

УДК 69.059

**Мавлюбердинов А.Р.** – кандидат технических наук, доцент

E-mail: [mazatr73@mail.ru](mailto:mazatr73@mail.ru)

**Бирюлева Д.К.** – кандидат технических наук, доцент

E-mail: [dila899@mail.ru](mailto:dila899@mail.ru)

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

### **Эксплуатация надземных крановых путей на предприятиях строительной индустрии**

#### **Аннотация**

В статье приводится изучение вопроса эксплуатации подъемных сооружений на предприятиях строительной отрасли, а именно на заводах по производству строительных материалов, конструкций и изделий, на площадках складирования. Также рассматриваются вопросы, касающиеся необходимости «восстановления» проектной документации на эксплуатируемые подкрановые конструкции. Для «восстановления» проектной документации на крановые пути необходимо провести обследование конструкций подкрановых путей.

**Ключевые слова:** предприятия строительной отрасли, крановые пути, подъемные сооружения.

Как известно, на предприятиях строительной отрасли, а именно на заводах по производству строительных материалов, конструкций и изделий широко используются подъемные сооружения (мостовые краны), предназначенные для подъема и перемещения грузов внутри цехов и на площадках складирования готовых изделий. Эксплуатация подъемных сооружений в безопасном режиме, а также, продолжительность их службы зависят от технического состояния подкрановых конструкций [1]. Для выполнения комплекса мероприятий, связанных с обследованием подкрановых конструкций, необходимо провести комплекс работ, включающих в себя сбор данных и анализ технического задания на обследовательские работы, натурного изучения объекта, техническую документацию и т. д.; провести визуализацию конструкций, включающую в себя обмерные работы, фиксацию отклонений от первоначальных или проектных решений, выявление возникших дефектов и повреждений); выявить частоту замены крановых путей (срока службы для конкретных условий эксплуатации) на участках обследуемых подкрановых конструкций; сопоставить ранее выполненные съемки геодезических отклонений с вновь выполненными в рамках проводимых обследований; сопоставить ранее выполненные результаты обследований с вновь произведенными и проанализировать влияние на работу конструкций ранее выполненных усиления; сопоставить фактические нагрузки и воздействия с прогнозируемыми; обследовать качество материалов конструкций; проанализировать конструктивные решения стыков и соединений; обработать и проанализировать материалы обследований, а также выполнить проверочные расчеты; проанализировать и оценить техническое состояние конструкций; составить техническое заключение. Большинство из этих пунктов выполнить не представляется возможным по причине отсутствия технической документации на подкрановые конструкции. Поэтому, в подобных случаях, возникает необходимость в «восстановлении» технической документации на подкрановые конструкции, одной из которых является «проект кранового пути», включающий в себя [2]: рабочую документацию в виде планов, разрезов, узлов и деталей элементов и конструкций кранового пути, в том числе чертежи на комплектующие, а при необходимости, на установку путевого оборудования; «технические условия» (ТУ) на устройство эксплуатации крановых путей; прочностной расчет элементов кранового пути; расчет на устойчивость для элементов кранового пути с учетом коэффициентов, отражающих сложные сопротивления (вертикальный, горизонтальный изгиб и кручение); документация на упоры тупиковые; в том числе рабочие чертежи для устройства заземления.

### Экспериментальная часть

При «восстановлении» проектной документации на подкрановые конструкции возникает необходимость выполнения комплекса работ, связанных с обследованием несущих конструкций [3], основным компонентом которых является визуальное освидетельствование, содержащее:

- внешний осмотр конструкций,
- поэлементный осмотр и инструментальную проверку технического состояния элементов и узлов, их замер и геодезическую съемку фактического положения исследуемых конструкций.

Внешний осмотр позволяет уточнить конструктивную схему конструкций, а также фактическое состояние элементов и узлов, то есть определить общее качественное состояние конструкций, характер накопившихся дефектов и зоны с наибольшей степенью поврежденности конструкций, выявить фактические нагрузки и воздействия. Большое внимание при полном осмотре необходимо уделить одному или нескольким факторам отсутствия, среди которых исключение при изготовлении в монтаже, удаление при эксплуатации и др. элементов несущих и связевых конструкций. На основании результатов общего осмотра, должны быть определены участки для поэлементного диагностирования технического состояния конструкций и корректируется методика их обследования [4, 5, 6, 7, 8]. Полный осмотр конструкций необходимо проводить с рабочих площадок, оборудования мостовых кранов и т.д. и по возможности без установки специальных устройств и приспособлений.

