

## Список литературы

1. Харламов, Ю.А. Газотермическое напыление покрытий и экологичность производства, эксплуатации и ремонта машин / Ю.А. Харламов // Тяжелое машиностроение. — 2000. — № 2. — С. 10–13.
2. Восстановление деталей методом активированной дуговой металлизации / Коробов Ю.С. [и др.] // Автомобильная промышленность. — 2000. — № 1. — С. 23–24.
3. Коробов, Ю.С. Активированная дуговая металлизация — новый шаг в защите деталей от износа и коррозии / Ю.С. Коробов, А.С. Прядко // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2005. — № 10. — С. 38–40.

4. Разработка и применение порошковой проволоки для активированной дуговой металлизации / Ю.С. Коробов [и др.] // Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: материалы 8-й Международной науч.-практ. конференции. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. — С. 165–178.

5. Пат. 80378 РФ МПК<sup>7</sup> В23К 35/00. Порошковая проволока для дуговой металлизации / Коробов Ю.С., Шалимов И.П., В.И. Гумякрв. — Заявл. 09.06.2008; опублик. 10.02.2009, Бюл. № 4. — 4 с.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

*С.К. Тойгамбаев, канд. техн. наук*

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

## РАЗРАБОТКА СТЕНДОВ ДЛЯ ПРОМЫВКИ ФОРСУНОК ДВИГАТЕЛЕЙ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОБЕНЗОНАСОСОВ

На современном этапе развала промышленных предприятий и отраслей происходит период перехода на различные методы агрегатного ремонта. Это в первую очередь связано с неспособностью ремонтных предприятий противостоять натиску импортной техники с их ремонтной и обслуживающей номенклатурой. В этой связи процессы, направленные на удешевление, снижение себестоимости ремонтных работ, являются весьма актуальными, так как ремонтно-восстановительные работы необходимы для отечественной техники.

До недавнего времени промывка распылителей форсунок производилась ручным плунжерным насосом [1, 2]. Разработанный стенд позволяет повысить производительность труда на этой операции. Стенд предназначен для промывки после прочистки и дефектации распылителей форсунок.

Краткая характеристика стенда следующая: привод стенда пневматический. Рабочее давление воздуха от 0,4 до 0,5 МПа (4...5 кг/см<sup>2</sup>). Давление промывочной жидкости до 30 МПа (300 кг/см<sup>2</sup>). Рабочей жидкостью является дизельное топливо. Крепление распылителей производится гайкой. Габаритные размеры: длина 565 мм; ширина 285 мм; высота 410 мм; вес 54 кг. Устройство и работа стенда представлены на рис. 1. Рама выполнена из уголкового и листового стали и является основанием стенда.

Экран закреплен шарнирно на кожухе, что позволяет производить замену распылителя при поднятом экране. Экран выполнен из органического стекла, позволяет визуально выполнить и наблюдать работу распылителя форсунки.

Гидроблок представляет собой гидроцилиндр с поршнем. На выходе из гидроцилиндра установлена форсунка. Для контроля давления сра-

батывания форсунки в гидроблоке имеется манометр. Поршень гидроцилиндра приводится в действие штоком пневмокамеры. Пневмоблок состоит из блока управления и пневмокамеры, предназначенной для заполнения гидроцилиндра топливом и приведения в действие его поршня. Блок управления соединен с воздушной магистралью цеха и имеет два клапана, управляемых кнопками. Один клапан подает сжатый воздух в топливный бак, а другой — в пневмокамеру. Пневмокамера является тормозной камерой диафрагменного типа автомобиля МАЗ-500. При подаче воздуха в камеру диафрагма перемещается, выдвигая шток с закрепленным на нем поршнем гидроцилиндра.

Напорный топливный бак представляет собой герметичную сварную металлоконструкцию. При подаче в него сжатого воздуха топливо из него через фильтр вытесняется в гидроблок. Бак оборудован пробкой, которая открывается после промывки распылителя для слива отработанного топлива, а также предусмотрен предохранительный шариковый клапан. Агрегаты стенда закрыты сварным кожухом.

Перед началом работы на стенде его необходимо проверить и подключить. Подсоединить стенд к цеховой воздушной сети через штуцер. Открыть кран и залить дизельное топливо в количестве 4 л. Нажать на кнопку и проверить поступление дизельного топлива в форсунку под давлением. Предупреждение: редуционный клапан необходимо отрегулировать на давление не более 0, МПа (2 кг/см<sup>2</sup>).

