

Зависимость массы крюковой подвески крана от его грузоподъемности Колузова М. И.¹, Морозов Р. В.²

¹Колузова Мария Игоревна / Koluzova Marija Igorevna - студент;

²Морозов Роман Владимирович / Morozov Roman Vladimirovich – ассистент,
кафедра «Дорожно-строительные машины»,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
г. Москва

Аннотация: проанализированы существующие грузоподъемности кранов и вес крюковых подвесок. Выявлены зависимости между грузоподъемностью крана и весом его крюковой подвески, предложен вариант определения массы крюковой подвески еще на стадии проектирования.

Ключевые слова: грузоподъемность крана, крюковые подвески, расчет крюковой подвески.

Грузоподъемность — масса груза, поднимаемого краном и подвешенного при помощи съемных грузозахватных приспособлений или непосредственно к несъемным грузозахватным приспособлениям. Грузоподъемность можно проверить экспериментально, по ней можно сертифицировать продукт.

Для большинства кранов в качестве параметра грузоподъемности используют «Грузоподъемность Нетто» [1] (m_n).

Грузоподъемность Нетто — масса груза, поднимаемого краном и подвешенного при помощи несъемных грузозахватных приспособлений. Масса m_n представляет собой сумму значений массы груза и съемных грузозахватных приспособлений. В этом случае расчет ведется без учета массы подвески.

Большинство иностранных производителей автомобильных кранов используют в качестве параметра грузоподъемности «Грузоподъемность Миди» [1] (m_m).

Грузоподъемность Миди — масса груза, поднимаемого краном и подвешенного к нижнему концу подъемного средства. Масса m_m представляет собой значения массы груза, съемных грузозахватных приспособлений и несъемных грузозахватных приспособлений.

Это связано с тем, что с кранами идет большое количество сменных грузоподъемных органов (крюкоблоков). В таком случае производитель дает возможность владельцу техники самостоятельно выбирать параметры работы крана.

Для корректного расчета механизма подъема груза на этапе проектирования необходимо предварительно определить массу крюковой подвески.

Масса подвески стреловых кранов, т. е. кранов, у которых канаты с барабана идут вверх, должна быть такой, чтобы подвеска без груза из любого положения могла опускаться, преодолевая потери в канатной системе и массу идущих от барабана к концевым блокам стрелы канатов. Для этого подвески, обычно без полиспаста, иногда дополнительно утяжеляют. Для утяжеления подвески и облегчения застропки груза в подвесках иногда используют куски цепей.

Назначение крюковой подвески - поднимать и захватывать грузы. Однако на стадии проектирования сложно определить, какая будет масса крюковой подвески. В некоторых источниках [2] встречается зависимость между весом поднимаемого груза и весом самой подвески:

$$m = 0,125Q,$$

где m - масса крюковой подвески, кг;

Q - грузоподъемность крана, кг.

Данная формула позволяет на стадии проектирования определить необходимую массу крюковой подвески.

По данной формуле, если у крана грузоподъемность 8 тонн, то его крюковая подвеска будет весить 100 кг.

По другим источникам [3], масса подвесок в зависимости от кратности полиспаста составляет для мостовых кранов 2—5 % грузоподъемности крана и для стреловых кранов (например, порталных) 3—8 %. В таком случае подвеска 8-тонного крана должна весить от 240 до 640 кг.

В проспектах кранов Terex, Grove Sennebogen и Liebherr при грузоподъемности крана в 8 тонн масса крюковой подвески колеблется от 167 до 180 кг.

Если рассмотреть сайты ведущих производителей кранов и строительной техники, такие как Terex [4], Grove [5], Sennebogen [6] и Liebherr [7], то можно выделить определенную зависимость между грузоподъемностью крана и весом его крюковой подвески.

Для примера рассмотрим крюковые подвески для кранов фирмы Liebherr (Табл. 1).

