

МИНИКРАНА ДЛЯ ПОГРУЗКИ-РАЗГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ

**Тонков Е.Н., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *Миникран, манипулятор, погрузка, разгрузка, контейнер, поворотная стрела, полиспаст, распределитель, крюк, груз*

В работе с целью повышения эффективности использования автомобильного парка и снижения простоев при погрузочно-разгрузочных операциях разработан гидравлический кран-манипулятор, позволяющий проводить погрузочно-разгрузочные работы без привлечения дополнительных технических средств.

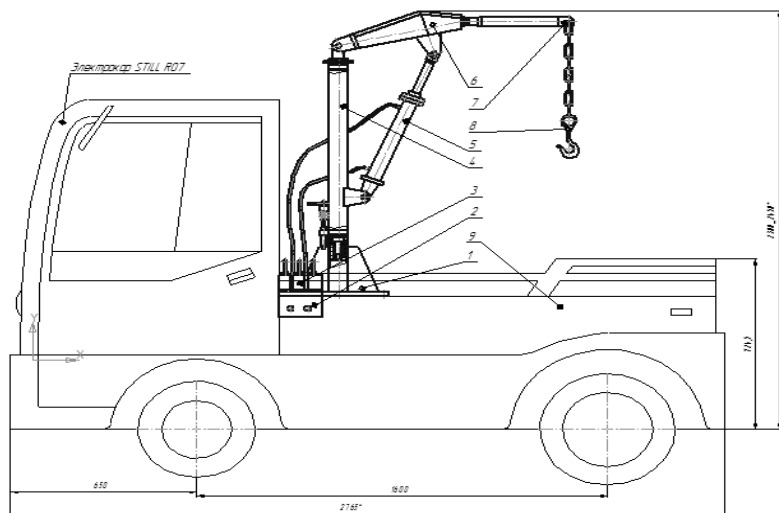
Краны-манипуляторы на сегодняшний день – одно из передовых технических решений, позволяющее увеличить интенсивность применения техники для перевозки грузов и сократить до минимума ручной труд при погрузке-разгрузке, уменьшив при этом число занятых людей и единиц техники.

На основании проведенного анализа принято решение с целью сокращения затрат времени на погрузочно-разгрузочные работы, установить на автомобиль миникран для погрузки и разгрузки контейнеров с автодетальями. Приобретение крана-манипулятора является дорогостоящим. Кроме того, поскольку у нас в стране не производятся такие краны, то возникают трудности с техническим обслуживанием, запасными частями и ремонтом кранов. Поэтому предлагается разработка крана для установки его на автомобиль Газель.

Предлагаемый миникран устанавливается между кабиной и кузовом автомобиля. Грузоподъемность крана 300 кг, что незначительно превышает вес принимаемого к перевозке контейнера, который колеблется от 100 до 240 кг. Привод миникрана – гидравлический от насоса НШ-50. Привод насоса осуществляется от двигателя автомобиля через ремennую передачу.

Миникран состоит из поворотной стойки 4, на конце которой закреплена стрела 6. Подъем и опускание стрелы 6 производится с помощью гидроцилиндра 5 с приводом от насоса 3. На конце стрелы расположен полиспаст 7 крюк 8 для крепления груза (рис. 3.9).

Поворот стойки крана осуществляется с помощью поворотного устройства плунжерного типа от давления рабочей жидкости через распределитель 3.



1 – рама, 2 – бак для гидравлической жидкости, 3 – гидрораспределитель, 4 – стойка, 5 – гидроцилиндр, 6 – стрела, 7 – полиспаст, 8 – крепёжное устройство, 9 кузов

Рис. – Кран для погрузки-разгрузки контейнеров

Принцип работы крана следующий: автомобиль подъезжает к месту погрузки, с помощью гидроцилиндра производят опускание стрелы, затем вручную производится крепление контейнер, после чего с помощью гидроцилиндра производится подъем стрелы с контейнером и установка его в кузов автомобиля, после чего открепляется груз, стрела переводится в минимальное положение и стопорится.

Расчет штока гидроцилиндра подъема стрелы

Шток гидроцилиндра при подъеме контейнера будет работать на сжатие, поэтому при расчете воспользуемся условием прочности при сжатии.

$$\sigma_{\max} = \frac{P}{S} \leq [\sigma], \quad (1)$$

где $\sigma_{\max}$ - максимальное нормальное напряжение, МПа; P – сжимающая сила, Н; S - площадь поперечного сечения, м²; $[\sigma] = 160$ МПа - допускаемое напряжение материала.

Гидроцилиндр рассчитывается на 1 т. Поэтому P принимаем 10 кН. Сечение штока – круг.

Следовательно

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Выразим из условия прочности, используя данные значения, диаметр штока d .

Получим:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{[\sigma] \cdot \pi}}, \quad (2)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 1,1 \times 10^{-2} \text{ м} \approx 11 \text{ мм}$$

Диаметр штока гидроцилиндра должен быть не менее 11 мм. Поэтому выбираем гидроцилиндр ГЦ-12-20, диаметр поршня – 20 мм, диаметр штока – 12 мм, ход поршня – 400 мм.

Разработанный гидравлический манипулятор, позволит сократить простой автомобиля при проведении погрузочно-разгрузочных работ и обеспечить сохранность перевозимых грузов.

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. Глушенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения: Учебное пособие / А. А. Глушенко, 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 YJJXZU.

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.

MINI CRANE FOR LOADING AND UNLOADING CONTAINERS

Tonkov E.N.

**Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.
Ulyanovsk State Agrarian University**

Keywords: *Mini crane, manipulator, loading, unloading, container, rotating boom, chain hoist, distributor, hook, cargo*

In order to increase the efficiency of using the vehicle fleet and reduce downtime during loading and unloading operations, a hydraulic crane has been developed that allows loading and unloading operations to be carried out without the use of additional technical means.