

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РАЗЪЕМНЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ КРЕПЛЕНИЯ С НИЗКОМОДУЛЬНЫМИ ПРОКЛАДКАМИ

**Баных Г.М.**

*Старший научный сотрудник кафедры «Испытания сооружений» МГСУ*

**Мотунов К.А.**

*Инженер кафедры «Испытания сооружений» МГСУ*

В настоящее время в эксплуатации находится большое количество грузоподъемных кранов и зданий, сооружений, где они установлены, эксплуатирующихся десятки лет (рис. 1). Растут требования к обеспечению безопасности эксплуатации зданий и сооружений опасных производственных объектов с крановыми нагрузками, выполнить которые невозможно без всестороннего изучения процессов взаимодействия элементов системы «кран – крановый путь».



Рис. 1. Общий вид зданий с крановыми нагрузками

Результаты проведенных экспертиз опасных производственных объектов показывают, что техническое состояние грузоподъемных кранов и здания в целом зависит от технического состояния кранового пути. Основными причинами возникновения повреждений крана и элементов кранового пути (трещины в балках крановых путей (БКП) и в элементах рамы крана, деформации и разрыв крепления БКП к колонне, деформации связей, отклонение осей опорных площадок колонн от вертикали, смещения осей опорных площадок несущих элементов здания с проектных осей и т.д.), а также интенсивного износа элементов крана и кранового пути являются:

- несоответствие качества монтажных работ требованиям СНиП;
- использование жесткого крепления балок кранового пути к колонне;
- превышение фактических параметров кранового пути относительно предельно допустимых величин (смещение оси направляющей относительно оси БКП, разность отметок балок кранового пути и т.п.);

- использование жестких креплений направляющей к БКП;
- использование в качестве прокладок между направляющей и БКП металлических пластин либо резиновых прокладок, не обеспечивающих совместную работу элементов;
- перекос моста крана и т.д.

В результате проведенных исследований совместной работы строительных конструкций и проведения испытаний специалисты Научно-производственного центра «Путь К» разработали более эффективные и надежные крепления балок кранового пути к колоннам (универсальное регулируемое крепление) и крепления направляющих к БКП (упругое разъемное промежуточное крепление).

Универсальные регулируемые крепления балок кранового пути к колонне и упругие разъемные крепления направляющих к балке кранового пути (рис. 2-4) разработаны Научно-производственным центром «Путь К» в качестве альтернативы жестким нерегулируемым креплениям.

Более чем в 90% всех производственных зданий в России крановый путь не отвечает современным требованиям надежности и безопасности. Для крепления элементов кранового пути используются неэффективные крепежные элементы, которые не позволяют направляющим и балкам кранового пути свободно перемещаться в горизонтальной плоскости под воздействием крановых нагрузок и исключают их упругую податливость. Все это приводит к снижению эксплуатационной пригодности и долговечности кранового пути, а порой и к возникновению аварийных ситуаций, следствием которых является приостановка эксплуатации крана и здания в целом.

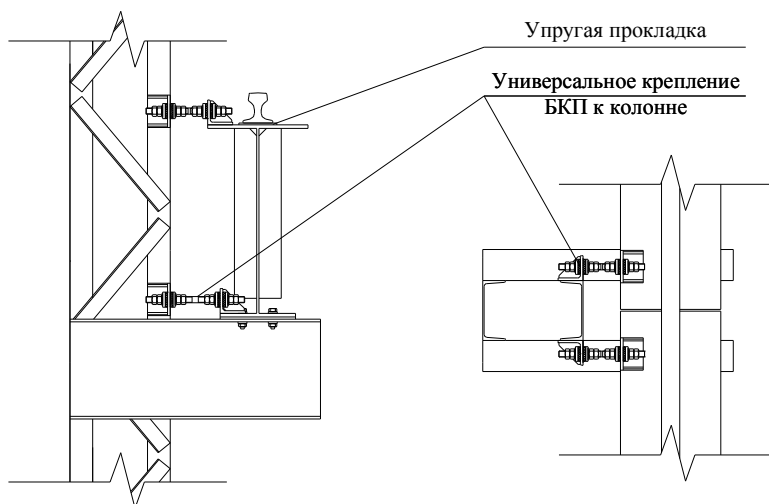


Рис. 2. Схема крепления БКП к колонне с применением низко модульных прокладок

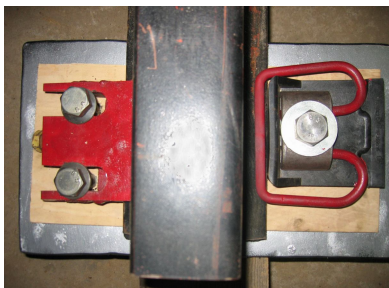


Рис. 3. Общий вид крепления БКП к колонне с применением низко модульных прокладок



Рис. 4. Общий вид универсальных разъемных регулируемых креплений

Основными недостатками использования жестких нерегулируемых креплений БКП к колонне являются:

- невозможность установки балок кранового пути в проектное положение при смещении осей балок с проектных осей в процессе монтажа и эксплуатации;
- невозможность установки направляющих в проектное положение при смещении их осей относительно осей БКП в процессе эксплуатации без потери несущей способности БКП.

