

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТЕНДА ДЛЯ РАЗБОРКИ И СБОРКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И АГРЕГАТОВ

Банных С.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г.Екатеринбург

Ключевые слова: модернизация, стенды, автомобильные двигатели, двигатель внутреннего сгорания, агрегаты, разборка, ремонт, диагностика, сборка, восстановление изношенных деталей.

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы по модернизации стендов для ремонта, разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов, представлен обзор и сравнение существующих конструкций стендов для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов, предложена конструкция стенда для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов.

Авторемонтные предприятия, станции технического обслуживания и ремонта, автомобильные сервисы и специализированные предприятия по ремонту автомобилей и их агрегатов в повседневной деятельности осуществляют большой спектр задач по проведению ремонта силовых агрегатов и ведущих мостов однотипных автомобилей.

В ходе анализа деятельности типовых проектов авторемонтных предприятий установлена зависимость между распределением работ по участкам и цехам. Распределение доли работ в процентах от общего объема типового проекта: разборочный участок (10%), участок сборки и ремонта силовых агрегатов (20%), участок сборки и ремонта агрегатов (5%), участок сборки автомобилей (5%), участок ремонта кабин и оперения (15%), слесарно-механический участок (11%). На основании вышеперечисленных данных можно сделать вывод о том, что общая доля работ по разборке и сборке автомобильных двигателей и агрегатов составляет примерно 25% от общего объема работ.

Учитывая сложность технологического процесса по проведению ремонта автомобильных двигателей и агрегатов, так же сборочно-разборочных операций следует: осуществлять особый контроль за операциями, осуществлять качественное и своевременное обеспечение рабочих мест необходимым оборудованием и спецоснасткой, своевременно поставлять расходные материалы и создавать операционные заделы в объемах, обеспечивающих качественную и бесперебойную работу в зависимости от специфики и объемов работ конкретного предприятия. Халатное отношение в организации сборочно-разборочных работ ведет к нарушениям технологического процесса, повышению травматизма, увеличению трудовых затрат, а так же появлению различных повреждений деталей – трещины и забоины рабочих поверхностей, срыв резьбы.

С целью оптимизации технологического процесса и повышения эффективности участков разборки и сборки автомобильных двигателей и их агрегатов, минимизации возможных механических повреждений производится замена устаревшего оборудования участка на новые образцы или модернизация

имеющихся конструкций. Стенды для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Стенды для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов: ZD11100W; T63003 AE&T; P-500E; P-1250; P-776-01-УК; P776E

В ходе анализа рынка стендов для разборки и сборки двигателей и агрегатов установлено следующее:

1. На рынке широко представлена продукция следующих стран производства: Россия, Китай.
2. Диапазон грузоподъемности конструкций: от 200 кг до 3000 кг.
3. Исполнение основания стенда: П-образное, Т-образное, U-образное.
4. Тип: стационарный, мобильный.
5. Привод: ручной (через червячный редуктор), электромеханический (электромотор и червячный редуктор).
6. Масса стенда: от 160 до 400 кг.

Рассмотрим устройство и принцип работы типового стенда для сборки-разборки двигателя внутреннего сгорания. Стенд для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов состоит из следующих элементов: рама стенда, редуктор, рукоятка, шпиндель, кронштейн, адаптеры креплений, опора.

Принцип работы заключается в следующем: закрепление адаптеров на двигатель или агрегат; крепление адаптеров к кронштейну, который установлен на шпинделе; поворот двигателя осуществляется путем вращения рукоятки; выбор оптимального положения двигателя достигается из-за наличия в конструкции самотормозящегося червячного редуктора.

Мероприятия по подготовке стенда к работе включают: установку стенда на ремонтном участке, удаление упаковочных материалов и расконсервацию, установку стенда на ровный участок пола, осуществление операций по

регулировке опор по высоте. Важно отметить, что регулярное техническое обслуживание стенда способствует длительной и безотказной его работе.

Произведем анализ стендов сборки разборки двигателей и агрегатов китайского производства. Большинство конструкций обладают хорошей мобильностью, однако ограничены по грузоподъемности. Преобладает П-образная конструкция рамы. Предназначены для вывешивания двигателя массой до 900 кг с целью проведения диагностики, ремонта, транспортировки. Цена на подобные стенды относительно не велика. Большинство стендов не предусматривают ремонт крупногабаритных агрегатов автомобиля. Конструкция не предусматривает наличие поддона для сбора технологических жидкостей.

