металлоконструкции скрепера.

Результаты исследований и опыт эксплуатации показывает, что наиболее нагруженными местами металлоконструкции скрепера, являются – буферная рама, ковш и тяговая рама. Буферная рама представляет собой пространственную конструкцию, ответственными узлами являются стыки продольных балок к поперечным балкам ковша.

Характер работы скрепера и особенность его металлоконструкции приводит к тому, что в момент контакта толкача со скрепером и далее в процессе копания грунта, происходит деформация верхней задней поперечной балки ковша. Деформация верхней поперечной балки ковша и распирающее усилие со стороны грунта в ковше приводит к деформации боковых стенок ковша и как следствие появляется износ втулок в месте крепления тяговой рамы. Так в ходе исследований было установлено, что деформация боковых стенок (скрепер МоАЗ – 6014), в области крепления тяговой рамы, составляет в зависимости от используемого типа толкача от 2 (тяговое усилие 100 кН) до 4 мм (тяговое усилие 350 кН). Необходимо отметить, что использование более мощного толкача для работы со скрепером приводит к быстрому износу или разрушению втулок.

Характерной особенностью конструкций рабочего оборудования современных скреперов является широкое использование в ковшах боковых стенок коробчатого сечения, которые позволяют обеспечить прочность и жёсткость металлоконструкции, предотвратить деформацию стенок от распирающего воздействия грунта. Однако вес ковша в данном случае больше примерно на 10%.

В зонах повышенных напряжений рабочего оборудования применяют высокопрочную сталь. Однако с увеличением прочности стали, предел усталости сварных швов не превышает 90 МПа что и лимитирует работоспособность машины.

В буферной раме широко применяется усиление накладками стыков балок буферной рамы с поперечными балками ковша. Данное конструктивное решение приводит к сосредоточению большого количества сварных швов в небольшой области металлоконструкции, что вызывает дополнительное напряжённое состояние конструкции.

В ходе проведенных исследований по изменению конструктивных параметров верхней поперечной балкой ковша скрепера МоАЗ – 6014 было выявлено следующее:

– с целью уменьшения количества сварных швов и повышения усталостной долговечности была внедрена конструкция верхней поперечной балки ковша круглого сечения. Результат – снижение максимальных напряжений в области крепления балки ковша к боковым стенкам на 12%;

– использование новой конструкции поперечной балки (сложного поперечного сечения)

позволило уменьшить деформации боковой стенки до 1,8 мм (толкачи с тяговым усилием до 250 кН), т.е. на 21%;

– вариант использования высокопрочных отливок (сталь 15НМФЛ) в буферной раме и верхней поперечной раме ковша позволит сократить количество сварных швов, уменьшить деформации боковых стенок и повысить усталостную долговечность металлоконструкции скрепера в 1.5 раза.

Результаты исследования показали, что использование в металлоконструкциях скреперов высокопрочных отливок в местах с большим количеством сварных швов или высоконагруженных от внешнего воздействия, оправдано, т.к. позволяет создать равнопрочную конструкцию скрепера на весь срок его эксплуатации.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПОГРУЗЧИКА

С.Ю. Кудаш

Научный руководитель – к.т.н, профессор *А.М. Щемелев*
Белорусско-Российский университет

В условиях рынка основу объективной оценки эффективности использования любого вида дорожных и коммунальных машин составляет прибыль от использования этой техники. Величина прибыли существенным образом определяется себестоимостью единицы выпускаемой продукции. Этот же фактор определяет и эффективность использования того или иного вида техники. В различных областях хозяйственной деятельности человека все чаще и чаще используются погрузчики и при выполнении ряда работ они вытеснили экскаваторы и бульдозеры. Это объясняется тем, что погрузчики выполняют широкий спектр работ, имеют высокую скорость перемещения, низкую себестоимость получаемой продукции, однако все эти приведенные факторы могут быть улучшены за счет не значительных модернизаций.

Одним из вариантов снижения стоимости машино-часа работы погрузчика, снижения утомляемости оператора и сокращения времени цикла, является точная установка ковша машины в положение соответствующее высоте выгрузки, путем применения систем позиционирования, обеспечивающих установку рабочего оборудования на необходимой высоте подъема. Эта необходимость вызвана тем, что как правило, высота выгрузки должна быть меньше, чем это обеспечивается конструктивной высотой подъема рабочего оборудования. Оператору приходится манипулировать рукоятью гидрораспределителя для более точной установки рабочего оборудования на требуемую высоту. При недостаточном подъеме рабочего оборудования может произойти повреждение борта самосвала, а при излишнем – происходит перерасход энергии, а сбрасываемый с большой высоты груз отрицательно воздействует на металлоконструкцию и подвеску самосвала, в который производится выгрузка.

Применение систем позиционирования /1/ обеспечивает сокращение времени работы гидросистемы под нагрузкой и уменьшение износа элементов гидросистемы, повышение средней скорости транспортирования, снижение динамических нагрузки на металлоконструкцию автосамосвалов, снижение расход топлива, повышение производительности, уменьшение утомляемость оператора, увеличение срок службы автосамосвалов, в которые производится выгрузка.

Повышение эффективности использования погрузчика и снижение стоимости производства работ, за счет применения систем позиционирования достигается путем:

- снижения расхода топлива за счет уменьшения времени работы насосов рабочего оборудования под нагрузкой;

- повышения производительности за счет более быстрого высвобождения мощности двигателя, потребляемой насосами рабочего оборудования, и направления ее на привод хода погрузчика и тем самым повышения средней скорости транспортирования, а также за счет исключения времени затрачиваемого оператором на опускание ковша с максимальной высоты до необходимой высоты выгрузки, что в результате приводит к сокращению времени цикла.