

ВЛИЯНИЕ ТЯГОВОГО ФАКТОРА НА НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОНВЕЙЕРА

Петров Д.И., студент гр. ОПс-141, 4 курс

Научный руководитель: Захаров А.Ю., д.т.н., профессор кафедры ГмиК
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время на обогатительных фабриках и шахтах для перевозки отработанного полезного ископаемого все большее применение находит конвейерный транспорт. Этот вид транспорта применяют как на действующих фабриках, так и на строящихся. Актуальность данного транспорта для Горной индустрии будет сохраняться на многие годы вперед [6].

Из конвейеров всех типов наибольшее распространение на обогатительных фабриках получили ленточные, доля которых составляет 95 - 97%. Широкое применение конвейерного транспорта объясняется его преимуществами перед транспортом других видов при перемещении значительных объемов грузов на небольшие расстояния. К таким преимуществам относятся: простота конструкции, надежность в работе, высокая производительность и небольшие эксплуатационные расходы.

В данной работе проверяется влияние тягового фактора на натяжение в характерных точках на примере горизонтально-наклонного конвейера.

Тяговый фактор - $e^{\mu\alpha}$; где $e = 2,72$ – основание натуральных логарифмов; α – угол обхвата барабана лентой; μ – коэффициент сцепления между лентой и поверхностью приводного барабана [3]. Параметры тягового фактора, при проектировании конвейеров, назначаются интуитивно назначается интуитивно исходя из опыта проектировщика [1].

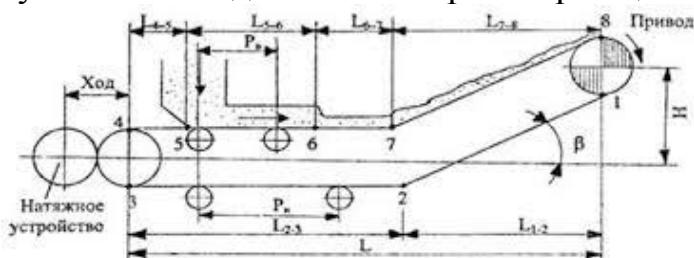


Рисунок 1 – Схема горизонтально-наклонного конвейера

Основные параметры конвейера – наклон 18° , угол обхвата барабана 270° , ширина ленты 1200 мм, длина 206 м.

Коэффициент сцепления напрямую влияет на натяжения ленты конвейера. В первую очередь он зависит от материала, которым футеруется барабан. В работе рассмотрен вопрос о том стоит ли приобретать более дорогую фути-

ровку и как это влияет на конечные значения напряжений и какую максимальную длину конвейера можно выбрать [2].

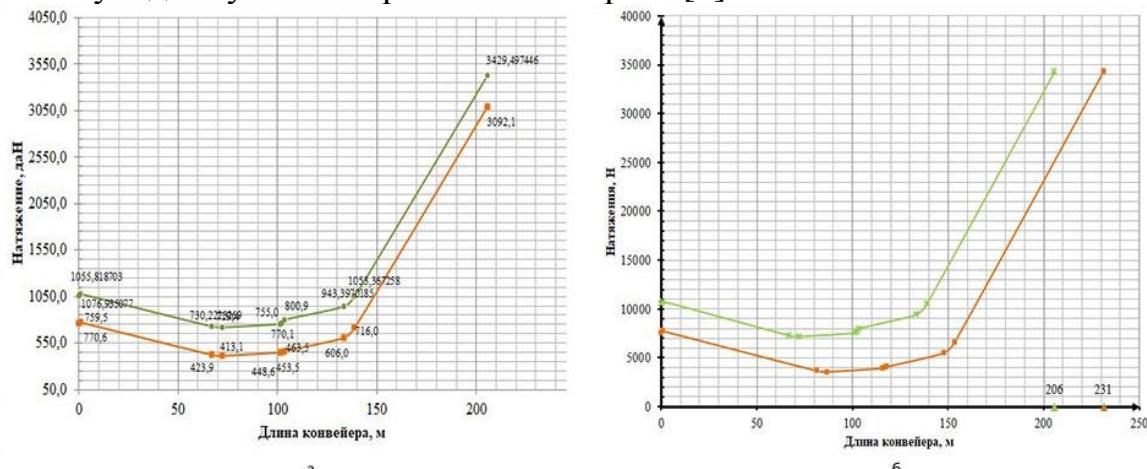


Рисунок 2 – Натяжения в характерных точках конвейера

На рисунке 2а) наглядно показано различие в натяжениях – оранжевая кривая построена при значении коэффициента сцепления 0,35, что соответствует резиновой футеровке при сухих атмосферных условиях. Зеленая кривая – при 0,25.