Произведем анализ стендов сборки разборки двигателей и агрегатов российского производства. Большинство стендов стационарны, оснащены ручным приводом и червячным самотормозящимся редуктором. Существуют конструкции с электромеханическим приводом. Преобладают Т-образные и П-образные конструкции. Большинство стендов повышенной грузоподъемности (1250 кг, 2000 кг, 3000 кг) позволяют производить разборочно-сборочные операции, диагностику и ремонт двигателей и агрегатов. Конструкция стендов позволяет производить ремонт крупногабаритных агрегатов (ведущие мосты, коробки переключения передач). Большинство конструкций имеет встроенный поддон или место для его установки. Большая степень унификации элементов крепления позволяет производить ремонт большинства двигателей внутреннего сгорания как легковых и грузовых автомобилей, так и образцов военной техники.

В ходе анализа существующих конструкций стендов выявлены следующие недостатки: из-за особенностей конструкции отсутствует возможность проводить обслуживание крупногабаритных двигателей и агрегатов; повышенная металлоемкость конструкций; из-за особенностей конструкций отсутствует поддон для сбора технических жидкостей; дороговизна конструкций.

С целью устранения вышеописанных недостатков существующих конструкций принято решение о разработке нового стенда для разборки и сборки двигателей, агрегатов.

В качестве прототипа использован стенд Р776Е КРОН. Данный стенд предназначен для сборки-разборки дизельных двигателей V-образной формы и агрегатов массой до 3000 кг, а так же коробок переключения передач, задних мостов большегрузных автомобилей и специализированной техники.

Данный стенд выбран прототипом, так как обладает следующими преимуществами: простота конструкции, наличие универсальных адаптеров, возможность монтажа крупногабаритных агрегатов, особенности конструкции обеспечивает стационарную устойчивость стенда, соответствие стенда эстетическим нормам.

Конструктивные особенности стенда позволяют производить ремонт, разборку и сборку большинства двигателей и агрегатов, то есть можно сделать вывод о том, что авторемонтному предприятию будет выгодно использовать данный стенд и не покупать дополнительное оборудование.

В качестве путей модернизации можно использовать следующие:

1. Использование стандартного квадратного профиля в изготовлении рамы стенда,
2. Увеличение ширины траверсы с целью большей унификации и возможности установки крупногабаритных агрегатов военной техники,
3. Установка дополнительного опорного колеса с целью снижения нагрузки на шпиндель,
4. Установка дополнительных отверстий на траверсе для телескопических адаптеров с целью более точной подгонки и фиксации ремонтируемого двигателя и агрегатов,
5. Снижение себестоимости стенда за счет изменения материала изготовления.
6. Установка датчиков крена в опорах с целью предотвращения опрокидывания стенда,
7. Установка датчика нагрузки для ограничения грузоподъемности.

Предлагаемый стенд разработан с учетом возможности производить разборку и сборку как автомобильных двигателей и агрегатов, так и образцы военной и специальной техники. Общий вид модернизированного стенда представлен на рисунке 2.

Модернизированный стенд – универсальный. Есть возможность проводить как разборочно-сборочные работы с автомобильными двигателями, так и с агрегатами. Адаптеры креплений обеспечивают удобную фиксацию двигателя и агрегатов. В конструкции стенда преимущественно используется труба профильная стальная, что позволяет облегчить конструкцию. Конструкция стенда – сварная. Покрытие стенда – порошковая краска черного цвета.

Данный стенд – стационарный, с ручным приводом через редуктор. Есть возможность использования электромеханического привода. Стенд позволяет вращать двигатель или агрегаты в пространстве. Габаритные размеры адаптированы для ремонта крупногабаритной техники как гражданского, так и военного назначения. Основные достоинства стенда – простота конструкции; легкость эксплуатации, сборки и наладки; сниженная масса.

Произведем расчет и оценку основных капиталовложений в проектируемый стенд сборки-разборки двигателей и агрегатов. Для этого необходимо рассчитать общую сумму единовременных затрат на создание стенда, сборку, установку, наладивания и подготовку к работе. Полученные значения приведены в табл. 1.

На основании произведенного расчета сформирована стоимость проектируемого стенда, которая составила 90 тысяч рублей. Существующие на рынке конструкции стендов, схожие по техническим характеристикам, стоят от 125 тысяч рублей.

Конструкция разработанного стенда получилась дешевле на 35 тысяч рублей. Масса разработанного стенда сборки и разборки двигателей и агрегатов составляет 300 кг, а масса стенда-прототипа 385 кг. Срок окупаемости будет зависеть от количества двигателей и агрегатов, нуждающихся в проведении технического обслуживания и ремонта.

