

УДК 629.081

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА  
ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ЗА СЧЕТ РАЗРАБОТКИ  
СТЕНДА ДЛЯ ИХ РАЗБОРКИ И СБОРКИ**

**Даниил Александрович Лозневой**

студент

danyakraster726@mail.ru

**Алексей Александрович Бахарев**

кандидат технических наук, доцент

bakharevalex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрен анализ устройств применяемых разборки и сборки двигателей внутреннего сгорания во время их капитального ремонта. Выявлены основные достоинства и недостатки рассмотренных устройств, а также разработана новая конструкция стенда для разборки и сборки двигателей внутреннего сгорания во время капитального ремонта лишенная недостатков существующих и снижающая трудоемкость данных операций.

**Ключевые слова:** ремонт, стенд, двигатель внутреннего сгорания, сборка, разборка, капитальный ремонт.

Двигатель внутреннего сгорания любой техники - это один из сложнейших ее механизмов, которому при ремонте необходима высокая квалификация работника и наличие эффективного оборудования и инструментов для ремонта. Слабый контроль за разборкой двигателя внутреннего сгорания на составляющие механизмы, детали и узлы может привести как к большой трудоемкости и стоимости ремонта, так и к различным повреждениям деталей. Что бы этого избежать сборку и разборку двигателей внутреннего сгорания необходимо проводить только с применением специального, а главного эффективного и удобного оборудования. Поэтому при проведении ремонтов двигателей внутреннего сгорания на предприятиях необходимо применять стенды сконструированные специально для этих целей. [1, 2]

Для понимания в какую сторону необходимо двигаться во время разработки стенда для разборки и сборки двигателя внутреннего сгорания был проведен анализ существующих конструкций.

Стенд Р-1250 предназначен для разборки и сборки автомобилей легкого и среднего класса и других агрегатов весом не более 1250 кг во взвешенном состоянии. [3]

Универсальные адаптеры позволяют легко установить на стенд любой двигатель, КПП, задний мост или другой узел весом до 1250 кг.

Удобство работы обеспечивается за счет самоторможенного червячного редуктора, позволяющего вернуть и зафиксировать закрепленный на стенде двигатель или другой узел в нужном положении. Изображение стенда приведено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Стенд Р-1250

Стенд для разборки и сборки двигателей Р776Е (рисунок 2) предназначен для обслуживания V-образных двигателей, КПП, задних мостов и различных агрегатов отечественного и импортного производства весом не более 2000 кг. Привод механический ручной.



Рисунок 2 - Стенд для разборки и сборки двигателей Р776Е

Высокая универсальность достигается возможностью установки разных двигателей, КПП, задних мостов и других агрегатов с помощью специальных адаптеров.

Червячный редуктор обеспечивает поворот двигателя и фиксацию его в удобном положении.

Стенд универсальный М-401 разработан и изготавливается для проведения ремонта двигателей внутреннего сгорания выпускаемых заводами ЯМЗ и КАМАЗ. Конструкция стенда включает в себя основание, вертикальные

стойки, с возможностью жесткого фиксирования одной из этих стоек в нескольких положениях. Фиксация в разных положениях предусмотрена для того что бы можно было устанавливать двигатели внутреннего сгорания различных марок: в первом положении стенд может работать с двигателями внутреннего сгорания выпускаемых заводами КРАХ, МАЗ и ЯМЗ; во втором положении стенд может работать с двигателями внутреннего сгорания выпускаемых заводам КАМАЗ. Также на стойках присутствуют червячный редуктор и специальные траверсы со специальными штырями, которые вводятся в отверстия предусмотренные на блоке двигателей внутреннего сгорания для его закрепления на стенде. [4]

Изображение стенда приведено на рисунке 3.



Рисунок 3 - Стенд универсальный М-401

Достоинства: малая стоимость; возможность изменения высоты стоек друг относительно друга; универсальность стенда получаемая за счет применения набора различных траверс позволяющих закреплять двигатели разных марок.

