

## РАЗРАБОТКА МИНИ-КРАНА ДЛЯ ДЕМОНТАЖА КПП

**Файзов Д.Ф.**, студент 4 курса инженерно-экономического факультета

**Фахретдинов И.И.**, студент 2 курса колледжа агротехнологий и бизнеса

**Научный руководитель – Салахутдинов И.Р.**, кандидат технических наук, доцент

**Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** Платформа, гидробак, электродвигатель с шестеренным насосом, стойка, гидроцилиндр, равноплечие рычаги, подхват, стопорный круг*

*С целью сокращения затрат на ТО и Д и улучшение экологической обстановки в работе разработан мини-кран для демонтажа и монтажа коробок перемены передач автомобилей, использование крана позволяет предотвратить разливы эксплуатационных жидкостей при проведении демонтажных работ, и значительно снизить вероятность их попадания на пол, землю и грунтовые воды с территории предприятия.*

В условиях авторемонтной мастерской, когда за день нужно обслужить большое количество автомобилей, тратить столько времени на демонтаж просто недопустимо. Использование мини-кран позволит сократить время демонтажных работ, облегчить труд мастера и увеличить производительность.

На основании проведенного анализа существующих конструкций установок для демонтажа и монтажа узлов и агрегатов (рис. 1) выбираем следующую схему подъемного мини-крана (рис. 2) [1-8].

Мини-кран представляет собой передвижную тележку на четырех колесах с ручной откаткой и поворотной стрелой, снабженной гидроцилиндром, действующим от шестеренного насоса с приводом от

электродвигателя. Усилие от гидроцилиндра передается на подъемную стрелу, представляющий собой систему равноплечих рычагов.

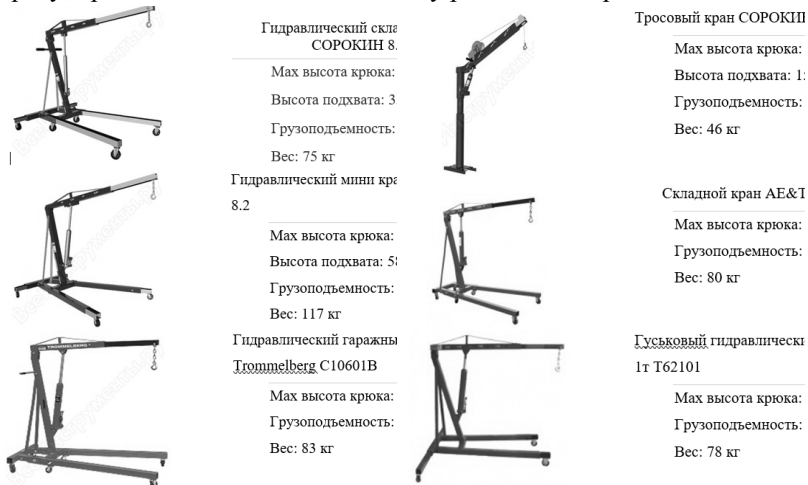
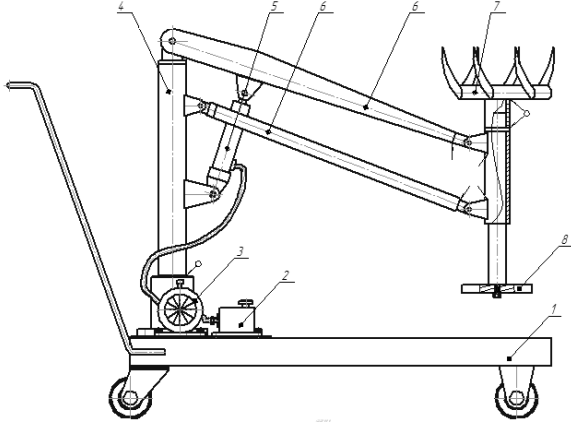


Рис. 1 – Анализ мини-кранов

Подъем и опускание стрелы производится с помощью гидроцилиндра (5) с приводом от насоса (3), а поворотная стрела (6) и подхват (7) перемещаются вручную.