Таблица 1

Кран	Допустимая нагрузка на крюковую подвеску, т	Вес крюковой подвески, кг
LTM 1030-2.1	3,3	75
	10	145
	22,4	165
	35	265

По данной таблице составим график (рис.1):

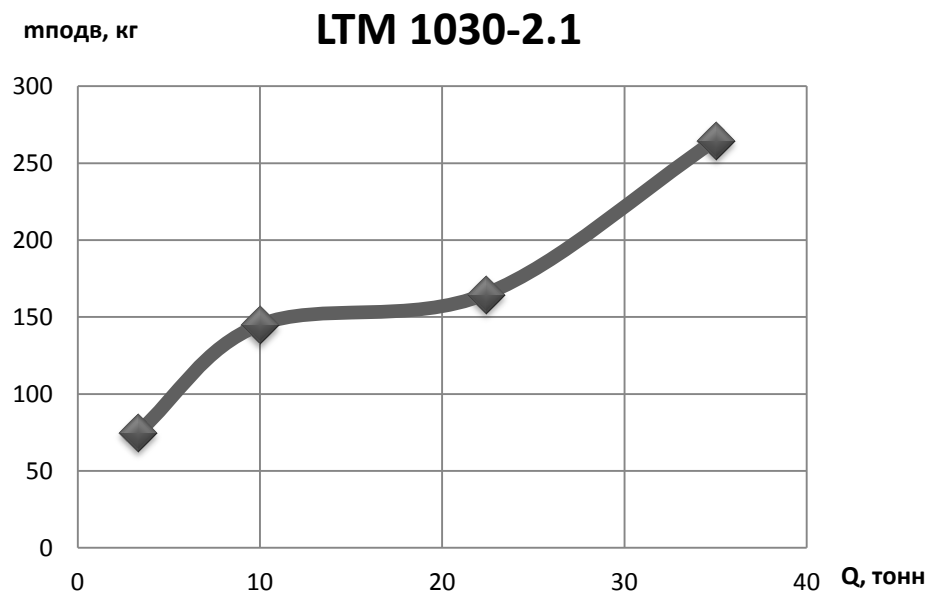


Рис. 1. Зависимость массы подвески от грузоподъемности

Аналогичным образом собираются данные, строятся графики по остальным кранам и производителям и сводятся в общий график (рис.2).

