

та же, что и у МЛЖ-ВТ-ВФ. По сравнению с НЖМ-56 мост МЛЖ-ВФ-ВТ менее металлоемкий и как следствие наводится с более высокими темпами и меньшими трудозатратами. Однако наряду с достоинствами новый мост обладает и недостатками в сравнении с НЖМ-56. МЛЖ-ВФ-ВТ требует большей длины речной части, для сборки береговой и переходных частей требует использования плавучих кранов, большей глубины воды при установке понтонов, а также из-за непрерывности речной части больше стесняет русло реки в сравнении с НЖМ-56. Все эти недостатки ограничивают область применения МЛЖ-ВФ-ВТ в зависимости от категории реки. МЛЖ-ВФ-ВТ на Белорусской железной дороге может применяться для больших рек, таких как Днепр, Сож, Припять, Березина, Неман, Западная Двина. В будущем планируется закупка этого имущества для нужд технического прикрытия железных дорог. Для использования имущества МЛЖ-ВФ-ВТ необходимо провести дополнительные изыскания в районах больших мостов. При изысканиях необходимо учесть помимо гидрологических характеристик реки также и геологию ее дна, так как опоры береговой и переходных частей устанавливаются на завинчивающихся сваях. С появлением нового имущества наплавных мостов требуется серьезный пересмотр существующих вариантов восстановления больших мостов в рамках мероприятий технического прикрытия железных дорог.

УДК 625.143.482

СПОСОБ ГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РАБОТЫ РЕЛЬСОВОЙ ПЛЕТИ

Н. Е. МИРОШНИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. В. ЗЕЛИНСКИЙ, Л. И. КУЧКО, Д. М. УГРИН

Белорусская железная дорога

Оптимизация температурной работы бесстыкового пути требует уменьшения длины участка дыхания рельсовых плетей и годовых продольных температурных деформаций, на величину которых влияет прямой и обратный ход температур. Прямым ходом температур называется повышение или понижение температуры сразу после укладки бесстыкового пути, а все последующие изменения температуры называются обратными.

Рассмотрим пример для района Минска (экстремальные температуры рельса $t_{\max} = +55^\circ\text{C}$, $t_{\min} = -39^\circ\text{C}$), при стыковом сопротивлении $R = 200$ кН и летнем и зимнем погонном сопротивлении, соответственно равных $r_1 = 65$ Н/см и $r_2 = 250$ Н/см по одной рельсовой нитке. После укладки бесстыкового пути начинается прямой ход температур в сторону ее повышения или понижения, в процессе которого после преодоления стыкового сопротивления начинает преодолеваться погонное сопротивление, препятствующее соответственно удлинению или укорочению рельсовой плети. Однако, достигнув экстремальных величин, температура начинает изменяться в другую сторону. При достаточном суточном перепаде температур, с первого момента обратного хода температур начинает убираться наведенное ранее и преодолеваться стыковое сопротивление другого знака. После преодоления двойного стыкового сопротивления, в процессе дальнейшего обратного хода температур, сразу же включается в работу погонное сопротивление. При этом с концевых участков рельсовых плетей начинает преодолеваться двойное погонное сопротивление (одновременно снимается погонное сопротивление, препятствовавшее ранее удлинению или укорочению рельсовых плетей, и преодолевается погонное сопротивление обратного знака). Аналогичная картина будет наблюдаться при всех последующих обратных ходах температур в процессе дальнейшей эксплуатации бесстыкового пути до очередного его ремонта или эпизодической разрядки температурных напряжений.

В рельсовых плетях, уложенных в районе Минска при температуре плюс 20°C для преодоления одного стыкового сопротивления потребуется 10°C . Поэтому, начиная с температуры плюс 30°C , при дальнейшем ее повышении, начинает преодолеваться одно летнее погонное сопротивление (65 Н/см), препятствующее удлинению плети (линия 1, рисунок 1).