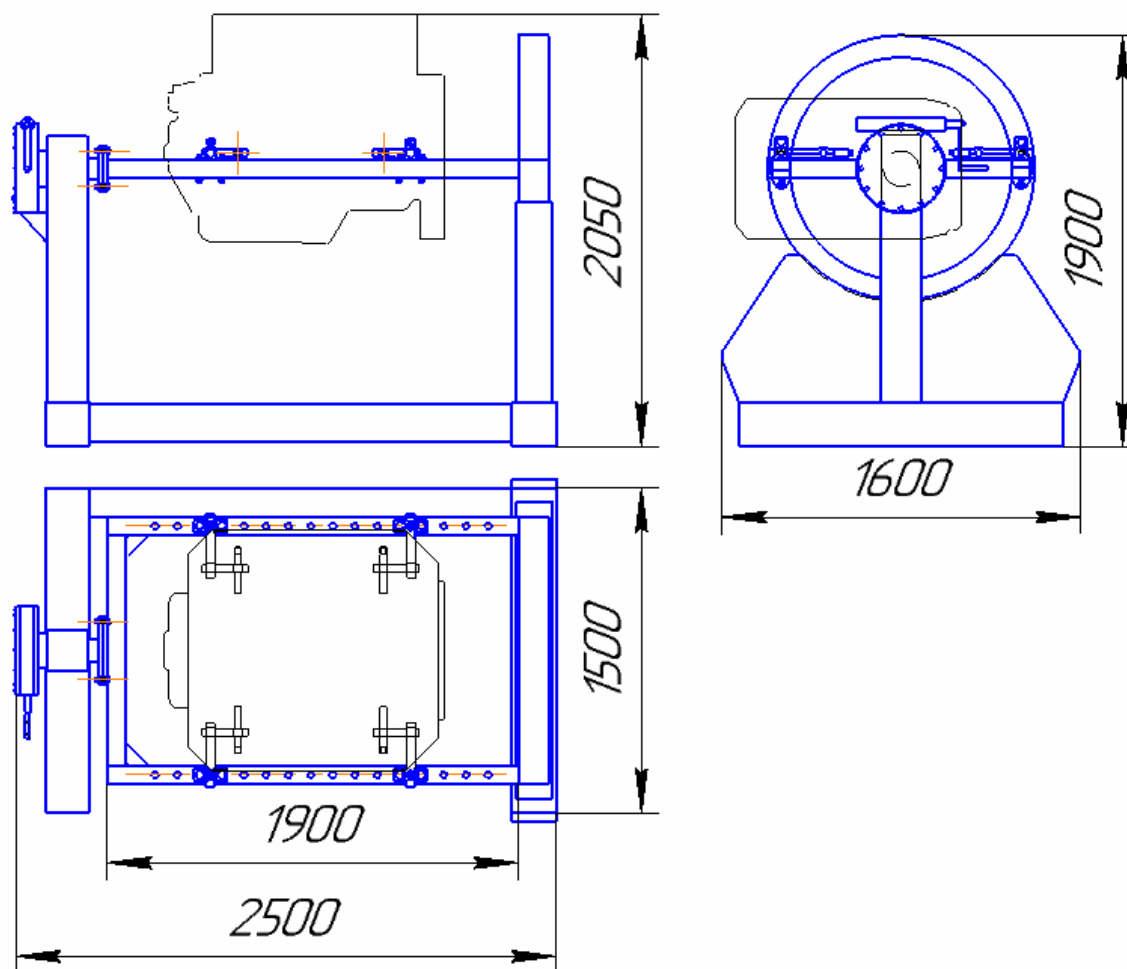


Рис. 2. Общий вид модернизированного стенда для разборки и сборки двигателей и агрегатов

Был проведен анализ материальной базы и ремонтного фонда ряда военных частей, производственных предприятий и заводов. Было установлено, что для ремонта двигателей преимущественно используется станина без возможности осуществлять вращение двигателя в пространстве. Двигатель демонтируют и поднимают с помощью тали, после чего устанавливают на станину. Использование описанных методов для ремонта увеличивает время на ремонт двигателя и агрегатов, так же повышается трудоемкость.

Ненадежная фиксации двигателя ведет к увеличению производственного травматизма. Так же в процессе монтажа и демонтажа двигатели получают различные повреждения рабочих поверхностей, срыв резьбы, трещины и забоины.

На основании имеющихся данных можно сделать вывод о существующей необходимости оснащения предприятий и воинских частей стендами для разборки и сборки двигателей и агрегатов, то есть данная тема актуальна, а конструкция стенда экономически эффективна.

Предложенные пути модернизации конструкции стенда разборки и сборки двигателей и агрегатов позволили снизить массу за счет использования профильной стальной трубы. Так же снизилась себестоимость конструкций в виду того, что работы по изготовлению, сборке и наладке оборудования осуществляются непосредственно на предприятии.

Табл. 1. Перечень и стоимость оборудования для конструирования стенда сборки и разборки двигателей и агрегатов

Наименование	Единицы измерения	Количество	Стоимость, тыс. руб
1. Труба профильная 200x200x5 мм	м	3	5
2. Труба профильная 180x180x4 мм	м	4	4
3. Труба профильная 80x80x5 мм	м	5	7
4. Лист прокатный 2000x6000 мм	кг	80	47
5. Крепёжный комплект (гайки, шурупы, шайбы, болты, монтажные приспособления).	ед	1	10
6. Электроды	ед	700	4
7. Редуктор одноступенчатый червячный	ед	1	7
8. Услуги сварщика, сборщика и наладчика оборудования	ед	1	6
Итого:	-	-	90

Разработанная конструкция стенда расширяет возможности по производству технического обслуживания и ремонта двигателей и агрегатов.