Для выполнения обследования, нормативной документацией рекомендовано использовать следующие средства измерений:

- для определения ширины колеи кранового пути – стальная рулетка (в настоящее время широко применяются лазерные дальномеры необходимого класса точности);
- для определения прямолинейности – теодолиты;
- для контроля горизонтальности пути – нивелиры (нивелировка по головке направляющей).

Как показывает практика, использование геодезических приборов для такого рода измерений связано с определенными трудностями, таких как:

- сложность установки и выверки измерительного прибора на подкрановых путях;
- вибрация, передающаяся на конструкции крановых путей от работы различного технологического оборудования;
- недостаточность естественного освещения, а также другие производственные факторы, снижающие дальность измерений;
- опасность работы на высоте, связанная с необходимостью перемещения персонала по крановым путям для выполнения измерений;
- необходимость «перестановок» (тем более многократных) измерительного оборудования при выполнении обследования крановых путей большой протяженности, что усложняет обработку и снижает точность полученных данных;
- необходимость перерыва в работе подъемного сооружения на время проведения обследования и планово-восстановительного ремонта на достаточно длительное время.

Использование более современных, более точных, устойчивых к внешним воздействиям геодезических приборов уменьшает трудности, перечисленные выше.

Принципиальная схема устройства подкрановых путей приведена на рис. 1. Важным при обследовании подкрановых путей является вопрос изучения конструкции и крепления подкрановых путей к опорным конструкциям. Различают крепление рельсовых путей к железобетонной (рис. 2), и к стальной балкам (рис. 3). Поэлементный осмотр конструкций должен производиться с целью выявления и оценки дефектов, повреждений элементов и узлов, а также измерения их величин и привязка места их расположения. В зависимости от состояния конструкций, выявленных при общем осмотре, который может быть выборочным или общим. При общем осмотре оцениваются все узлы и детали на обследуемом участке. При выборочном осмотре на участках осматриваются элементы и узлы только в пределах нескольких шагов основных рам (причем размер участка должен быть не менее 20 % площади), в зоне с наибольшей интенсивностью технологических воздействий. В случаях обнаружения при выборочном

осмотре в конструкциях большого числа дефектов или, если после реконструкции планируется увеличить нагрузки и воздействия, то на этом участке необходимо провести сплошной детальный осмотр, до начала выполнения которого, элементы необходимо обеспылить, очистить от ржавчины и коррозии. На основании выборочных замеров разрабатываются обмерочные чертежи основных несущих элементов, включая поверочные расчеты с размерами. При отсутствии технической документации, на каждом из участков обследования и для каждой из групп обследуемых конструкций необходимо произвести обмеры не менее трех конструктивных элементов. Для обеспечения большой точности каждый элемент должен замеряться не менее, чем в трех местах.

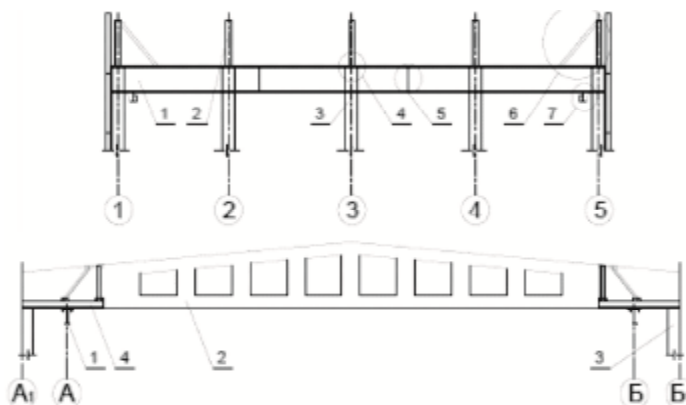


Рис. 1. Общий вид надземного кранового пути для мостовых кранов:  
 1 – направляющая кранового пути; 2 – стропильная ферма; 3 – колонна; 4– подвеска;  
 5 – стыковое скрепление; 6 – вертикальная связь; 7 – тупиковый упор;  
 А, А1, Б, Б1– продольные оси кранового пути; 1 ... 5 – поперечные оси кранового пути

