

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЕЛЬСОВЫХ КРАНОВЫХ ПУТЕЙ

Дерябин В. С.,

магистрант,

Лукашук А. Д.,

студент

Уральский федеральный университет им. Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

В статье представлена аналитическая информация по существующим нормативным документам, регламентирующим порядок и периодичность обследования крановых рельсовых путей, проведен анализ основных браковочных показателей.

Ключевые слова: подъемные сооружения, рельсовые крановые пути, нормативная документация.

PROBLEMS OF INTEGRATED INSPECTION OF RAIL CRANE TRACKS

The article provides analytical information on the existing regulatory documents regulating the procedure and frequency of inspection of crane rail tracks, an analysis of the main rejection indicators is carried out.

Keywords: lifting structures, rail crane tracks, regulatory documentation.

Срок службы грузоподъемных кранов, установленных на рельсовых путях, как известно, зависит от технического состояния крановых путей, их элементов, а также строительных конструкций, на которых они расположены, четкого функционирования системы технического обслуживания, освидетельствования и ремонта крановых путей и кранов, правильного ведения эксплуатационной и ремонтной документации на кран и крановые пути, квалификации обслуживающего и контролирующего персонала [1].

В настоящее время существует целый ряд документов [2], которые в зависимости от типа путей, содержат требования (рекомендации) к проектированию, устройству и эксплуатации рельсовых крановых путей, допуски на отклонения и имеют ряд неточностей и ошибок, что затрудняет определение браковочных показателей. При этом только в ФНП ПС [3] содержатся обязательные для исполнения требования, но эти требования имеют общий характер и распространяются на все виды рельсовых крановых путей, эксплуатирующихся в составе опасных производственных объектов, а остальные документы носят рекомендательное назначение, и каждый документ содержит рекомендации, касающиеся путей для кранов определенного типа.

Анализ требований и рекомендаций выявил основную проблему — все документы по проектированию, устройству и эксплуатации рельсовых крановых путей [2] разработаны в разное время (с 1997 по 2020 г.), разными людьми и организациями, что объясняет разную терминологию

и разные браковочные показатели. Рассмотрим некоторые из них.

Первый браковочный показатель — **разность отметок головок рельсов в одном поперечном сечении**. В названии браковочного показателя употребляется фраза «отметки головок рельсов», получается, что если в качестве направляющей использованы квадрат или двутавровая балка, то этот показатель на них не распространяется? Конечно, распространяется, поэтому формулировка требует корректировки. Для надземных рельсовых крановых путей ФНП ПС; ГОСТ 56944–2016 и ГОСТ 34020–2016 регламентируют данное отклонение в размере $0,002 S$, но не более 40 (для подвесных кранов iS , где i — допускаемый изготовителем уклон пути тали). Для наземных рельсовых крановых путей ФНП ПС регламентирует данное отклонение в размере 40 мм независимо от пролета крана, получается, что для козлового крана, работающего в цехе пролетом 10 м и для ККС-10 пролетом 32 м допуск будет одним и тем же, несмотря на то, что поперечный уклон кранового пути будет отличаться в 3 раза.

Важно внести уточнения в данную формулировку и записать ее как «Поперечный уклон кранового пути». Ограничивать перепад высот в 40 мм не имеет никакого смысла. Поперечный уклон пути необходимо принимать из условия сохранения сцепления крановых колес, т. е. равный 0,002, при этом необходимо учитывать возможный уклон вследствие строительного подъема или остаточного отрицательного прогиба пролетных балок крана.

Следующий браковочный показатель — **разность отметок головок рельсов на соседних коленах**. В названии браковочного показателя также употребляется фраза «отметки головок рельсов», эта формулировка также требует уточнения.

В ФНП ПС приведены предельные величины отклонений рельсового пути от проектного положения. Значения отклонений зависят от типа крана (мостовые, козловые, башенные, порталные, мостовые перегружатели). Почему значения отклонений рельсового пути от проектного положения зависят не от вида пути, а от типа крана, который на этом пути установлен? В результате получается, что если козловой кран установлен на надземный рельсовый путь (с колоннами, балками и т. д.), а такие случаи встречаются на предприятиях, то и требования к этому пути будут такими же, как к пути козлового крана, а именно: нас будет интересовать разность высотных отметок головок рельсов на длине 10 м пути, а не разность отметок рельсов на соседних колоннах.

Допуск же регламентирован $0,0015 L$, но не более 10 мм, при $L < 10$ м и 20 мм при $L > 10$ м, для подвесных кранов $0,001 L$, для талей iL , где i — допускаемый изготовителем уклон пути тали. ГОСТ 56944–2016 и ГОСТ 34020–2016 допускают 10 мм для опорных путей независимо от пролета балки, $0,001 L$ для подвесных кранов и iL для талей, где i — допускаемый изготовителем уклон пути тали. $0,002 L$ для монорельсовых тележек.

