

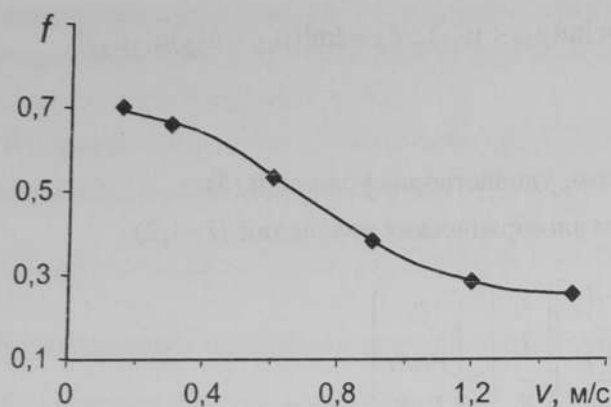


Рисунок 1 – Влияние скорости скольжения на коэффициент трения чугуна по колесной стали

Линейная интенсивность изнашивания I_h колодки на порядок выше, чем колеса. Причем, I_h обоих тел монотонно возрастают с увеличением давления p_0 на контакте. Причина в том, что с увеличением нагрузки растет температура в зоне трения, изменяются свойства поверхностного слоя, увеличивается доля пластических деформаций и их амплитудные значения, в усталостное разрушение вовлекается более толстый поверхностный слой.

С увеличением скорости скольжения зависимость $I_h(p_0)$ становится более выраженной. Это особенно характерно для давлений, превышающих 0,5 МПа, т. к. наряду с усталостным разрушением поверхности

трения заметную роль начинает играть окислительное и абразивное изнашивание. Образуются более толстые оксидные пленки, которые хрупко разрушаются. Скорость скольжения в исследуемом диапазоне оказывает менее заметное влияние на изнашивание чугунной колодки, чем композиционной.

Сопротивление изнашиванию стали 45 в значительной мере определяется природой материала сопрягаемого с ней элемента. Влияние скорости скольжения на изнашивание стали осуществляется в основном через посредство температуры. При высокой температуре на пятнах контакта происходит интенсивное окисление контактирующих металлов. Образовавшиеся при этом оксидные частицы являются причиной абразивного износа обеих поверхностей.

УДК 624.072.331

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ РАМНЫХ КАРКАСОВ

Г. М. КУЗЁМКИНА, А. О. ШИМАНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Производственные здания отличаются наличием в них различных видов виброактивного оборудования, характерных различными частотами возбуждения. Для обеспечения надежной и безопасной работы их каркасов уже на стадии проектирования следует учитывать возможность резонанса, связанного с совпадением частот собственных колебаний конструкции и вынуждающих сил и моментов.

Широкое распространение в качестве каркасов производственных зданий получили железобетонные рамы, состоящие из двух шарнирно соединенных в коньке полурам, в которых для обеспечения несущей способности и повышения эксплуатационной надежности введена затяжка, соединяющая противоположные ригели. Однако недостатком указанных конструкций является невозможность регулирования их жесткости в процессе эксплуатации, что делает проблематичным их использование в производственных зданиях с виброактивным оборудованием, так как возникающие при его работе знакопеременные динамические нагрузки могут стать причиной резонанса, приводящего к нарушению безопасности и сокращению срока службы каркаса при эксплуатации здания. Поэтому при установке в производственном здании виброактивного механического оборудования возможно преждевременное разрушение железобетонного каркаса, вызванное совпадением частот его собственных колебаний с частотами вынуждающих сил и моментов. Таким образом, не обеспечивается безопасная и долговечная эксплуатация производственного здания.

В ходе работы теоретически исследовалась зависимость частот собственных колебаний рамной конструкции от изменения геометрических параметров и расположения затяжек. Расчетами, выполненными различными аналитическими и численными методами, были получены значения час-

тот собственных колебаний рамы. Установлено, что изменением суммарной площади поперечного сечения работающих стержней затяжки от 2,5 до 7 см² можно добиться увеличения частот второй и четвертой форм колебаний конструкции на 40 % и более. Вышие частоты собственных колебаний рамы менее чувствительны к описанным вариациям. Для обеспечения безопасной эксплуатации каркаса и недопущения резонанса необходимо, чтобы частоты его собственных колебаний отличались от частот вынуждающих сил не менее чем на 20 %. Следовательно, предложенная рамная конструкция имеет узлы, допускающие варьирование жесткостью в процессе эксплуатации, что позволяет осуществить уход от резонансных состояний как всего здания в целом, так и его отдельных частей при постоянной частоте вынуждающей силы. Изменяя динамические характеристики рамного каркаса, можно обеспечить надежность, безопасность и долговечность его эксплуатации в зданиях широкого производственного назначения.

Результаты выполненных расчетов позволили предложить новое техническое решение, которое относится к строительству, в частности к строительным конструкциям, состоящим из длинномерных несущих элементов. Задачей предлагаемого технического решения является обеспечение надежной и безопасной работы конструкции одноэтажного производственного здания при наличии установленного в нем виброактивного оборудования. Она решается за счет того, что в железобетонной раме, состоящей из двух полурам и затяжки, затяжку предлагается выполнять не в виде одного металлического стержня, диаметр которого подбирается из условия обеспечения требуемой прочности и жесткости конструкции, а из нескольких стержней. Затяжка может прикрепляться к точкам оппозитных ригелей с минимальными изгибающими моментами либо соединять карнизные узлы. Использование в конструкции нескольких стержней позволяет в процессе эксплуатации регулировать жесткость конструкции, а вместе с ней – частоты собственных колебаний таким образом, чтобы они существенно отличались от частот вынуждающих сил и моментов, возбуждаемых установленным в здании виброактивным оборудованием. При необходимости изменения частот собственных колебаний строительной конструкции в работу включают либо все стержни затяжки, либо какую-то часть из них. Включение и отключение стержней может быть осуществлено с помощью сгонных муфт, устанавливаемых в средней части затяжки.

Результаты проведенных исследований легли в основу патента на полезную модель.

УДК 624.21:625.1

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В. В. ЛЕВТРИНСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Общие подходы к автоматизированному проектированию восстановления внеклассных и больших железнодорожных мостов не должны отличаться от традиционного процесса проектирования (без использования современной оргтехники). Более того, автоматизация – очередной этап процесса совершенствования проектирования. Этот этап позволяет увеличить обоснованность разрабатываемых проектов, получить в сжатые сроки достаточно большое количество конкурентоспособных вариантов восстановления, выбрать из них наиболее подходящий (оптимальный) для сложившихся условий, чем повышается их надежность.

Современные операции будут характеризоваться большим размахом и динамизмом, массовым характером разрушений всех коммуникаций, в том числе и железных дорог. Вместе с тем, для тылового обеспечения проведения этих операций и, прежде всего, материального обеспечения потребности выполнить большой объем перевозок материальных и иных средств. Основная роль среди всех видов транспорта в оперативном звене, а особенно в звене подвоза из центра, принадлежит железным дорогам. Кроме того, подавляющий объем оперативных перевозок будет осуществляться также железнодорожным транспортом.