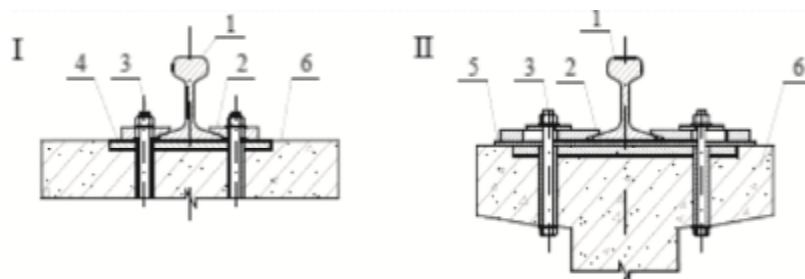


Рис. 2. Крепление рельсовых путей к железобетонной балке:  
 I нераздельно-разъемное жесткое; II – нераздельно-разъемное упругое; 1– направляющая (рельс);  
 2 – прижим; 3 – болтовое соединение; 4 – закладная деталь (подкладка);  
 5– упругая неметаллическая прокладка; 6 – ж/б балка кранового пути

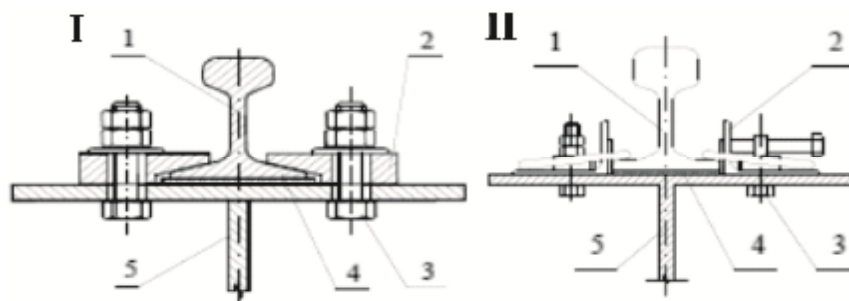


Рис. 3. Крепление рельсовых путей к металлической балке:  
 I – нераздельно-разъемное нерегулируемое; II – нераздельно-разъемное регулируемое;  
 1 – направляющая (рельс); 2 – прижим; 3 – болтовое соединение; 4 – упругая прокладка;  
 5 – стальная балка кранового пути

При «восстановлении» технической документации на подкрановые конструкции целесообразно совмещать работу экспертов, производящих комплексное обследование подкрановых конструкций, оценку их технического состояния, проектировщиков, а также работу специализированных аттестованных лабораторий для определения характеристик материалов из которых изготовлены основные элементы подкрановых конструкций. При составлении документации на основании обмеров возникают определенные сложности, связанные с тем, что в процессе многолетней эксплуатации подкрановые конструкции подвергались различной модернизации, зачастую идущей «в разрез» с современными нормами и требованиями по их проектированию и эксплуатации. Поэтому необходимо проведение проверочных расчетов фактически установленных подкрановых конструкций.

Таким образом, для проведения комплексного обследования подкрановых конструкций надземных крановых путей необходима проектная документация на них, которая зачастую отсутствует. «Восстановление» проектной документации на наш взгляд должно производиться при участии экспертов, производящих обследование технического состояния подкрановых конструкций.

