

УДК 621.873.1  
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА ЭЛЕКТРОТАЛИ

И. В. ЛЕСКОВЕЦ, А. Д. БУЖИНСКИЙ, В. И. СЕМЧЕН  
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Выбор параметров механизма подъема электротали осуществляется на основании методик, представленных в [1, 2], где изложены основные этапы определения параметров механизма и правила, устанавливающие зависимости для выбора диаметров барабанов и блоков, исходя из требований безопасности.

В связи с тем, что тали эксплуатируются в разных производственных условиях, исходные данные для проектирования могут варьироваться в широком диапазоне. Например, в настоящее время на рынке талей предлагаются механизмы с грузоподъемностью от 0,1 до 30 т. и высотой подъема от 2 до 70 м.

Предлагаемые методики выбора параметров механизма подъема [1, 3] не учитывают широкой вариативности исходных данных и не позволяют определить параметры механизма подъема, обеспечивающие минимальную стоимость изготовления и владения электротали.

Исследования, посвященные проектированию кранов, проведенные в последние годы [4], а так же исследования авторов [5] позволяют определить необходимость проектирования механизма с наименьшей массой при удовлетворении требований к функциональности, надежности и долговечности.

Масса механизма подъема складывается из масс следующих элементов: грузовой подвески, канатов, блоков, барабана, редуктора и двигателя.

Масса грузовой подвески зависит от требуемой грузоподъемности и типа подвески, возможности её снижения практически отсутствуют.

Масса блоков является функцией режима работы, диаметра каната и кратности полиспаста, представляет собой зависимость:

$$m_{\text{бл}} = \frac{25 \cdot \pi \cdot d_{\text{к}} \cdot \rho}{4 \cdot 10^9},$$

где  $d_{\text{к}}$  – диаметр каната;  $\rho$  – плотность выбранного материала.

Данная зависимость действительная для первой группы режима эксплуатации.

Масса барабана является функцией нескольких параметров и может быть определена по выражению:

$$m_{\sigma} = \pi \cdot \rho \cdot n_{\sigma} \left( H_{\Gamma} \frac{n_k}{n_{\sigma}} \cdot \frac{(d_k + 1,5)}{\pi \cdot 11,2 \cdot d_k} + 3(1,5 + d_k) + 1,5(3 + d_k) \right) \times \\ \times 3,14((11,2 \cdot d_k) - (11,2 \cdot d_k - 2 \cdot s_{\sigma})),$$

где  $n_{\sigma}$  – количество канатов, набегающих на барабан;  $H_{\Gamma}$  – высота подъема груза;  $n_k$  – количество канатов, на которых висит груз;  $s_{\sigma}$  – толщина стенки барабана.

В этой зависимости толщина стенки барабана является функцией нескольких параметров и определяется по зависимости:

$$s_{\sigma} = 0,95 \frac{G_{\Gamma}}{n_k \cdot \eta_{\Pi} \cdot \sigma_d (3 + d_k)};$$

где  $G_{\Gamma}$  – вес груза;  $\eta_{\Pi}$  – к.п.д. полиспада;  $\sigma_d$  – предел прочности материала барабана на смятие.

Анализ представленных зависимостей позволяет сделать вывод, что масса механизма подъема является функцией нескольких взаимозависимых параметров и функций, для разработки методики её минимизации необходимо определение направлений оптимизационного поиска и разработка математических моделей, позволяющих осуществить заданный поиск.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций : справочник по кранах в 2 т. / В. И. Брауде [и др.]; под. общ. ред. М. М. Гохберга. – Москва : Машиностроение, 1988. – Т. 1. – 536 с. : ил.
2. Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов [Электронный ресурс]: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 28 июня 2012 г. № 37 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информации РБ. – Минск, 2017.
3. Грузоподъемные машины: учебник для вузов по специальности «Подъемно-транспортные машины и оборудование» / М. П. Александров [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1986 – 400 с. : ил.
4. **Кобзев, Р. А.** Выбор оптимальной конструкции механизма передвижения козлового крана К2х190 для строительства атомных электростанций / Р. А. Кобзев // Консалтинговая компания Юком. Научный альманах. – 2015. – № 10. – 116 с.
5. **Лесковец, И. В.** Выбор параметров механизма подъема крана мостового типа / И. В. Лесковец, А. Д. Бужинский, О. В. Леоненко // Вестн. Белор.-Рос. ун-та. – 2017. – № 2 (55). – С. 47–55.