Однако, не все так однозначно. После определенного значения тягового фактора максимальные натяжения почти одинаковые, а это значит что нужно проверять предпочтительность более дорогой футеровки перед более дешевой принимая во внимание другие преимущества, так как по натяжениям преимущества не наблюдается.

На рисунке 2б) приведено сравнение натяжений в характерных точках конвейера при условии одинаковой расчетной разрывной прочности ленты. Во втором случае (оранжевая кривая) принимаем коэффициент сцепления 0,35, в первом – 0,25. Использование более дорогой футеровки барабана позволяет увеличить длину конвейера на 12%. Однако увеличивая коэффициент сцепления больше 0,35 при сохранении такой же расчетной разрывной прочности прироста в длине нельзя добиться.

Стоит отметить, что в обоих случаях $S_{нб}$ равны.

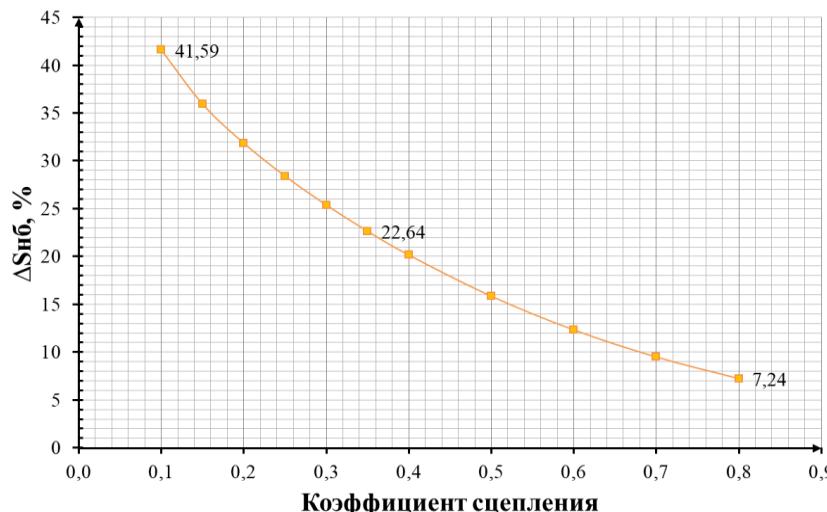


Рисунок 3 – Сравнение процентного снижения $S_{нб}$ при изменении α от 180 до 300

На рисунке 3 представлено сравнение значения $S_{нб}$ ($\alpha=180^\circ$) и $S_{сб}$ ($\alpha=300^\circ$) при том или ином значении коэффициента сцепления. Так, например, при коэффициенте сцепления 0,1 при увеличении угла обхвата барабана со 180° до 300° значение $S_{нб}$ снизится на 40%, а при $\mu=0,8$ изменение составит всего 7%.