### Список библиографических ссылок

1. Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533 (ред. от 12.04.2016) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 № 30992).
2. Кузьмишкин А.А. Выносливость металлических подкрановых конструкций – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2009. – 164 с.
3. Дмитриев А.А., Мелешин Н.М., Первов Н.С., Гадальшин Н.М. Техническое диагностирование грузоподъемного крана как одно из критериев оценки его соответствия требованиям промышленной безопасности // Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда, 2016, № 2. – С. 48-49.
4. Анопин В.Н., Латенко В.Д. Особенности выполнения геодезических работ для оценки состояния подкрановых путей предприятий // Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию строительного образования и 40-летию архитектурного образования Волгоградской области. – Волгоград, 2010. С. – 102-105.
5. Анненков Н.С., Черемисинов А.А. К вопросу об определении непрямолинейности рельсовых осей подкрановых путей. // Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Волгоград, 2014. – С. 98-100.
6. Муганов С.А., Басов Э.В., Замуруев Н.В. Обследования и ремонт подкрановых путей // Международный научный журнал. Инновационная наука, 2016, № 2. – С. 115-117.
7. Логинов В.Л. Комплексное обследование надземных крановых путей // Промышленная и экологическая безопасность. Охрана труда, 2008, № 12. – С. 54-57
8. Агачин А., Неелов В. Особенности комплексного обследования крановых путей // Промышленная и экологическая безопасность. Охрана труда, 2009, № 16. – С. 85-86.

**Mavlyuberdinov A.R.** – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: [mazatr73@mail.ru](mailto:mazatr73@mail.ru)

**Biruleva D.K.** – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: [dila899@mail.ru](mailto:dila899@mail.ru)

**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

### Operation of overhead crane tracks in enterprises of the construction industry

#### Resume

In the construction industry, namely in plants for the production of building materials, structures and products widely operating hoisting equipment (bridge cranes) are designed for lifting and moving loads inside plants and storage of finished products. Operation of lifting

equipment in a safe mode as well, the duration of their services mainly depends on the technical condition of crane structures. As a rule, many enterprises lack of project documentation in the crane design. In this regard, there is a need to «restore» the technical documentation on crane structures, one of which is «the project crane path».

When the «restoration» project documentation for the crane design is necessary to perform complex work related to inspection of supporting structures, the main component of which is the visual examination, including external examination of the structures, as well as detailed examination and instrumental inspection of technical condition of elements and components, their measurement, and surveying the actual situation of the investigated structures. In this case it is advisable to combine the work of experts, producing a comprehensive examination of the crane structures, assessment of their technical state, design engineers, as well as the specialized certified laboratories to determine the characteristics of the materials from which made the main elements of the crane structures. The result of this work is the design documentation for crane way.

**Keywords:** enterprises of construction industry, crane ways, overhead structure.

### Referenc list

1. The order of Rostekhnadzor dated 12.11.2013 No. 533 (ed. by 12.04.2016) «On approval of Federal norms and rules in the field of industrial safety safety Rules for hazardous production facilities which are used lifting facilities» (Registered in Ministry of justice of Russia 31.12.2013 № 30992).
2. Kuzmeski A.A. Endurance of metal crane structures. – Penza: publishing house of PGWS, 2009. – 164 p.
3. Dmitriev A.A., Malashin N.M. Pervov N.S., Gadelshin N.M. Technical diagnostics of load-lifting crane as one of the criteria for assessing its compliance trebovaniem industrial safety // Industrial and environmental safety, labor protection, 2016, №. 2. – P. 48-49.
4. Anopin V.N., Letenko V.D. Peculiarities of the geodetic work to assess the condition of runways, the enterprises // Materials of International conference dedicated to the 80th anniversary of the construction of education and the 40th anniversary of architectural education in Volgograd region. – Volgograd, 2010. – P. 102-105.
5. Annenkov N.S., Cheremisinov A.A. To the question of determining the misalignment of the axes of the rail crane tracks. // Proceedings of the interuniversity scientific-practical conference. – Volgograd, 2014. – P. 98-100.
6. Aganov S.A., Basov E.V., Zamuruev N.I. Inspection and repair of crane tracks // Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal. Innovatsionnaya nauka, 2016, № 2. – P. 115-117.
7. Loginov V.L. Comprehensive survey of overhead crane tracks // Promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost'. Okhrana truda, 2008, № 12. – P. 54-57.
8. Agaricin A., Neelov V. Features a comprehensive survey of crane rails // Promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost'. Okhrana truda, 2009, № 16. – P. 85-86.