Почему используется фиксированный допуск независимо от пролета балки? Ведь, исходя из технических требований, встречаются балки пролетом от 3 м до 18 м, для которых уклон пути будет отличаться в 6 раз при допуске 10 мм на соседних коленах. А фактически нас должно интересовать не значение максимального перепада двух точек съемки по высоте на определенной длине пути, а угол наклона пути, который является расчетным значением при проектировании механизма передвижения крана.

Браковочный показатель **сужение или расширение колеи рельсового кранового пути**. Для надземных рельсовых крановых путей ФНП ПС; ГОСТ 56944–2016 и ГОСТ 34020–2016 регламентируют данное отклонение в размере $0,002 S$, но не более 15 мм (для подвесных кранов $(\Delta p + \Delta l)/2$, где Δp и Δl — зазоры между краем ездовой балки и реборами колес).

Допуск должен содержать не конкретное значение, а половину суммы зазоров между головкой рельсов и реборами крановых колес как для опорного, так и для подвесного крана. Значением,

от которого должен исчисляться допуск, должно быть не колея кранового рельсового пути, а пролет крана.

Зазор в стыке рельсов при температуре 0 °С и длине рельса 12,5 м. ФНП ПС регламентирует значение браковочного показателя одинаково для всех типов кранов и составляет 6 мм. В примечании приведены пояснения, касающиеся изменения зазора в зависимости от температуры окружающего воздуха, однако ничего не сказано о том, зачем указана длина рельса 12,5 м и что делать, если путь состоит из направляющих другой длины.

Что касается остальных документов, то они регламентируют допуск, равный 12 мм, независимо от температуры окружающей среды и длины рельса. Практика показывает, что при допуске, описанном в ФНП ПС, движение крана происходит без заеданий и сильных ударов.

Следующий браковочный показатель — **разность высотных отметок рельсов на длине кранового пути**. ФНП ПС регламентирует допуск в 30 мм для козловых кранов и 40 мм для башенных кранов на длине пути в 10 м. Учитывая, что на сегодняшний день высота башенного крана, на рельсовом ходу может достигать 80 м, допуск в 40 мм требует пересмотра. Если для башенного крана допускается 40 мм, то почему пути козлового крана ограничились лишь 30 мм? Почему учитывается расстояние в 10 м, тоже остается непонятным, т. к. это значение должно зависеть от базы крана. Кроме того, этот браковочный показатель дублирует «Продольный уклон кранового пути». Измерения необходимо проводить через каждые 5 м.

Прямолинейность рельсового пути на участке длиной 10 м. ГОСТ 51248–99 регламентирует данное отклонение 20 мм для кранов с жесткими ходовыми тележками и 25 мм для кранов с балансирными тележками. В переводе на уклон пути мы получим $0,002$. Исследования показали, что при уклоне $0,002$ и более, поперечное усилие, действующее на колесо, может достигать до 20 % от величины вертикального давления колеса на рельс. В этом случае интенсивный износ колес и рельсов неизбежен. Практика показала, что нормальная эксплуатация крана не нарушается при значениях прямолинейности кранового пути равного $0,0015 L$, где $L = 5$ м для наземных путей и точки измерений на колоннах и между ними для надземных рельсовых путей.

Рекомендации по показателю — **упругая просадка рельсового кранового пути** содержатся только в ГОСТ 51248–99, где регламентируются

следующие значения: 7 мм с деревянными полушпалами и 5 мм с бетонными полушпалами. Также в рассмотренных документах отсутствуют указания о том, что при оценке отклонений направляющих следует учитывать их взаимодействие с ходовыми колесами крана, например задевают ли

реборды колес направляющую, наблюдается ли буксование в начале движения крана (грузовой тележки). Данное примечание является важным, т.к. если нормальная работа крана не нарушается, то и рихтовать путь под диктуемые допуски не нужно.

Список литературы

1. *Дерябин В. С., Лукашук О. А.* К вопросу оптимизации процесса комплексного обследования рельсовых крановых путей // Инновационное развитие техники и технологий наземного транспорта. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. С. 110–112.

2. *Дерябин В. С., Макарова В. В., Соколов М. С.* К вопросу о необходимости тщательной проработки и актуализации нормативных документов по рельсовым крановым путям // Инновационное развитие техники и технологий наземного транспорта : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. С. 101–104.

3. ФНП ПС «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору 26 ноября 2020 г. № 461. URL: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/equipment/acts> (дата обращения: 24.10.2021).