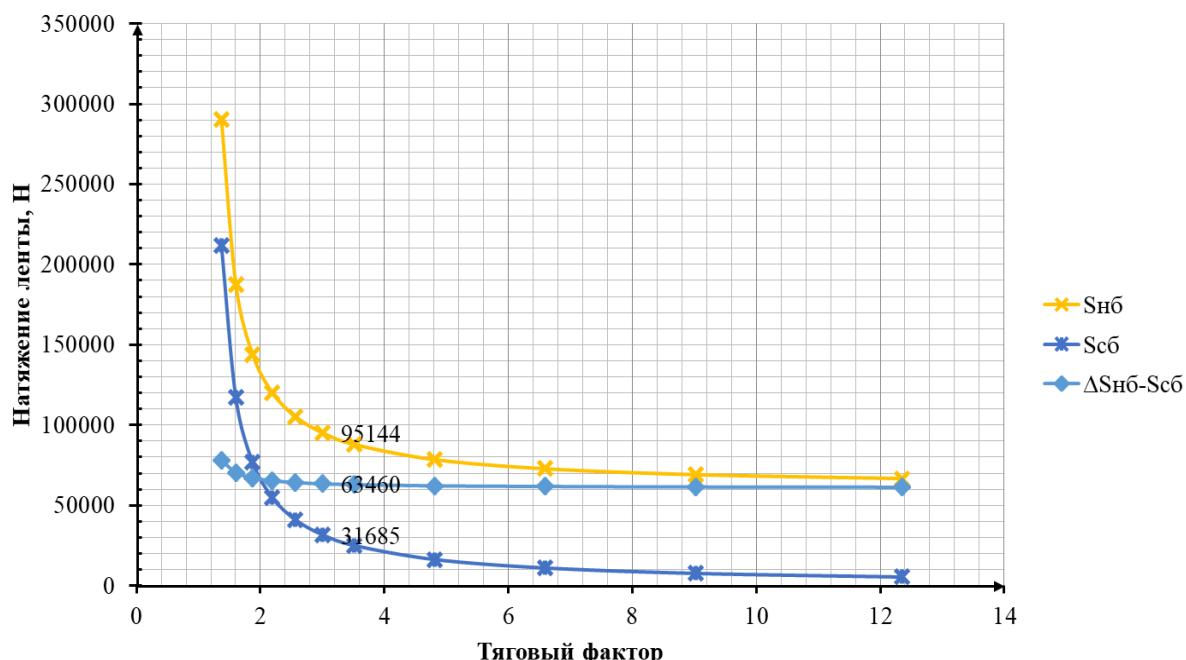


Рисунок 5 – График $S_{нб}$, $S_{сб}$ и $\Delta S_{нб}-S_{сб}$ при изменении μ от 0,1 до 0,8 при $\alpha=180^\circ$, длина конвейера – 200 м

Эксплуатация многобарабанного привода часто связана со сложностью согласования по тяговому усилию, поскольку оно не одинаковое. Кроме этого у каждого двигателя имеются отклонения. В связи с этим при проектировании конвейеров относительно коротких, например, для обогатительных фабрик целесообразно использовать однобарабанный привод. В таблице 1 показано, какие значения коэффициента сцепления и угла обхвата приводного барабана можно использовать при различной длине конвейера для указанных условий.

Таблица 1 – Рекомендация по выбору угла обхвата барабана

μ	α	Длина, м					
		50	100	150	200	250	300
0,2	α	220	220	240	240	270	270
0,4		210	210	220	220	240	240
0,6		200	200	210	210	220	220
0,8		190	190	200	200	210	210

Значения в данной таблице были рассчитаны при ширине ленты 1200 мм. В ходе работы было выявлено, что при изменении ширины ленты характер зависимостей не изменяется.

Таким образом, следует отметить, что не всегда целесообразно улучшать качество футеровочного материала приводного барабана для снижения максимального натяжения ленты конвейера. Кроме этого существует рациональное соотношение коэффициента сцепления и угла обхвата приводного барабана при котором достигается максимальная длина конвейера при однобарабанном приводе.

Список литературы

1. Шахмейстер Л.Г. Теория и расчет ленточных конвейеров / Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г. М.: Машиностроение, 1978. – 392 с.;
2. Галкин, В. И. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий. М.: Горная книга, 2010. – 588 с;
3. Кожушко Г.Г. Расчет и проектирование ленточных конвейеров / Кожушко Г.Г., Лукашук О.А. М.: Урал. ун-та, 2016. – 232 с.;
4. Васильев К.А. Повышение тяговой способности однобарабанного привода за счёт использования атмосферного давления / Васильев К.А., Леонтьев Г.Н. 1973. – 7 с.;
5. Реутов А.А. Расчет привода ленточного конвейера с уравнительным натяжным устройством. М.: Горный информационно-аналитический бюллетень. 2012 – С. 234-239.
6. Антоняк Е. Меоретические исследования и конструирование ленточных конвейеров нового поколения. М.: Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003 – 1-4 с.