

НИОКР по теме:

- Сравнение оптимальных с точки зрения производства и применения конструкций с иностранными и отечественными аналогами тросов для ВСМ (КС-400).

Сравнительная характеристика несущих тросов для КС-400

Тип троса	Сопротивление, Ом/км	Диаметр, мм	Сечение, мм ²	Разрывное усилие, кН
МК-ВСМ-4	0,1484	14,0	140,06	80,6*
ЛМН-120	0,194	14,0	119,75	70,52
Бр2Ф-120	0,237	14,0	116,99	67,57
CuNb-120	0,240	14,0	120,00	67,00
Тех. условия	0,237	14,0	120,00	67,57

- * Разрывное усилие системы «трос- стандартная арматура» - 72,79кН (для МК-ВСМ-4)
Разрывное усилие системы «трос- прессуемая арматура» - 76,0кН (для МК-ВСМ-4)

Таблица 3.3

Физико-механические характеристики проводов контактной сети

Провод		Скорость движения, км/ч	Площадь поперечного сечения S , мм ²	Временное сопротивление при растяжении σ_{\min} , Н/мм ² , не менее	Разрывное усилие $F_{P\min}$, кН, не менее	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20 °С, Ом/км, не более
Применение	Конструкция и материал					
Контактный провод	Фасонный из бронзы	До 250 км/ч включ.	120	411,6	Не нормируется	0,206
			150	401,8		0,165
		Свыше 250 км/ч	120	490,0		0,239
			150	470,0		0,191
Несущий трос контактной подвески	Многопроволочный из бронзы, медный компактированный	До 250 км/ч включ.	120	Не нормируется	55,5	0,237
		Свыше 250 км/ч	120		67,57	0,237
Рессорные тросы контактной подвески	Многопроволочный из бронзы	При любых скоростях	35	Не нормируется	20,17	0,808
Токопроводящие струны контактной подвески			Мелкожильный многопроволочный из бронзы		50	28,58
	10				5,68	2,894
	16				9,56	1,704
Тросы средней анкеровки контактной подвески	Многопроволочный из бронзы, биметаллический сталемедный		25		15,43	1,064
			70		38,64	Не нормируется (см. примечание к таблице)
			95		54,76	
120	67,57					
Электрические соединители контактной подвески, шлейфы разъединителей	Многопроволочный медный		70		26,30	0,273
			95		37,30	0,195
		120	46,80	0,156		
Питающий провод, обратный провод, питающие и отсасывающие линии, усиливающий провод	Многопроволочный алюминиевый	185	29,83	0,158		
		240	38,19	0,121		
	Многопроволочный медный	120	46,80	0,156		

Примечание: Электрическое сопротивление тросов средней анкеровки контактного провода постоянному току при температуре 20 °С должно быть не менее 0,350 Ом/км

По комплексу характеристик (←) Техническому заданию соответствует только МК-ВСМ-4

Параметры контактного нажатия при взаимодействии подвески с токоприемниками

Для оценки качества токосъема было выполнено математическое моделирование взаимодействия токоприемников ЭПС и контактной подвески КС-400 с несущим тросом МК-ВСМ-4 для диапазона скоростей 300...420 км/ч при пролетах 65 м и условий, аналогичных принятым при расчетах базовой контактной подвески КС-400. На рисунке 1 приведены сравнительные зависимости контактного нажатия (среднего значения F_m , статистического максимума $F_{\max} = F_m + 3\sigma$ и минимума $F_{\min} = F_m - 3\sigma$) от скорости движения ЭПС в диапазоне 300-420 км/ч с шагом 5 км/ч.

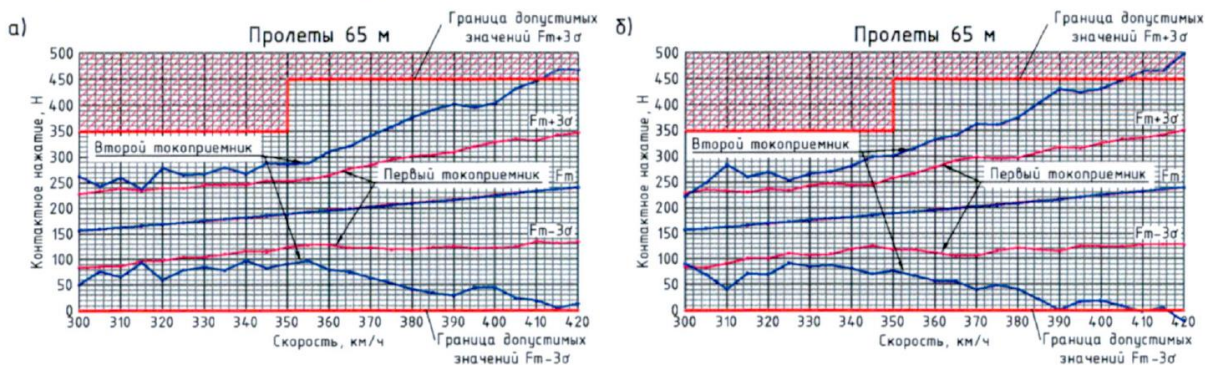


Рисунок 1 – Зависимости контактного нажатия от скорости при взаимодействии двух токоприемников с подвеской КС-400:
а) – с бронзовым несущим тросом Бр2-120 или JMН-120;
б) – с тросом МК-ВСМ-4

Как видно из графиков на рис 1, б) при несущем тросе МК-ВСМ-4 на скорости 390 км/ч наблюдается резкое ухудшение качества токосъема с падением статистического минимума контактного нажатия второго токоприемника до нуля, что фактически означает отрыв токоприемника. В базовом варианте КС-400, для которого на рисунке 1, а) приведены сравнительные результаты при прочих равных условиях, контактное нажатие остается в пределах нормы при всех скоростях.

Моделирование контактной подвески КС-400 с несущим тросом МК-ВСМ-4 было проведено для промежуточных пролетов длиной 65 м. Аналогичные результаты можно ожидать и в пролетах другой длины, а также при прохождении сопряжений, воздушных стрелок и других узлов, однако данные исследования не проводились.