При работе на стенде необходимо:

1. Поднять экран.
2. Установить испытуемый распылитель в форсунку и затянуть гайкой.

3. Опустить экран.

4. Нажать кнопку пневмо-блока и при появлении дизельного топлива через контрольное отверстие отпустить.

5. Нажать кнопку привода гидроблока и следить за давлением по показанию манометра.

Примечание. Операцию 5 раз повторять до выхода из распылителя равномерных струй дизельного топлива.

Для работы на стенде допускается рабочий, прошедший инструктаж на рабочем месте и ознакомленный с рабочей инструкцией. Работник должен быть подготовленным и допущенным к работе на стенде. Запрещается:

- нажимать на кнопки пневмоблока при поднятом экране;
- производить регулировку клапана на давление выше 0,8 МПа;
- производить регулировку форсунки на давление выше 30 МПа;
- курить;
- проверить все электропровода как на самом стенде, так и все подключенные устройства вблизи стенда.

Рабочая пружина форсунки регулируется на срабатывание при давлении 30 МПа (300 кг/см<sup>2</sup>), т. е. в соответствии с проведенными расчетами давления, вырабатываемое плунжером, достаточно для продувки распылителей форсунки [3].

Расчет крепежных болтов на прочность по напряжению от силы затяжки осуществляют следующим образом: условие прочности по напряжению от силы затяжки

$$\sigma_{\text{эк}} = \frac{1,3F_{\text{зат}}}{\pi d_1^2} \leq [\sigma], \text{ МПа}, \quad (1)$$

где  $d_1$  — внутренний диаметр резьбы, для болта М12  $d_1 = 10,1$  мм;  $F_{\text{зат}}$  — сила затяжки болта,  $F_{\text{зат}} = 35,5$  Н;

$$\sigma_{\text{эк}} = \frac{1,3 \cdot 35,5}{3,14 \cdot 1,01^2} = 0,58 \text{ МПа}.$$

Для болта, изготовленного из стали 20, допустимое напряжение  $[\sigma] = 144$  МПа.

Условие прочности крепежного болта по напряжению от силы затяжки выполняется, так как  $\sigma_{\text{эк}} \ll [\sigma]$  [3, 4].

При проведении ремонта электрического бензонасоса одними из наиболее трудоемких опе-

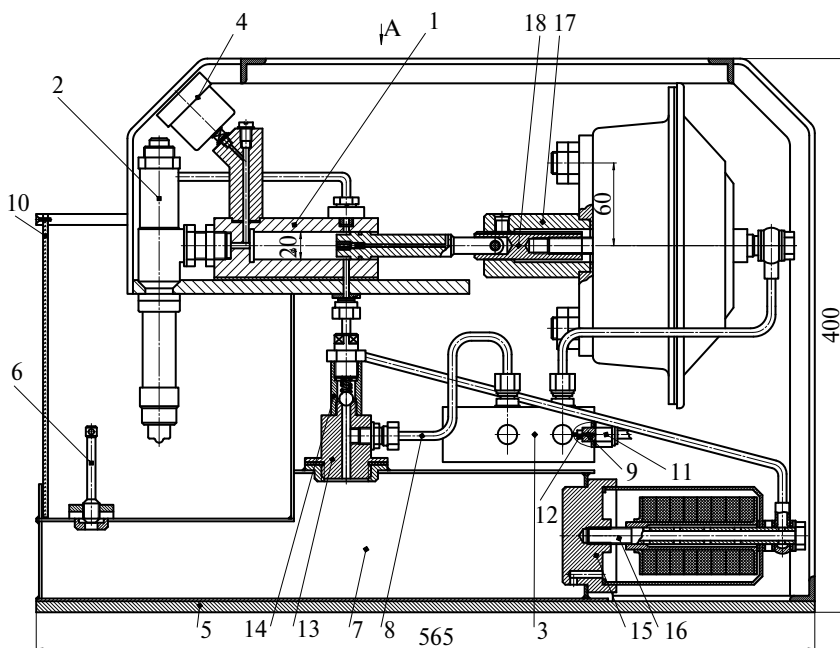
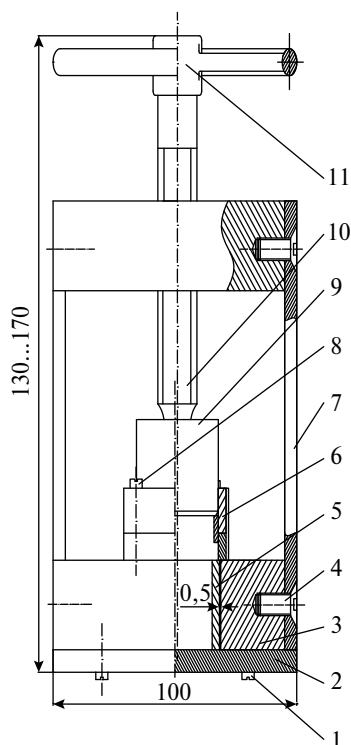