Необходимыми условиями уменьшения износа направляющих и ходовых колес крана, появления дефектов в несущих конструкциях, обеспечения проектной прочности колонн (консолей колонн) и БКП, а также дальнейшей безопасной и безаварийной эксплуатации здания являются:

- обеспечение проектного положения основных несущих конструкций;
- соосность направляющих с балками кранового пути;
- возможность перемещения направляющих в горизонтальной плоскости под действием крановых нагрузок;
- обеспечение упругой податливости кранового пути.

Основными недостатками использования жестких нерегулируемых креплений направляющей к БКП являются:

- невозможность установки направляющих в проектное положение при их смещении с осей балок кранового пути в процессе монтажа и эксплуатации, приводящая к возникновению эксцентриситета и, следовательно, крутящего момента в балке;
- сложность в замене направляющей в случае необходимости;
- отсутствие гашения кинетической энергии при торможении грузовой тележки крана и дальнейшей передачи тормозных усилий на направляющую, а затем на верхний пояс БКП.

Главным условием для использования упругих разъемных промежуточных креплений в качестве крепления направляющей к БКП является применение армированных низко модульных прокладок.

**Армированные низко модульные прокладки** выполняются из универсальных полимерных композитов, армируются металлической пластиной из низкоуглеродистых сталей по всей длине, обеспечивающей высокую степень надежности и прочности прокладок, и имеют перфорированную структуру (рис.5, 6).

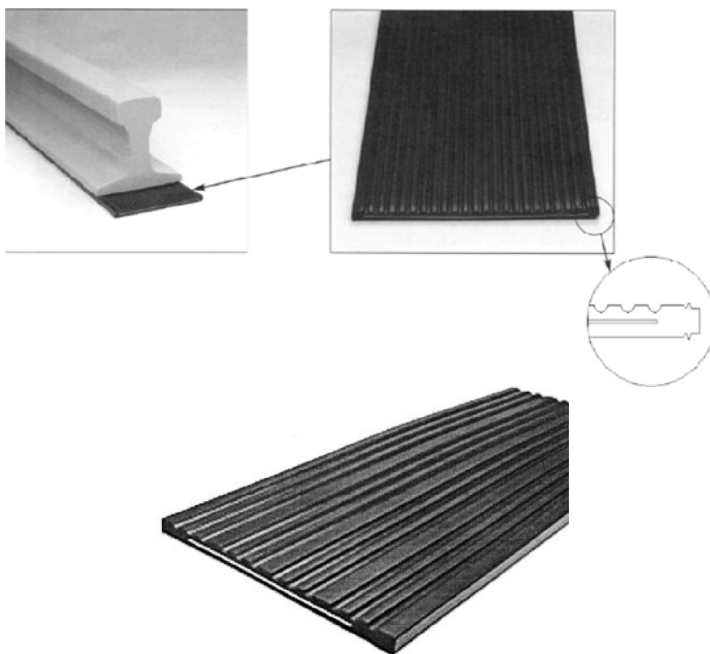


Рис. 5. Общий вид упругой прокладки для сплошного опирания направляющей на балку кранового пути



Рис. 6. Общий вид упругой прокладки для прерывистого опирания направляющей а балку кранового пути

Основными преимуществами применения низко модульных прокладок являются:

- обеспечение контакта направляющей с верхним поясом БКП по всей плоскости;
- распределение напряжений по всей длине БКП;
- обеспечение упругой податливости кранового пути.

Расчеты деформированного состояния зданий с учетом пространственной работы каркаса, в которых были применены данные разработки, доказали, что применение универсальных регулируемых креплений, упругих разъемных промежуточных креплений и низко модульных прокладок обеспечивает ремонтпригодность пути в течение всего времени эксплуатации крана и кранового пути, уменьшает напряжения в конструкциях кранового пути (элементы кранового пути способны нести большие нагрузки без потери устойчивости и прочности).

В результате этого материалоемкость конструкций уменьшается, что в свою очередь приводит к снижению их себестоимости.

Внедрение новых эффективных универсальных креплений и использование армированных прокладок имеют важное значение для обеспечения промышленной безопасности объектов с крановыми нагрузками. Использование новых разработок снижает затраты на эксплуатацию и ремонт кранового пути и значительно продляет срок службы строительных конструкций.

Разработки специалистов Научно-производственного центра «Путь К» отлично зарекомендовали себя на таких крупных объектах, как Самарский металлургический завод, насосные станции Магистрального нефтепровода «Дружба» и другие. При этом стоимость универсальных креплений в 2-3 раза ниже зарубежных аналогов, а монтаж крепежных элементов менее трудоемок.