

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗБИВКИ КРУГОВЫХ РЕЛЬСОВ

Валерий Геннадьевич Сальников

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры инженерной геодезии и информационных систем, тел. 8-913-932-62-20, e-mail: salnikov_valera@mail.ru

При строительстве прецизионных сооружений и для возведения конструктивных особенностей применяют башенные краны на рельсовом ходу. В связи с этим, возникает необходимость в геодезическом сопровождении укладки рельсовых путей. Для этого необходимо совершенствование существующей технологии производства геодезических измерений. В данной статье разработаны, и внедрены в производство, три способа разбивки круговых рельсов под обслуживание башенного крана на строительстве башенных градирен на Няганской ГРЭС.

Ключевые слова: рельсы, башенная градирня, электронный тахеометр, точность.

MANUFACTURING SCHEME FOR CIRCULAR RAILS LAYOUT

Valery G. Salnikov

post-graduate student, Department of Engineering Geodesy and Information Systems, Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., tel. 8-913-932-62-20, e-mail: salnikov_valera@mail.ru

For constructing precision structures and those with constructive features the tower rail cranes are used. Geodetic surveying is necessary for railing. Thus the existing geodetic measurements techniques should be improved. Three ways of circular rails layout for the tower crane at Nyagan hydroelectric power plant (water-cooling towers construction) have been developed by the author and introduced into production.

Key words: rails, water-cooling tower, total station, accuracy.

В современном строительстве незаменимую роль отводят подъемным механизмам. При любом строительстве зданий и сооружений необходимо доставить габаритные и тяжелые элементы на необходимую высоту с целью монтажа целостности конструкции. Для выполнения этих целей в строительной практике применяют краны различного вида, форм и конструкций. При возведении градирен используется башенный кран на рельсовом ходу, рельсы которого располагаются вокруг самого сооружения. Поэтому с целью обеспечения правильной работы крана необходимо прокладывать рельсы с требуемой точностью. Для обеспечения надежности и безопасности работы кругового крана нами предложено и применено в производстве три способа разбивки кругового рельса.

1. Откладывания расстояния из центра градирни. Данный способ очень удобен при начальном этапе строительства градирни, когда выполняются работы по устройству бетонного основания тела фундаментной плиты. При этом видимость открыта во всех направлениях, так как стены водосборного бассейна пока нет.

На ровное земляное полотно, выполненное по установленным правилам (с водоотводом, небольшим поперечным уклоном в сторону сооружения,

тщательно утрамбованное), укладывают хорошо утрамбованный балластный слой из щебня или гравия, а на него - шпалы и рельсы. Высоту укладки балластного слоя определяют с помощью нивелира, для этого прокладывают нивелирный ход 4 класса нивелирования от существующих реперов на строительной площадке. Определяют высоту и сравнивают ее с проектной. Расхождение значений не должно превышать ± 20 мм. В качестве балластного слоя применяют также песок, гранулированный металлургический шлак. Шпалы для устройства подкрановых путей применяют деревянные и железобетонные. Рельсы укладывают на плоских подкладках и крепят к шпалам с помощью шурупов, костылей и болтов. Стыкуют рельсы между собой по длине, используя стандартные накладки. Стыки располагают между шпалами, заранее смонтированные звенья, значительно облегчает и ускоряет работы по укладке крановых путей.

Для укладки рельс тахеометр устанавливается в центр будущей градирни, центрируется и приводится в рабочее положение, затем ориентируется по направлению главной оси 1, откладывается проектное расстояние и определяется предварительное место закрепления внутренней оси кругового рельса. Потом забивается арматура, и вновь откладывается проектное расстояние для более точного определения места внутренней оси рельсового пути. Производят кернение на головке арматуры. Далее по горизонтальному кругу тахеометра, откладывается угол равный 6° , для удобства направление по оси 1 задается нулевым $00^{\circ}00'00''$, и вынос границы повторяется и так до полного оборота вокруг градирни. Параллельно выполняется вынос и разбивка внешней оси рельсового пути, измерение схожи только расстояние будет другим. Из рис. 1 видно, что градирня поделена на 20 осей [3], с межосевым интервалом 18° . Радиус внутренней оси крановых путей равен 46.000 мм, а внешний равен 59.500 мм. Расстояние между осями 13.500 мм. Для хода крана необходимо под каждую его опору, установить пути, состоящие из двух пар парных рельс. После этого с помощью эталонированной рулетки от внутренней до внешней осей проверяется полученное расстояние. Если вынос осей выполнен правильно, то приступают к укладке самих рельс. Если нет, то повторяют предыдущие действия.