Недостатки: невозможность перемещения стенда с закрепленном на нем двигателе внутреннего сгорания; червячный редуктор имеет большие размеры и не очень удобное расположение рукоятки для поворота двигателя внутреннего сгорания вокруг своей оси;. не предусмотрена установка маслогрязлоуловителя.

Стенд Р-700 разработан и изготавливается для проведения ремонта двигателей внутреннего сгорания выпускаемых заводами ЯМЗ и КАМАЗ (рисунок 4). [5]



Рисунок 4 - Стенд Р-700.

Конструкция данного стенда во многом повторяет конструкцию стенда М-401. Отличие состоит в том что в данной конструкции червячный редуктор необходимый для поворота двигателя внутреннего сгорания получает энергию вращения не от ручной рукоятки а от привода состоящего из электродвигателя и ременной передачи. А также в данной модели имеется поддон необходимый для сбора рабочих жидкостей и грязи.

Достоинства: применение электрического привода для поворота двигателя внутреннего сгорания; изменяемая высота подъема стоек и применение набора различных траверс позволяющих закреплять двигатели разных марок.

Недостатки: невозможность перемещения стенда с закрепленным на нем двигателем внутреннего сгорания; стенд может работать только при наличии поблизости электрической сети; большие габаритные размеры.

Стенд марки Р-80003 разработан для сборки и разборки двигателей внутреннего сгорания выпускаемых заводом ЯМЗ различных модификаций (рисунок 5).

Конструкция стенда включает в себя основание и вертикальные стойки. Стойки имеют траверсы особой конструкции с присадочными плоскостями,

которые в зависимости от их установки имеют возможность обслуживать двигатели различных модификаций. Для осуществления поворота установленного двигателя внутреннего сгорания установлен смешанный двухступенчатый редуктор. В траверсах установлены специальные штыри для захвата блоков цилиндра.



Рисунок 5 - Стенд марки Р-80003

Достоинства: малая стоимость; оптимальное место установки редуктора и рукоятки для поворота; возможность использования для ремонта двигателей внутреннего сгорания ЯМЗ различных модификаций.

Недостатки: невозможность перемещения стенда с закрепленным на нем двигателе внутреннего сгорания; нет возможности поднимать и опускать стойки относительно друг друга; не предусмотрена установка маслогрязлоуловителя.

Выводы: 1. Рассмотренные стенды не удовлетворяют отдельным требованиям. У большинства из них ручной механизм поворота. Чтобы вернуть двигатель, нужно приложить определенное усилие, усложняющее условия труда, поэтому я предлагаю стенд с механизмом поворота, состоящий из электродвигателя и червячного редуктора. Это значительно облегчит поворот двигателя;

2. Из проведенного анализа существующих конструкций стендов для ремонта двигателей грузовых автомобилей наиболее близки по техническим характеристикам стенды для разборки-сборки Р700 и М-401.

Для более глубокой унификации необходимо внести в их конструкции изменения которые позволят нивелировать основные недостатки:

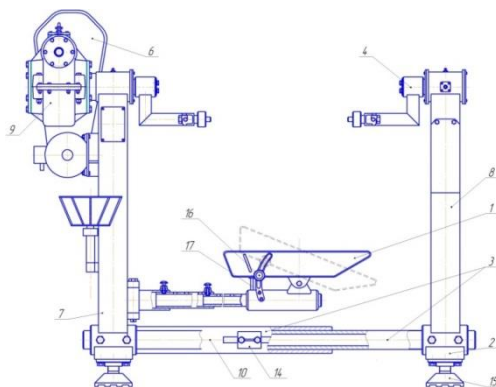
Разработанный стенд (рисунок 6) включает в себя раму 10, на которой закрепляются подвижная и не подвижная опорные стойки 8 и 7, траверсы для крепления двигателя 4, привод стенда 9, поддон с механизмом наклона для рабочих жидкостей и смазки 1.

