

РАСЧЕТ РАЦИОНАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЗВЕНА ШАРНИРНОЙ РОЛИКОВОЙ ЦЕПИ

Жигилий Д.А., ст. преподаватель, Заикина М.Л., студентка, СумГУ, г. Сумы

Одним из основных типов современных приводных цепей является шарнирная роликовая цепь. Она стандартизована и изготавливается специализированными заводами. Главными характеристиками цепи являются шаг, ширина и разрушающая нагрузка.

Роликовая цепь изображена на рис. 1. Валик 3 запрессован в отверстие внешнего звена 2, а втулка 4 запрессована в отверстие внутреннего звена 1. Втулка на валике и ролик 5 на втулке могут свободно поворачиваться. Зацепление цепи с зубом звёздочки 6 происходит через ролик. Применение втулки позволяет распределить нагрузку по всей длине валика и этим уменьшить износ шарниров. Перекатывание ролика по зубу частично заменяет трение скольжение трением качения, что снижает износ зубьев. Кроме того ролик выравнивает сосредоточенное давление зуба на втулку и тем самым уменьшает её износ.

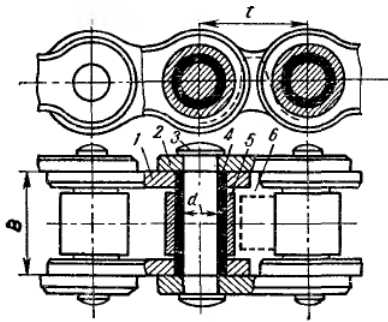


Рисунок 1 - Однорядная роликовая цепь ПР-50,8-226,8 по ГОСТ 13568 -97

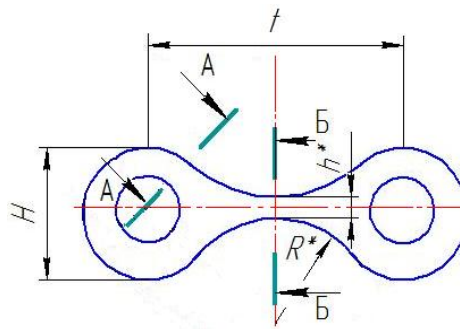


Рисунок 2 - Схема внешнего или внутреннего звена (1 или 2, рис. 1)

Роликовые цепи применяются при окружных скоростях до 20 м/с. При больших нагрузках в сочетании с высокой скоростью не целесообразно применять однорядные тяжелые цепи с большим шагом из-за больших динамических нагрузок. В связи с этим актуальной является снижение массы цепи при сохранении её прочности. В частности этого можно достигнуть посредством облегчения звеньев цепи (1 и 2, рис. 1) за счёт рационального радиуса скругления между серьгами R^* .

В работе найдено рациональное значение R^* из условия равнопрочности опасных сечений А-А и Б-Б (рис. 2) и сравнено со значением по ГОСТ 13568-97. Для этого рассчитывались: серьга звена (1 или 2, рис. 1), как (из симметрии задачи) дважды статически неопределимый кривой брус большой кривизны под действием плоского изгиба и центрально растяжения (рис 3, опасное сечение А-А), и промежуточное сечение звена (рис 3, опасное сечение Б-Б) под действием центрального растяжения.

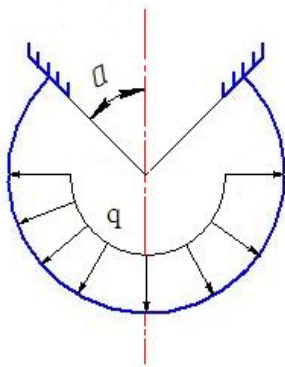


Рисунок 3 - Расчётная схема (заданная система) серьги звена (1 или 2, рис. 1)

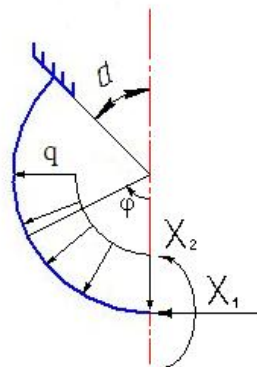


Рисунок 4 - Эквивалентная система для расчёта серьги звена

Статическая неопределимость серьги звена раскрывалась на основании метода сил:

$$\Delta_{1Q} + \delta_{11} \cdot X_1 + \delta_{12} \cdot X_2 = 0;$$

$$\Delta_{2Q} + \delta_{21} \cdot X_1 + \delta_{22} \cdot X_2 = 0.$$

Условием равнопрочности считалось равенство максимального нормального напряжения в наружной точке сечения А-А серьги и постоянного по сечению Б-Б нормального напряжения в виде:

$$\frac{2N_{сум}|_{\beta=\pi-\alpha}}{H-d} + \frac{4M_{сум}|_{\beta=\pi-\alpha}}{(H-d)(H+d-2r_0)} \frac{H-2r_0}{H} = \frac{Q}{2h^*},$$

где

$$r_0 = \frac{h}{\ln\left(\frac{r_H}{r_B}\right)} = \frac{H-d}{2 \cdot \ln\left(\frac{H}{d}\right)};$$

Q – регламентированная нагрузка, передаваемая на внутреннее звено (1) втулкой (4) и на внешнее звено (2) валиком (3) (рис. 1);

$N_{\text{сум}}$, $M_{\text{сум}}$ – суммарные продольная сила и суммарный изгибающий момент для эквивалентной системы серьги звена.