

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ БОБИННОГО ПОДЪЕМНИКА

Билык Ю. В., студент

(Национальный горный университет, г. Днепропетровск, Украина)

Актуальность темы

Как отмечается в научных трудах Л.В. Колосова, К.С. Заболотного, М.В. Полушиной, Е.В. Панченко, использование резиновых канатов в качестве тягового органа шахтных бобинных подъемных машин позволяет создать подъемники с высокими техническими характеристиками. Особенность бобинного подъемника в многослойной намотке каната. При подъеме груза изменяются радиусы намотки. Это приводит к изменению кинематических параметров, статических и динамических нагрузок. В настоящее время ЗАО «НКМЗ» проектирует шахтный подъемник с противовесом. Национальному горному университету поручено разработать рекомендации на проектирование бобинного подъемника с резиновым канатом. В работах выше указанных авторов отсутствуют рекомендации на проектирование бобинных подъемников с противовесом. В этой связи, разработка рациональных параметров бобинных подъемников с противовесом является **актуальной научной задачей**.

Целью работы является разработка рекомендаций на проектирование бобинных подъемников с противовесом. Для достижения поставленной цели решаются задачи:

1. Определить рациональный начальный радиус навивки каната в бобине.
2. Исследовать напряженно-деформированное состояние бобины.
3. Разработать рекомендации на проектирование.

Результаты исследований. В работах профессора Заболотного К.С. предложено выбирать начальный радиус навивки из условия динамической уравновешенности. Но им не были получены формулы для определения начального радиуса навивки бобинных подъемников с противовесом. В этой связи, автор разработал математическую модель статических и динамических нагрузок за цикл подъема и выполнил исследования зависимости эквивалентной мощности двигателя от начального радиуса навивки (рис. 1).

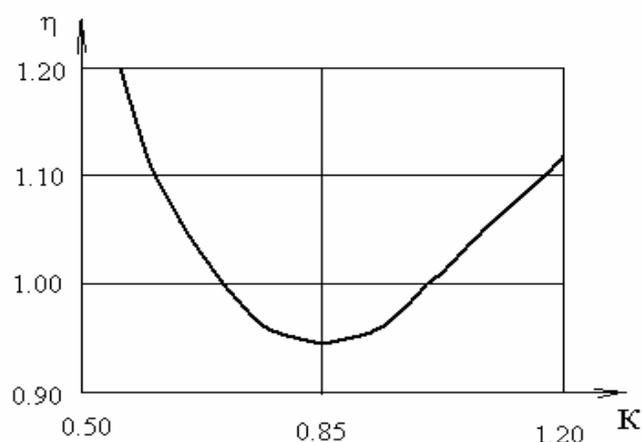


Рисунок 1 – Зависимость η от коэффициента K

Здесь обозначено: K – отношение величины начального радиуса к радиусу, определенным из условия статической уравновешенности подъемника ($K=1$); η – отношение величины мощности привода при произвольном K к мощности привода для $K=1$. Как видно из рисунка, кривая $K(\eta)$ имеет экстремум соответствующий

минимальному значению эквивалентной мощности двигателя. Это достигается при рациональном заполнении нагрузочной диаграммы двигателя. Выигрыш в эквивалентной мощности двигателя составляет до 10 %.

Для совершенствования конструкции бобины, автором исследовано напряженно-деформированное состояние бобины, как подкрепленной оболочки с помощью CosmosWork с использованием методики HotPotStress. Анализ выполнялся на разработанной автором компьютерной модели бобины подъемной машины (рис. 2 а).

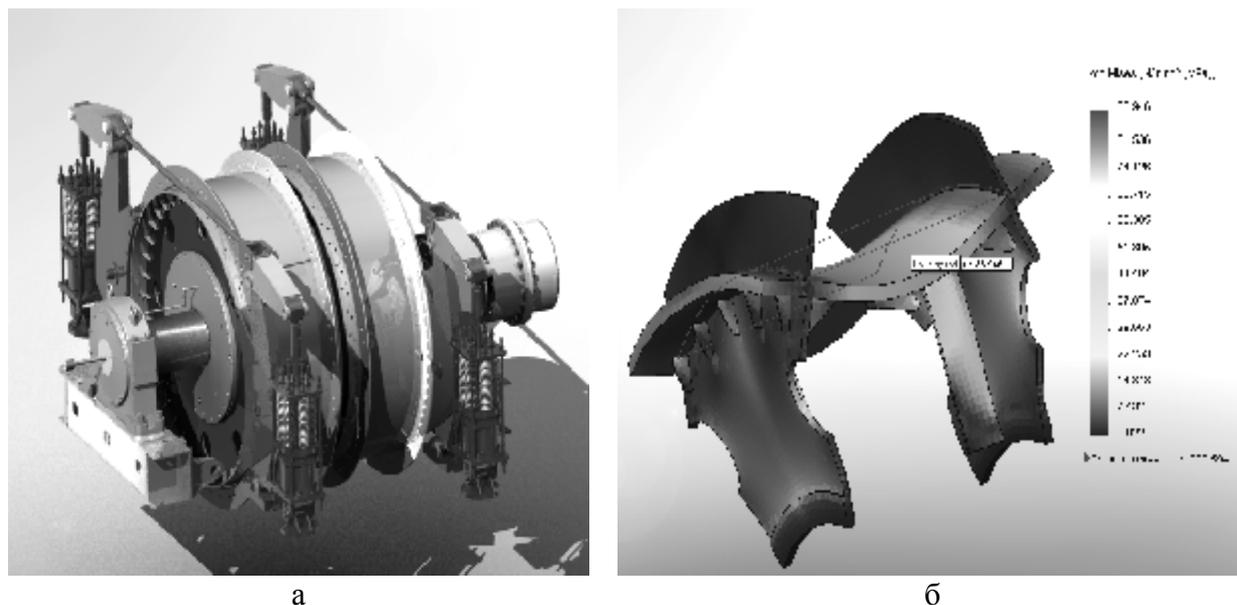


Рисунок 2 – Компьютерная модель бобинной подъемной установки (а) и расчет оболочки бобины в CosmosWork (б)

Результаты исследований показали, что нет необходимости в использовании подкреплении типа (косынки, ребра). Коэффициент запаса прочности составляет 1,78.

Полученные результаты использовались при разработке концепции проекта бобинного подъемника с резиновтросовым канатом РТЛ-5000 ТУ У 00191307.011-200 (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры подъемника для проектирования

Параметры	Значение
Высота подъема, м	630
Статическое натяжение, кН	580
Скорость подъема наибольшая, м/с	10
Масса клетки, кг	24310
Масса груза, кг	17000
Масса противовеса, кг	32810

Выводы и рекомендации

1. Рекомендуется начальный радиус навивки выбирать из условия динамической уравновешенности и принимать равным 1900 мм.
2. Ширину резиновтросового каната принимать из условия прочности равным 700 мм и 900 мм соответственно для противовеса и клетки.
3. Конструкцию бобины принять без подкреплений.