

УДК 629.5.018

В.Ю.Торопов (6 курс, каф. ИТиКТ СПбГУИТМО), С.С.Гвоздев (рук. СКИБ СПбГУИТМО),
К.Д.Корнилов (нач. лаб. ЦНИИ им. акад. Крылова)

МЕТОДИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ НИВЕЛИРОВКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ МОРЕХОДНОГО БАССЕЙНА

Опытные бассейны используются для решения задач натурального эксперимента при проверке теоретических расчетов проектов кораблей, судов на воздушной подушке и т.п. в НИИ, занимающихся проектированием и исследованием судов.

Мореходный бассейн предназначен для испытания моделей одно и многокорпусных судов длиной 2.5 - 4 м на всех курсовых углах к волне, в том числе при воздействии ветра, на регулярном и нерегулярном волнении, а также для определения волновых изгибающих моментов и перерезывающих сил на волнении с использованием "разрезных" моделей судов.

Испытуемые модели судов могут быть самоходными, оснащенными двигателями, несущими аппаратуру для осуществления эксперимента на борту, и несамоходными. При проведении эксперимента на несамоходных моделях судов используются буксировочные тележки, которые двигают испытываемую модель, ориентируют ее в пространстве, создают необходимый крен и дифферент и несут на себе контрольно-измерительную аппаратуру.

Для решения проблемы обеспечения положения буксировочной тележки в пространстве во время эксперимента применяются точные направляющие. Наиболее простой и доступной реализацией направляющих является рельсовый путь, содержащий, чаще всего, специально обработанный стандартный железнодорожный профиль.

Рельсовый путь играет большую роль в ходе эксперимента, он задает направление движения макета во время испытания, путь должен обеспечивать плавное движение двигающейся по нему тележки на всех необходимых для эксперимента скоростях.

Пространственная нивелировка необходима для контроля таких параметров как колея и высота рельсового пути мореходного бассейна и выставления этого пути в правильное положение.

Проблема пространственной нивелировки рассматривалась ранее [1], [2].

Описанный метод хорошо подходит для анализа пути и определения положения рельсовых нитей в пространстве, но при корректировке пути он вызывает сложности, из-за многократных измерений и невозможности мгновенно внести изменение в положение пути по ходу измерений.

Предлагается следующее решение данной проблемы. Провести пространственную нивелировку при помощи готовых приборов и не задействовав транспортировочную тележку. Это позволит одновременно с измерениями проводить корректировку рельсового пути, что значительно сократит время проводимых работ.

Для выставления пути в правильное положение необходимо провести измерительный анализ и корректировку одной из рельсовых нитей, затем, относительно выставленной нити провести корректировку второй нити рельсового пути.

Предлагается проводить пространственную нивелировку в три этапа:

- исследование прямолинейности и выставление в правильное положение одной из рельсовых нитей;
- нивелирование рельсового пути;
- измерение колеи и выставление второй нити, относительно первой.

Исследование прямолинейности проводится при помощи прибора «теодолит» и необходимой оснастки в виде каретки с реперной отметкой. Каретка имеет возможность движения по одному из рельсов пути, на всем его протяжении. Теодолит расположен таким образом, что реперная метка перемещающейся каретки движется вдоль оси теодолита. При отклонении рельсового пути от правильного положения, в окуляре прибора наблюдается смещение реперной метки относительно оси теодолита при перемещении каретки.

Нивелирование рельсового пути – измерения, в результате которых определяют превышения точек, а также их высоты над принятой уровенной поверхностью. Для нивелирования используется прибор «нивелир». В данной работе нивелирование проводится параллельно с другими видами измерений. В первом случае – это исследование прямолинейности и выставление первой нити, а во втором – измерение колеи и выставление в правильное положение второй нити рельсового пути. Нивелирование проводится на длине всего пути и поочередно для каждого из рельсов.

Измерение колеи рельсового пути проводится при помощи прибора «лазерный дальномер». При измерении прибор базируется на выставленном первом рельсе, относительно которого происходит выравнивание второго рельса. Данный вид измерений проводится на длине всего рельсового пути, как и все вышеперечисленные виды измерений.

Каждый из рельсов пути закреплен на основании при помощи специальных устройств, позволяющих регулировать положение рельсовых нитей в пространстве. Все методы измерений и измерительные приборы подобраны таким образом, что позволяют проводить контроль пути на не зафиксированных рельсовых нитях.

Для проведения пространственной нивелировки используются следующие приборы: теодолит оптический 3Т2КП, нивелир оптический С-300, дальномер лазерный Disto pro А (этот прибор появился на рынке Санкт-Петербурга сравнительно недавно, что позволяет проводить данный вид измерительных работ и аналогичные измерительные работы с высокой точностью на больших расстояниях, а также за короткий интервал времени).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Николаев В.Г., Гвоздев С.С. Простой метод определения координат тележки // XXVIII Неделя науки СПбГТУ, Ч. II: Материалы межвузовской научной конференции (СПб, 6-11 декабря 1999). Изд-во СПбГТУ, СПб. 1999. С. 31-32.
2. Златин С.А., Гвоздев С.С. Анализ формулы определения колеи рельсового пути опытового бассейна // XXVIII Неделя науки СПбГТУ, Ч. II: Материалы межвузовской научной конференции (СПб, 6-11 декабря 1999). Изд-во СПбГТУ, СПб. 1999. С. 32-34.