Установка рельсового пути по внутренней оси. В этом способе от внутренней оси по направлению к внешней оси рельса откладывается расстояние равное половине ширины рельсового пути. Затем с помощью домкратов выполняется продвиг рельса до тех пор, пока центр рельса не займет проектное расстояние [2]. Центр рельса намечают маркером. Таким образом, устанавливается правый рельс внутренней оси кранового пути. Левый рельс устанавливается путем отложения расстояния по створу от правой рельсы к внутренней оси кранового пути.

Установка рельсового пути по внешней оси. Для этого от внешней оси по направлению к внутренней оси откладывается расстояние, равное половине ширины рельсового пути. Затем с помощью домкратов происходит продвиг рельса до тех пор, пока его центр не займет проектное расстояние. Таким образом, устанавливается левый рельс внутренней оси кранового пути. Правый

рельс устанавливается путем отложения расстояния по створу от левой рельсы к внешней оси кранового пути. Высота самих рельс проверяется постоянно от рабочих реперов с помощью нивелира и сравнивается с проектной отметкой. Разница не должна превышать допусков, установленных в нормативной литературе [1], от -3мм до +6 мм. На рис. 2 показано общее положение подкрановых путей и установленный башенный кран.

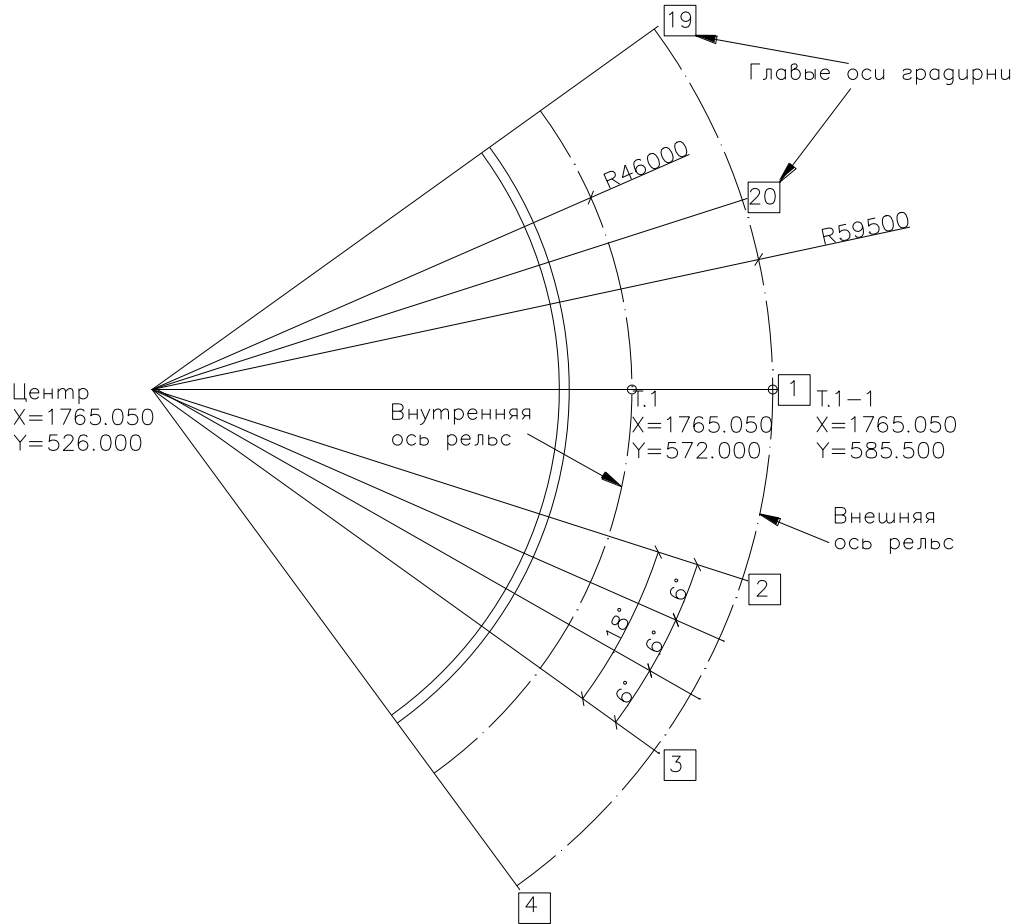


Рис. 1. Внешняя и внутренняя оси подкрановых путей



Рис. 2. Общий вид подкрановых путей

2. *Координатный способ.* Он реализуется из центра градирни. Для этого предварительно проектные чертежи по подкрановым рельсам разрабатывают в программном продукте AutoCAD в единой координатной системе строительства градирни. Далее определяются характерные точки пересечения главных осей градирни с внутренней и внешней осями подкрановых рельсов. На рис. 1 изображены указанные точки Т.1 и Т.1-1 с известными плановыми координатами. Затем на каждом пересечении, записываются проектные координаты этих точек, для дальнейшего выноса в натуру. После этого тахеометр центрируется в центре строящейся градирни, ориентируется минимум на три пункта геодезической основы с известными координатами, с помощью обратного-угловой засечки определяется координаты рабочей станции и сравниваются с координатами центра градирни; разность не должна превышать $\pm 1-2$ мм по X и Y. Затем с помощью мини призмы производится вынос Т.1 и Т.1-1, их закрепление и кернение на арматуре. Для более детальной разбивки вынос характерных точек следует производить через 6^0 . Установка рельсового пути на внутренней оси происходит путем выноса координат левой и правой нитки рельсов. Предварительно из проектного чертежа выбираются координаты центров этих рельс на каждой оси градирни, и с помощью домкратов происходит надвиг каждой рельсы до совпадения центра рельсы и ее проектной координатой. Таким же образом происходит установка рельс на внешней оси.

