

КРАН ДЛЯ МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА УЗЛОВ МАШИН

Андреев А.В., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: Платформа, электродвигатель с шестеренным насосом, стойка, гидроцилиндр, стрела, полиспаст, крепежное устройство

В работе рассмотрен кран для монтажа и демонтажа узлов машин, а также представлена характеристика внедряемого приспособления: его габаритные размеры, порядок работы с ним техника безопасности и техническое обслуживание. Основным показателем работоспособности является расчет, показывающий удобство и простоту в работе.

Передвижные краны и грузовые тележки предназначены для технологического дополнения подъемно-транспортного оборудования и в настоящее время заслуживают особого внимания конструкторов, так как применительно к перспективным подъемникам напольного типа такое оборудование выпускается в очень незначительном количестве



TS2102 Кран гидравлический гаражный 2 т., AE&T
Цена: 18957,00 руб.



C106018 Кран гаражный гидравлический складной 2 т.т.м., Топольвейг
Цена: 22176,00 руб.



8.5 Кран гидравлический на эвакуатор 0,5 т.
Цена: 11000,00 руб.



8.22 Кран гидравлический гаражный 2 т. с выносной платформой
Цена: 22000,00 руб.



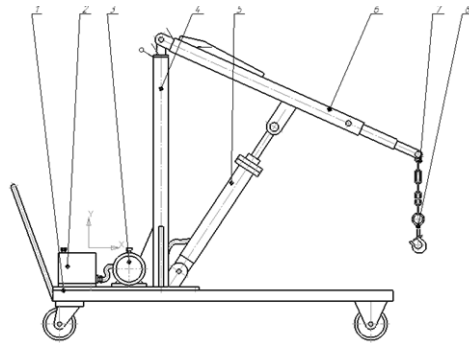
TS2202 Кран гидравлический гаражный 2 т., складной, AE&T
Цена: 17608,00 руб.



TS2101 Кран гидравлический гаражный 1 т., AE&T
Цена: 17821,00 руб.

На основании проведенного анализа существующих установок для демонтажа и монтажа двигателей выбираем следующую схему крана.

Кран предназначен для демонтажа и монтажа двигателей автомобилей. Он представляет собой передвижную тележку на трех колесах с ручной откаткой и стрелой, снабженной гидроцилиндром, действующим от шестеренного насоса с приводом от электродвигателя. Усилие от гидроцилиндра передается на подъемную стрелу, представляющий собой систему равноплечих рычагов.



1 – платформа, 2 – бак для гидравлической жидкости, 3 – электродвигатель с шестеренным насосом, 4 – стойка, 5 – гидроцилиндр, 6 – стрела, 7 – полиспаст, 8 – крепёжное устройство

Рис. 1 – Кран для демонтажа и монтажа двигателей автомобилей

Подъем и опускание стрелы (6) производится с помощью гидроцилиндра (5) с приводом от насоса (3). Принцип работы крана, следующий: кран подкатывается к капотному отсеку автомобиля, с помощью гидроцилиндра производят опускание стрелы в минимальное положение, затем вручную производится закрепление двигателя, после чего с помощью гидроцилиндра производится подъем стрелы с закрепленным двигателем и кран откатывается от автомобиля, и демонтируемый двигатель перевозится в зону его ремонта.

Балка стойки крана при подъеме двигателя испытывает радиальную нагрузку, кроме того, вывешенный двигатель транспортируется в зону ремонта на кране. Поэтому необходимо произвести проверку балки на устойчивость (рис. 2). Принимаем предел пропорциональности материала вала

Ст.3 $\sigma_{нч} = 200$ МПа, модуль

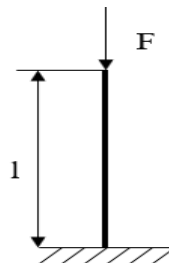


Рис. 2 – Расчетная схема балки стрелы

продольной упругости $E=2 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент запаса устойчивости $[n]_y=2$.

Рассчитаем предельную гибкость материала балки:

$$\lambda_{np} = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_{нч}}} \quad (1)$$

$$\lambda_{np} = 3,14 \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{11}}{200 \cdot 10^6}} = 99,3$$

$$J_{\min} = \frac{\pi \cdot d^4}{64} \quad (2)$$

где d – диаметр балки, мм.

$$J_{\min} = \frac{3,14 \cdot 80^4}{64} = 2009600 \text{ мм}^4$$

Определим гибкость балки:

Площадь сечения:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (3)$$

$$A = \frac{3,14 \cdot 80^2}{4} = 502400 \text{ мм}^2$$

Радиус инерции:

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{A}} \quad (4)$$

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{2009600}{502400}} = 40 \text{ мм}$$

Тогда:

$$\lambda = \frac{\mu \cdot L}{i_{\min}} \quad (5)$$

где μ – коэффициент приведения длины; L – длина вала, мм.

$$\lambda = \frac{0,7 \cdot 600}{2} = 210$$

Произведем расчет критической силы нагрузки, при которой балка может потерять устойчивость:

$$F_{кр} = \frac{\pi \times E \times J_{\min}}{(\mu \times L)^2} \quad (6)$$

$$F_{кр} = \frac{3,14 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 200,96}{(0,7 \cdot 0,6)^2} = 2861,74 \text{ кН}$$

Определим фактический коэффициент запаса устойчивости:

$$n_y = \frac{F_{кр}}{F} \quad (7)$$

где F – сила, действующая на вал, кН.

$$n_y = \frac{2861,74}{1000} = 2,86$$

Вывод. фактический коэффициент запаса устойчивости $n=2,86$ больше требуемого $n=2$, значит условие устойчивости выполняется. Принимаем диаметр балки стойки 80 мм, длину 600 мм.

Библиографический список:

1. Малов, Е.Н. Хранение и противокоррозионная защита техники: Учебное пособие / Е. Н. Малов, К. У. Сафаров, В. М. Холманов, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2013. - 196 с.
2. Глущенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2016. - 266 с.
3. Глущенко, А. А. Испытания транспортных и транспортно-технологических машин: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. – Ульяновск, 2022. – 414 с. – ISBN 978-5-6046667-3-9. – EDN YJXZU.
4. Салахутдинов, И. Р. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, В. А. Китаев. – Ульяновск, 2022. – 330 с. – ISBN 978-5-6046667-4-6. – EDN UIHAGR.
5. Глущенко, А. А. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р.

Салахутдинов. –, 2023. – 324 с. – ISBN 978-5-6048795-6-6. – EDN BHXIPX.

6. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов : Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. – Ульяновск, 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-6048795-5-9. – EDN PZDMTM.

CRANE FOR INSTALLATION AND DISASSEMBLY OF MACHINE COMPONENTS

Andreev A.V.

Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.

Ulyanovsk State Agrarian University

Keywords: *Platform, electric motor with gear pump, stand, hydraulic cylinder, boom, chain hoist, fastening device*

The work examines a crane for the installation and dismantling of machine components, and also presents the characteristics of the device being implemented: its overall dimensions, the procedure for working with it, safety precautions and maintenance. The main indicator of performance is a calculation showing convenience and ease of operation.