Для удобства работы на опорной стойке крепится инструментальная корзина 5. Стойкая опорная правая имеет возможность перемещаться и занимать фиксированные положения.

Для обеспечения возможности поворота ремонтируемого двигателя в любое пространственное положение относительно продольной оси в конструкции стенда предлагается применить электрический привод 9, который включает в себя червячный редуктор соединенный с электродвигателем через ременную передачу.

Для обеспечения чистоты рабочего места на основе рамы установлен поддон поз.1 для сбора стекающей смазки и грязи в процессе разборки и ремонтной мойки двигателя.

Привод будет состоять из электродвигателя, ременной передачи и редуктора. Редуктор примем червячный, так как только он может обеспечить требуемое передаточное число при компактных размерах. Так под действием сил тяжести агрегат не будет самопроизвольно вращаться, поскольку будет удерживаться силами трения в редукторе



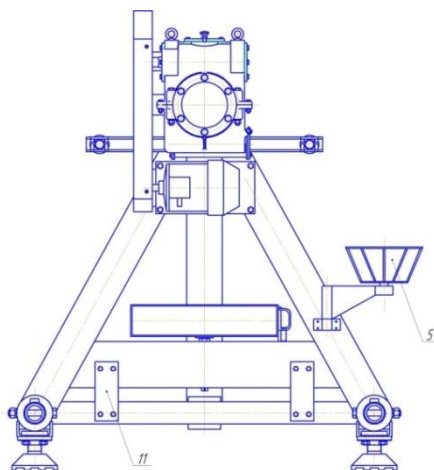


Рисунок 6 – Разработанная конструкция станда для ремонта двигателей внутреннего сгорания различных марок

1 – поддон с механизмом наклона для рабочих жидкостей и смазки; 2 – опора передвижная в сборе; 3 – телескопические штанги; 4 – траверсы для крепления двигателя; 5 – корзина инструментальная; 6 – кожух защитный; 7 – стойкая опорная права; 8 – стойкая опорная левая передвижная; 9 – привод станда; 10 – рама станда; 11 – пластина; 12 – поддон; 13 – переключатель; 14 – пластина фиксирующая; 15 – лапа; 16 – фиксатор; 17 – фиксирующая планка.

Разработанная конструкция позволит быстрее и эффективнее разбирать и собирать двигатель внутреннего сгорания, что в свою очередь повысит качество ремонтных работ, снизит трудоемкость и повысит удобство ремонтных работ.

### Список литературы:

1. Замарин А.С., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности работ при восстановлении коленчатых валов двигателей // Наука и образование. 2020. Т.3. №4. С. 20
2. Кобзев В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса очистки двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2
3. Кучук М.А., Бахарев А.А. О повышении эффективности дефектации шатунов ремонтируемых двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 3
4. Устименко С.Н., Бахарев А.А. Пути повышения ремонта двигателей внутреннего сгорания тракторов // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 3



5. Юдаков И.В., Бахарев А.А., Дробышев И.А. Пути повышения эффективности очистки двигателей внутреннего сгорания и их деталей во время капитального ремонта // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 4

UDC 629.081

**INCREASING THE EFFICIENCY OF OVERHAUL REPAIRS OF  
INTERNAL COMBUSTION ENGINES DUE TO THE DEVELOPMENT OF A  
STAND FOR THEIR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY**

**Daniil Al. Loznevoy**

student

danyakraster726@mail.ru

**Alexey Al. Bakharev**

candidate of technical sciences, associate professor

bakharevalex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article discusses the analysis of devices used for disassembling and assembling internal combustion engines during their overhaul. The main advantages and disadvantages of the considered devices have been identified, and a new stand design has been developed for disassembling and assembling internal combustion engines during major overhauls, devoid of the disadvantages of existing ones and reducing the labor intensity of these operations.

**Key words:** repair, stand, internal combustion engine, assembly, disassembly, major repairs.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.