

Струна 3 состоит из отдельных предварительно натянутых элементов (проволок, стержней, канатов или лент), размещенных параллельно друг другу вдоль струны и имеющих в поперечном сечении круглую, прямоугольную, шестиугольную или иную форму, определяемую технологическими и конструктивными особенностями конкретного варианта исполнения СТС. Элементы струны могут быть заключены в изоляционную оболочку 4, которая выполнена из металлов, полимеров или композиционного материала. Защитная оболочка, как и корпус 2, может выполнять функции электроизоляции, теплоизоляции и демпфирования для гашения колебаний, передаваемых струне при движении транспортного модуля. Струна 3 (рисунок 2.10а) посредством защитной оболочки жестко связана (зафиксирована) относительно стенки корпуса рельса, например, с помощью сварки, клея, заклепок, болтовых соединений и любым другим известным механическим способом. Функцию прокладки переменной высоты в путевой структуре в данном случае выполняет верхняя незаполненная часть корпуса рельса, имеющая высоту u_c .

Струна набрана из отдельных полос (лент), размещенных либо горизонтально (рисунок 2.10б), либо вертикально, либо комбинированным способом, и заключенных в несколько изоляционных оболочек, которые могут быть как жестко связанными друг с другом и боковой стенкой корпуса рельса, так и разделенными между собой смазкой.

Проволоки, канаты или ленты струны могут быть изготовлены из любого материала, прочность на растяжения которого превышает 5000 кгс/см^2 : из высокопрочных сталей, алюминиевых или титановых сплавов, стекловолокна, углеродного волокна, волокон (борных, карбида кремния, оксида алюминия, углеродных, арамидных и других высокопрочных полимерных, керамических или композиционных материалов).

Натянутые элементы в струне разделены жидкой, консистентной или твердой смазкой. Наличие смазочной среды повысит долговечность струны, ее коррозионную устойчивость, а в случае обрыва отдельных проволок в струне (например, из-за дефектов изготовления) позволит им сократиться по длине без нарушения напряженно-деформированного состояния остальных элементов рельса. Благодаря такой особенности и тому, что напряжения в струне практически одинаковы при наличии и отсутствии подвижной нагрузки (см. главу 1), струна может быть предварительно натянута почти до предела ее прочности на растяжение $[T_c]$:

$$T_c = [T_c] - \Delta T_t,$$

где ΔT_t – изменение усилия натяжения в струне, обусловленное ее температурными деформациями.

При пределе прочности материала струны на растяжение $[\sigma_c] > 10\,000 \text{ кгс/см}^2$ максимальные значения ΔT_t для высокопрочной стали даже в условиях резко континентального климата будут менее $0,2 [T_c]$. Поэтому усилие предварительного натяжения струны в СТС может находиться в пределах $0,7 [T_c] < T_c < 0,9 [T_c]$. В СТС, эксплуатирующихся при неизменных температурных режимах, например, в подземных или подводных туннелях, на участках трасс с термостатированием струны усилия ее предварительного натяжения могут быть увеличены до значений $0,9 [T_c] < T_c < 0,95 [T_c]$. Это позволит максимально использовать прочностные возможности материала струны.

Описанная особенность СТС исключает необходимость в температурных деформационных швах по длине путевой структуры, однако приведет к сезонному изменению напряжений в ее растянутых элементах – к увеличению их зимой и снижению летом. Поэтому максимальные значения параболического прогиба струны u_c (в середине пролета) в течение года из-за изменения значения T_c будут колебаться в пределах 10–20 % от первоначального значения (от $-5... -10\%$ до $+5... +10\%$ от проектного положения, рисунок 2.2). В умеренном климате и при использовании более высокопрочных или менее жестких материалов значения u_c в течение года будут колебаться в пределах 1 % от проектной величины. Это не отразится на функционировании СТС (на ровности головки рельса в вертикальной плоскости), так как дополнительная выпуклость (зимой) и провис (летом) путевой структуры составят величину порядка $(10^{-3} - 10^{-5})l_0$.

Для повышения устойчивости путевой структуры под действием температурных напряжений все жесткие элементы рельса – головка рельса и его корпус – могут быть предварительно растянуты до напряжений порядка 1000 кгс/см^2 . Тогда независимо от температуры окружающей среды все элементы рельса будут испытывать только напряжения растяжения, что исключает потерю продольной устойчивости. Хотя наличие в конструкции рельса струн, растянутых до усилий в сотни тонн, допускает появление в отдельных элементах сжимающих напряжений без потери продольной устойчивости рельса.

Рельс может быть снабжен дополнительной струной 5 (рисунки 2.10а, 2.10б), размещенной вдоль головки параллельно ей (без провиса в середине пролета). Это обеспечит повышенную поперечную жесткость головки рельса под действием боковой нагрузки – ветровой, от колес проходящих модулей и др.

Головка рельса может быть выполнена из металла, керамики (металло-керамики), полимера (металлополимера), композиционного и иного высокопрочного, износостойкого и электропроводного материала, как однородного, так и многослойного, например, со специальным износостойким возобновляемым покрытием. При этом требования к материалу головки