Высота самих рельс проверяется постоянно от рабочих реперов с помощью нивелира и сравнивается с проектной.

3. *Способ свободной станции.* Часто при ходе строительства градирен ее центр бывает не доступен для установки тахеометра. В таком случае выполнять работы можно с любого места, как и внутри водосборного бассейна, так и за его пределами – в частности снаружи градирни. Для этого тахеометр устанавливается на минимальном расстоянии от проектного положения сооружаемых крановых путей, ориентируется минимум на три пункта

геодезической основы с известными координатами и с помощью обратно-угловой засечки определяется координаты рабочей станции. При этом невязка в плановом положении не должна превышать ± 2 мм, и в угловом положении не больше $2''-5''$.

Далее порядок выноса кругового рельса повторяется, так же как и в координатном способе из центра градирни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции – М.: Госстрой СССР, 1987. – 90 с.

2. Пособие по проектированию градирен – М.: ВНИИ ВОДГЕО Госстрой СССР, 1984. – 133 с.

3. Сальников В.Г. Геодезические работы при возведении градирен большой высоты // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 72–76.

4. Скрипников В.А., Скрипникова М.А. Технологическая схема геодезического обеспечения реконструкции гидрогенератора // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 2. – С. 46–51.

5. Хорошилова Ж.А., Хорошилов В.С. Деформационный мониторинг инженерных объектов как составная часть геодезического мониторинга // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 77–80.

6. Прогноз деформаций с использованием функций показательного многочлена / Середович В.А., Эхигиатор-Иругхе Р., Эхигиатор О.М., Ориакхи Х. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 148–155.

7. Скрипников В.А., Скрипникова М.А. Совершенствование схем планового обоснования для определения горизонтальных смещений гидротехнических сооружений // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 97–100.

8. Басаргин А.А. Анализ деформаций фундаментов промышленных сооружений с применением геостатистических методов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 201–206.

9. Выполнения обмеров строительных конструкций средствами наземного лазерного сканирования при обследовании зданий и сооружений / А.В. Середович, А.В. Иванов, А.В. Усиков, О.Р. Мифтахудинова // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 25–27.

10. Басаргин А.А. Вариограммный и ковариационный анализ результатов наблюдений за осадками фундаментов инженерного сооружения // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 13–18.

11. Лесных Н.Б., Лесных Г.И., Малиновский А.Л. Предельные ошибки измерений // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 26–32.

© В.Г. Сальников, 2013