

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРУЖИННЫХ ПРУТКОВЫХ КЛЕММ ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЬСОВОГО СКРЕПЛЕНИЯ СБ-3 С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ КОНСТРУКЦИИ

А. С. ЛАПУШКИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Важную роль в работе промежуточного рельсового скрепления выполняют элементы, осуществляющие функцию прижатия рельса к шпале. От их надежности зависит стабильность геометрии рельсовой колеи, что прямо влияет на безопасность движения. Многообразие существующих конструкций промежуточных рельсовых скреплений обусловлено их многофункциональностью, а постоянное совершенствование подвижного состава определяет появление новых конструкций. Изменения ходовых частей создают новые условия работы элементам узла скреплений, поэтому особую важность процедуре совершенствования дает отклик системы после внесенных изменений. При этом выбор более рациональных форм конструкций можно начать с определения зависимостей, задающих геометрическую форму элемента.

Поиск зависимости, образующей геометрическую форму, применительно к рельсовому скреплению СБ-3 можно осуществить на примере геометрии оси клеммы пружинной прутковой.

К клемме предъявляются особые требования по безопасности, определенные Техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», поэтому важно, чтобы новые решения геометрической формы не создавали нарушений данных требований.

На первом этапе после проведения измерений координат расположения оси клеммы в характерных точках (рисунок 1) составляется координатная модель (таблица 1) в декартовых координатах и переводится в полярную систему.

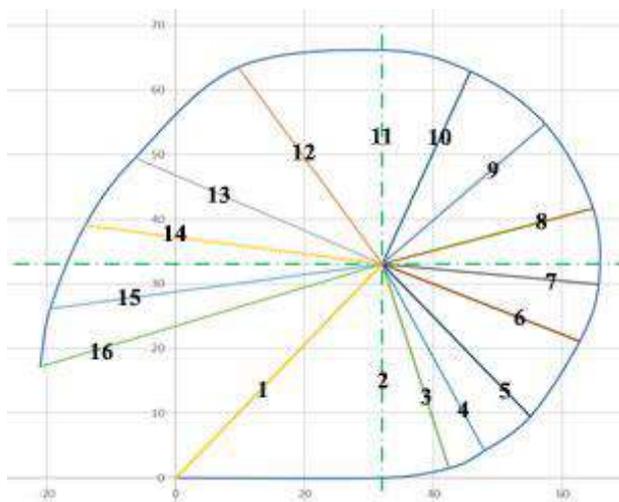


Рисунок 1 – Линия геометрической оси клеммы СБ-3 с указанием направляющих векторов

Таблица 1 – Координатная модель пружинной прутковой клеммы

№ вектора	Декартовы координаты				Полярные координаты			
	Координата X_1	Координата Y_1	Координата X_2	Координата Y_2	Длина, мм	Градусы	Минуты	Секунды
1	0	0,000	32	33,0545	46	44	4	16,846314
2	32	0,000	32	33,0545	46,01	18	16	10,523853
3	42,425	1,476	32	33,0545	33,05	10	33	3,840831
4	47,888	4,179	32	33,0545	33,25	15	37'0	4,949819
5	55,070	9,528	32	33,0545	32,96	24	19	18,446349
6	62,683	21,129	32	33,0545	32,95	15	54	18,236697
7	65,623	29,915	32	33,0545	32,92	20	1	0,616823
8	64,767	41,640	32	33,0545	33,77	25	53	47,182143
9	57,321	54,741	32	33,0545	33,87	24	41	25,582559
10	45,721	62,844	32	33,0545	33,34	24	24	48,686427
11	32,183	66,109	32	33,0545	32,806	36	33	3,835122
12	9,716	63,464	32	33,0545	33,06	30	32	32,343691
13	-6,226	49,457	32	33,0545	37,70	15	51	35,294182
14	-14,004	39,000	32	33,0545	41,60	14	58	54,378387
15	-19,393	26,181	32	33,0545	46,38	9	3	8,684901
16	-20,976	17,191	32	33,0545	51,85	29	15	30,551902

В декартовых координатах не в полной мере представляется возможным произвести описание зависимости. Возможность разделить на части исследуемую кривую позволяет подобрать уравнение функции только лишь на каждый участок, однако в этом случае будет необходимо принимать допущения на точки сопряжения этих участков.

Для более точного определения функции криволинейного изгиба следующим действием полученные точки аппроксимируются в полярных координатах. Таким образом, производится подбор наиболее подходящей под описание функции.

В результате проведения процедуры аппроксимации формула геометрической оси пружинной клеммы имеет следующий вид

$$r = -80 \sin\left(\frac{\rho}{4} + 3\right) + 22. \quad (1)$$

Геометрическая форма пружинной прутковой клеммы и график полученной функции (формула 1) в полярных координатах представлены на рисунке 2.

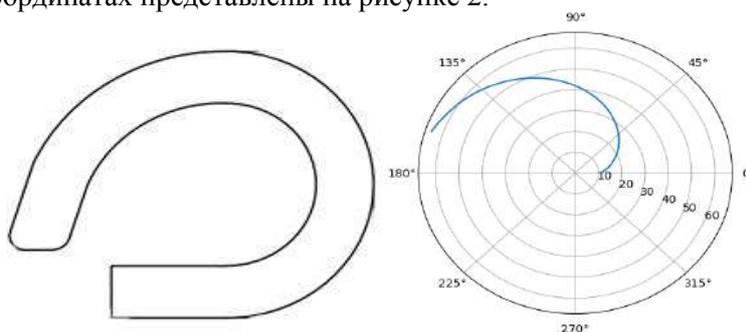


Рисунок 2 – Сопоставление геометрической формы клеммы и графика полученной функции

В дальнейшем, оптимизируя полученную функцию, можно претендовать на снижение напряжений в наиболее опасных сечениях клемм при их изготовлении.

УДК 625.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕСПЕРЕБОЙНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ В МИНСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ

К. С. МАЛАЩЕНКО

«МИНСКМЕТРОПРОЕКТ», Республика Беларусь

Н. В. ДОВГЕЛЮК, И. В. МАРТЫНОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Метрополитен представляет собой один из видов городского пассажирского транспорта. Его станции предназначены только для посадки и высадки пассажиров и располагаются друг от друга на расстоянии от 1 до 2 километров. Конечные станции имеют путевое развитие для оборота и отстоя подвижного состава. Через каждые 6–8 км на линии сооружаются промежуточные станции с путевым развитием для диспетчерского регулирования движения, возможности оборота состава на промежуточной станции или постановки неисправного состава на тупиковый путь [1].

При достаточно развитой сети метрополитен является основным видом городского пассажирского транспорта. Для удовлетворения потребности населения в перевозках и получения пропускной способности до 40–50 пар поездов в час линии метрополитена оснащаются комплексом технических средств [2].

Особая роль в обеспечении мобильности городов отводится метрополитену. Первоначально линии метро строили, чтобы разгрузить улицы больших городов; в настоящее время метрополитены фактически стали основным структурообразующим элементом современного города, на основе которого строится политика обеспечения мобильности населения.