В момент наступления максимальной расчетной температуры погонное сопротивление будет преодолено на конечном участке плети длиной 78,85 м (см. рисунок 1, линию 1). Достигнув своего максимального значения, температура начнет понижаться, т. е. начнется первый обратный ход температур, при котором, как говорилось ранее, необходимо преодолеть два стыковых и два погонных сопротивления. В нашем случае двойное стыковое сопротивление будет преодолено при температуре плюс 35 °С (см. рисунок 1, начало линии 2), а с дальнейшим понижением температуры будет одновременно с концов рельсовых плетей убираться погонное сопротивление, препятствовавшее удлинению, и преодолевать погонное сопротивление, препятствующее укорочению рельсовой плети. В момент наступления температуры укладки и закрепления рельсовых плетей, т. е. при температуре плюс 20 °С, погонное сопротивление будет преодолено на конечном участке длиной 23,65 м, что значительно меньше, чем при прямом ходе температур. При этом длина участка дыхания даже при минус 5 °С достигнет всего лишь 63,08 м (см. рисунок 1, линию 2).

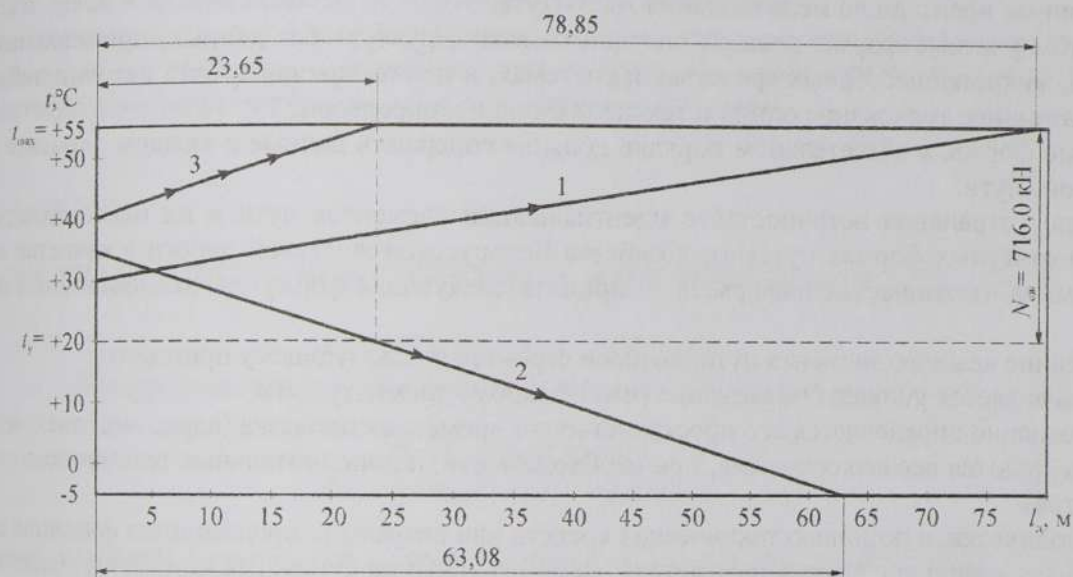


Рисунок 1 – Участок дыхания конечного участка плети при повышении температуры до максимального значения и последующем ее понижении

В случае, если в процессе обратного хода температура, достигнув плюс 20 °С, начнет вновь повышаться, т. е. начнется второй обратный ход температур, то, в первую очередь, начнет убираться стыковое сопротивление, препятствовавшее перед этим укорочению плети, после чего преодолеется стыковое сопротивление, препятствующее ее удлинению. При этом двойное погонное сопротивление начнет преодолеваться с обоих конечных участков рельсовых плетей с температуры плюс 40 °С, а в момент наступления максимальной расчетной температуры указанное погонное сопротивление будет полностью преодолено на протяжении 23,65 м конечных участков рельсовых плетей (см. рисунок 1, линию 3). На основании этого можно заключить, что при первом обратном и при всех последующих ходах температур летние погонные сопротивления будут преодолены при одном и том же перепаде температур на протяжении 23,65 м конечного участка плети, что меньше, чем при прямом ходе температур.

Аналогичная картина наблюдается в случае преодоления зимнего погонного сопротивления, т. е. если после закрепления рельсовых плетей температура будет не повышаться, а понижаться до своего минимального значения. Но как правило, при построении объемлющих эпюр растягивающих температурных сил при понижении температур летнее погонное сопротивление не учитывают.

Следовательно, при анализе температурной работы рельсовых плетей бесстыкового пути в годовом цикле температур необходимо учитывать особенности формирования деформаций конечных участков рельсовых плетей при прямом и обратном ходе температур в процессе преодоления летнего и зимнего погонного сопротивления.

Кроме этого, графоаналитический способ анализа позволяет наглядно представить особенности работы температурно-подвижных конечных участков рельсовой плети с учетом замерзания балласта.