Принцип работы мини-крана следующий: с помощью гидроцилиндра производят опускание поворотной стрелы в минимальное положение соответствующее 850 мм, затем вручную производится подкатка мини-крана под демон-тируемый агрегат и закрепление его на поворотном подхвате, после чего производится отсоединение демонтируемого агрегата, после полного отсоединения агрегата с помощью гидроцилиндра производится опускание стрелы с закрепленным на подхвате агрегате и мини-кран выкатывается из-под автомобиля, и демонтируемый агрегат перевозится в зону его ремонта.

Расчеты штока гидроцилиндра: Шток гидроцилиндра работает на сжатие, поэтому при расчете воспользуемся условием прочности при сжатии.



1 – платформа, 2 – гидробак, 3 – электродвигатель с шестеренным насосом, 4 – стойка, 5 – гидроцилиндр, 6 – равноплечие рычаги, 7 – подхват, 8 – стопорный круг

**Рис. 2 – Мини-кран для смены агрегатов грузовых автомобилей**

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

где  $\sigma_{max}$  - максимальное нормальное напряжение, МПа; P – сжимающая сила, Н; S - площадь поперечного сечения, м<sup>2</sup>;  $[\sigma] = 160$  МПа - допускаемое напряжение материала.

Гидроцилиндр рассчитывается на 4 т. Поэтому P принимаем 40 кН.

Сечение штока – круг. Следовательно

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

Выразим из условия прочности, используя данные значения, диаметр штока d. Получим [16]:

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

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 40 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ м} \approx 17 \text{ мм}.$$

Таким образом, получим, что диаметр штока должен быть не менее 17 мм. Поэтому выбираем гидроцилиндр ГА-25010, диаметр поршня – 40 мм, диаметр штока – 25 мм, ход поршня – 200 мм, межцентровое расстояние – 495-695 мм

Достоинствами разработанного крана является: относительно малая стоимость изготовления, простота конструкции, маневренность.

#### **Библиографический список:**

1. Глущенко, А.А. Управление автомобилем и трактором / А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин. - Ульяновск, 2017. – 344 с.
2. Хохлов, А.Л. Исследование металлизированной гильзы цилиндров на прочность / А.Л. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, И.Р. Салахутдинов, Д.А. Уханов // Сельский механизатор. 2013. № 6. С. 33.
3. Методы управления трением и изнашиванием материалов сопряжений в условиях электрохимических явлений / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В.Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2018. С. 250-252.
4. Установка для диагностирования гидросистем / Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2015. С. 26-29.
5. Результаты исследований величины ЭДС, возникающей в парах трения двигателя внутреннего сгорания / И.Р. Салахутдинов, Р.А. Зейнетдинов, А.А. Глущенко, А.Ш. Хусаинов // Известия Международной академии аграрного образования. 2021. № S55. С. 64-70.
6. Патент 2508463 РФ, МПК F02F 1/20 F16J 10/04. Цилиндропоршневая группа / Д.А. Уханов, А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов; патентообладатель УлГАУ. - № 2012115019/06; заявл. 16.04.2012; опубл. 27.02.2014.

---

7. Патент 2534327 РФ, МПК F02F 1/20 F16J 10/04. Цилиндропоршневая группа / А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глушенко, А.А. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, Д.М. Марьин; патентообладатель УлГАУ.- № 2013110185/06; заявл. 06.03.2013; опубл. 27.11.2014.

8. Патент 2440503 РФ, МПК F02F 1/20 F16J 10/04. Цилиндропоршневая группа / А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров; патентообладатель УлГАУ.- № 2010100006/06 ; заявл. 11.01.2010; опубл. 20.01.2012.

## **DEVELOPMENT OF A MINI-CRANE FOR DISMANTLING THE GEARBOX**

**Fayzov D.F., Fakhretdinov I.I.**

***Keywords:** Platform, hydraulic tank, electric motor with gear pump, strut, hydraulic cylinder, equal-arm levers, pickup, stop circle*

*In order to reduce the cost of maintenance and repair and improve the environmental situation at work, a mini-crane has been developed for dismantling and assembling gearboxes of vehicles; groundwater from the territory of the enterprise.*