

Изменение любого из указанных справа значений немедленно меняет результат. Весь расчет же лежит на 1 странице, что также очень удобно. А когда его устраивает результат, он набирает записку, копируя формулы из MathCADa либо набирая их в редакторе формул.

Широкие возможности в обучении предоставляются при использовании преподавателями электронных копий учебно-методических пособий, освобождающих студентов от нерациональной траты времени обучения на переписывание лекций, методических материалов.

Необходимо основное внимание сосредоточить на обучении студента работе на компьютере в качестве пользователя, и делать это ИНТЕНСИВНО, чтобы уже к 3-му курсу он был в состоянии выполнить на машине курсовой проект в полном объеме.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПОГРУЗЧИКА

А.С. Шибeko

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

Парк мобильных машин в нашей стране остро испытывает нехватку из-за высокой стоимости топливных ресурсов. Широко известен и тот факт, от тридцати до сорока процентов планово-расчетной стоимости машино-часа работы мобильной машины составляют затраты на топливо. Эксплуатационные организации, в свою очередь, стали все чаще отдавать предпочтение импортной технике, либо машинам, собранным в нашей стране, но с использованием импортных комплектующих ведущих производителей, так как расход топлива на единицу мощности у признанной за рубежом техники гораздо ниже при более высокой надежности. Учитывая эти факторы, становится очевидным, что вопрос экономии топлива является преобладающим.

Вышеизложенная ситуация и послужила поводом к разработке энергосберегающей тормозной системы в основу которой положен принцип экономии топлива за счет накопления и полезного использования энергии торможения. Известно, что кинетическая энергия поступательно и вращательно движущихся элементов мобильных машин при торможении классическим методом, т.е. когда замедление достигается с помощью сил трения, превращается в тепловую энергию, рассеивается в окружающую среду и полезно не используется.

Разработана альтернативная классической, гидравлическая энергосберегающая тормозная система мобильной машины, работающая следующим образом: замедление осуществляется за счет тормозного момента, возникающего на регулируемом реверсивном гидродвигателе аксиально-поршневого типа, который кинематически связан с ведущими колесами движителя и закачивает рабочую жидкость в гидроаккумулятор. Накопленная за цикл торможения в гидроаккумуляторе жидкость используется для «подкрутки» двигателя внутреннего сгорания, в основном, в моменты наибольшей загрузки, когда двигатель работает на корректорном режиме.

Использование энергосберегающей тормозной системы представляет наибольший интерес для мобильных машин, работающих большую часть времени рабочего цикла в режиме «разгон-торможение» — это такие машины, как пневмоколесные фронтальные погрузчики, городской пассажирский автотранспорт и т.д. В транспортном режиме вышеописанную систему целесообразно отключать и использовать штатную тормозную систему, так как для работы системы в следящем режиме необходим подвод гидравлической жидкости, что требует дополнительного расхода энергии.

Энергосберегающая тормозная система обладает, по отношению к классической системе торможения, следующими преимуществами: обеспечивается более благоприятное распределение тормозного момента на движителе машины; сокращается расход топлива на разгон машины; снижается загрузка и увеличивается ресурс двигателя за счет его «подкрутки» в моменты наибольшей загрузки; гидродвигатель, осуществляющий торможение, как правило, может одновременно выполнять и функции насоса аварийного рулевого управления.

Для анализа работы энергосберегающей тормозной системы создана математическая

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)