Использование разборочно-сборочных стендов снижает уровень производственного травматизма, сокращает время ремонта, снижает трудоемкость, а так же позволяет исключить появление различных повреждений деталей двигателя и агрегатов в процессе монтажа.

Список литературы

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.
2. Зеленцов В.В. Основы технологии производства и ремонта автомобилей: комплекс учебно-методических материалов: Ч. 2,3. – М.: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексева. Нижний Новгород, 2009. – 117 с.
3. Мишин М.М., Кузнецов П.Н. Проектирование предприятий технического сервиса: Учебное пособие. Мичуринск : Изд-во МичГАУ, 2008. – 213 с.
4. Хрянин В.Н., Илясов А.П. Организация технического сервиса и основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий: метод. пособие для курсового проектирования, выполнения контрольных, расчетного-графических и выпускных квалификационных работ. – М.: Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т, 2016. – 160 с.
5. Синельников А.Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Изд. центр «Академия», 2013. – 320 с.
6. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин: учеб. пособие. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
7. Руководство по эксплуатации: «Стенд для разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов Р776Е КРОН». – 16 с.
8. Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 334 с.

9. Синельников А. Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2013. – 320 с.
10. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 496 с.
11. Черноиванов В. И., Бледных В. В., Северный А. Э. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ГОСНИТИ–ЧГАУ, 2003. – 147 с.
12. Пантелеенко Ф.И., Лялякин В.П., Иванов В.П., Константинов В.М. Восстановление деталей машин: Справочник / Под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.

Сведения об авторах:

Баннх Севастьян Андреевич – студент УрФУ, г.Екатеринбург.

MODERNIZATION OF THE STAND FOR DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OF ENGINES AND COMPONENTS

Bannyih S.A.

Keywords: modernization, stands, automobile engines, internal combustion engine, units, disassembly, repair, diagnostics, assembly, restoration of worn parts.

Abstract. Topical issues on modernization of stands for repair, disassembly and assembly of automobile engines and units are considered. The review and comparison of existing designs of stands for disassembly and assembly of automobile engines and units is presented. The design of the stand for disassembly and assembly of automobile engines and units is offered.

References

1. Volovik E.L. Guide to the restoration of parts. - M.: Kolos, 1981. - 351 p.
2. Zelentsov V.V. Bases of technology of production and repair of cars: a complex of educational and methodical materials: H. 2,3. – M.: Nizhegorod. state tech. UN-t im. R. E. Alekseev. Nizhny Novgorod, 2009. - 117 p.
3. Mishin M. M., Kuznetsov P. N. Design of technical service enterprises: Textbook. Michurinsk: Publishing house Michgau, 2008. - 213 p.
4. Khryanin V.N., Ilyasov A.P. Organization of technical service and design principles of repair-serving enterprises: method. manual for course design, implementation of control, settlement-graphic and final qualifying works . - M.: Novosibirsk. GOS. Agrar. Univ. of Illinois Eng. in-t, 2016.- 160 p.
5. Sinelnikov A.F. Fundamentals of technology of production and repair of vehicles: textbook. allowance for students. institutions higher. Professor of education. M.: publishing center "Academy", 2013. - 320 p.
6. Kurchatkin V.V. Reliability and repair of machines: studies. benefit. – M.: Kolos, 2000. - 776 p.
7. Operating manual: "Stand for disassembly and assembly of automotive engines and assemblies r776e kron." - 16 p.
8. Chernoiwanov V.I. Organization and technology of restoration of machine parts. - Moscow: Agropromizdat, 1989. - 334 p.
9. Sinelnikov A.F. Fundamentals of technology of production and repair of vehicles: textbook. allowance for students. institutions higher. Professor of education. - 2nd ed., erased. - Moscow: publishing center "Academy", 2013. - 320 p.
10. Karagodin V.I., Mitrokhin N.N. Repair of cars and engines: Studies. for the students. environments'. prof. studies. institutions'. - M.: publishing center "Academy", 2003. - 496 p.
11. Chernoiwanov V.I., blednykh V.V., Severny A.E. maintenance and repair of machines in agriculture: training manual. - 2nd ed. Rev. and extra. - M.: GOSNITI-Chau, 2003. - 147 p.
12. Panteleenko F.I., Iyalyakin V.P., Ivanov V.P., Konstantinov V.M., Restoration of details of machines : Reference book / Under the editorship of V.P. Ivanov. - Moscow: Mechanical Engineering, 2003. - 672 p.