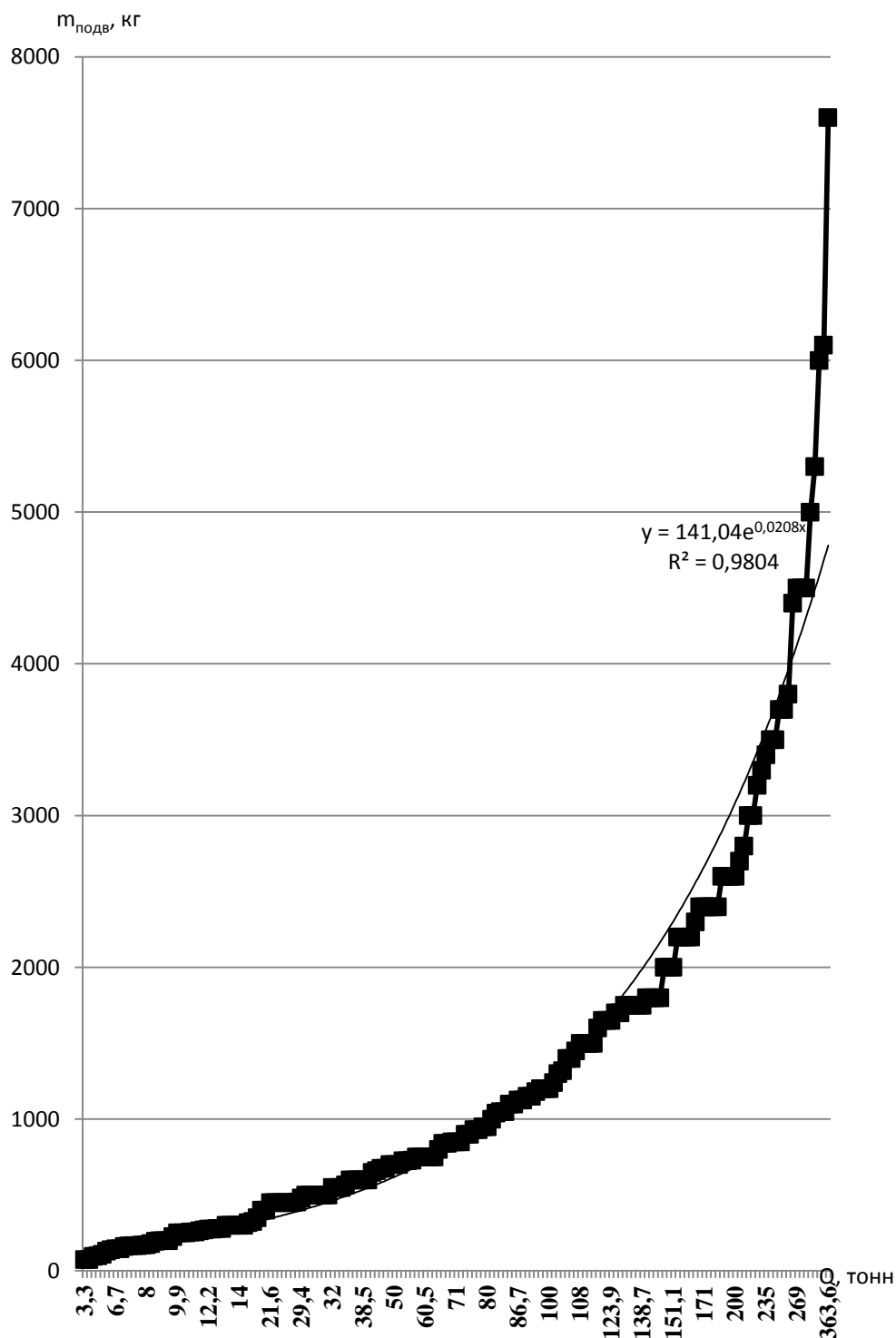


Рис. 2. Сводный график зависимости массы подвески от грузоподъемности

С помощью математических вычислений создается экспоненциальная линия тренда, и выводится формула зависимости массы подвески от грузоподъемности, которая имеет вид:

$$m = 141 \cdot e^{0,02Q},$$

где m - масса крюковой подвески кг;

Q - грузоподъемность крана, т.

В результате получена зависимость, позволяющая с величиной доверительности аппроксимации $R^2 = 0,9804$ определять на стадии предварительных расчетов массу крюковой подвески при проектировании самоходных кранов.

Также результаты можно использовать для проектирования крюковых подвесок для оценки их конкурентоспособности по одному из главных параметров — массе.

Литература

1. ГОСГОРТЕХНАДЗОР России. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. — М.: НПО ОБТ, 2001.
2. Улитич О. Ю. Определение основных параметров механизма подъема груза: Методические указания к расчету и проектированию по дисциплине «Грузоподъемные машины и оборудование». / О. Ю. Улитич. — М.: МАДИ, 2014. — 52 с.
3. Гохберг М. М. Справочник по кранам. Том 2. Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов. / М. П. Александров, М. М. Гохберг, А. А. Ковин, Н. Н. Кулькова. — М.: «Машиностроение», 1988. — 559 с.
4. Проспекты кранов фирмы Terex [Электронный ресурс]. URL: <http://www.terex.com/> (дата обращения 05.08.2014).
5. Проспекты кранов фирмы Grove [Электронный ресурс]. URL: <http://www.manitowoccranes.com/> (дата обращения 19.08.2014).
6. Проспекты кранов фирмы Sennebogen [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sennebogen.com/> (дата обращения 10.08.2014).
7. Проспекты кранов фирмы Liebherr [Электронный ресурс]. URL: <http://www.liebherr.com/> (дата обращения 13.08.2014).