Рис. 1. Стенд для промывки распределителей:

- 1 — рама; 2 — экран; 3 — форсунка; 4 — манометр; 5 — гидроблок; 6 — кожух; 7 — пневмоблок; 8 — трубопровод; 9 — блок управления; 10 — напорный бак; 11 — вентиль открытия экрана

раций являются выпрессовка старого и запрессовка нового кольца статора ЭБН. Проводить данные операции при помощи универсального слесарного инструмента нецелесообразно, так как необходимы демонтаж изношенной детали без повреждения самого статора и точная посадка новой детали. Предлагаемое приспособление разрабатывается с целью облегчения и ускорения выполнения операций, а также для повышения качества ремонта. Проведенный в процессе разработки обзор аналогичных конструкций показал, что имеются, в том числе и в розничной продаже, приспособления, сходные по принципу действия с разрабатываемым. Однако все они обладают несколькими недостатками: большими габаритами и сравнительно высокой стоимостью (например, винтовой пресс НВ 5221) или иной специализацией (например, пресс для зажима стоматологических кювет). Таким образом, целесообразно изготовление относительно несложного винтового пресса непосредственно на предприятии. Проведенные расчеты основных параметров приспособления показали соответствие всех требуемых показателей [3, 4].

Устройство и принцип действия приспособления таковы: разработанное приспособление (рис. 2) состоит из нижней плиты 2, к которой крепятся: снизу — крышка 3, сверху — статор ЭБН 5, прижатый крышкой 6. В верхней части пресса расположен ходовой винт 10 с маховиком 11. Нижний конец винта упирается в калибрующий дорн 9. При вращении винта создается усилие запрес-



**Рис. 2. Приспособление для запрессовки:**  
 1, 4, 8 — болты крепления; 2 — нижняя плита;  
 3 — крышка нижняя; 5 — статор ЭБН; 6 — крышка;  
 7 — корпус; 9 — калибрующий дорн;  
 10 — ходовой винт; 11 — маховик

совки. В колодце нижней плиты при запрессовке устанавливается также специальный упор, препятствующий сквозному прохождению кольца через статор. При выпрессовке старого кольца упор убирается. Приспособление крепится на верстаке в слесарных или в стуловых тисках.

Материал деталей приспособления представлен в таблице.

**Материал основных деталей приспособления**

Деталь	Материал
Нижняя плита	Сталь 45, HRC 30...35 ГОСТ 22975-78
Нижняя крышка	Ст. 3, Лист 5 мм
Стойка	Сталь 30
Упор	Труба $\frac{Вн30 \times \text{ГОСТ } 8732-78}{\text{Ст. 3 ГОСТ } 8734-74}$
Верхняя плита	Сталь 45
Винт	Сталь 40Х, HRC 55...60 ГОСТ 22975-78
Маховик	Сталь 30

**Выводы**

1. Конструкционная разработка «Стенд для промывки форсунок» позволяет экономить не только рабочее время, затрачиваемое на промывку распылителя форсунки двигателей, но и существенно экономит материальные затраты предприятия.

2. Применение приспособления для выпрессовки кольца статора упрощает и облегчает данный процесс, значительно снижаются энергозатраты рабочего при ремонте.

**Список литературы**

1. Белявцев, А.В. Топливная аппаратура автотракторных дизелей / А.В. Белявцев, А.С. Процеров. — М.: Росагропромиздат, 1988. —
2. Буралев, Ю.В. Устройство обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей / Ю.В. Буралев, О.А. Мартиров, Е.В. Кленников. — М.: Высшая школа, 1987.
3. Белявский, С.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов / С.М. Белявский. — М.: Высшая школа, 1995.
4. Кондратьев, Е.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение / Е.Т. Кондратьев. — М.: Колос, 1992. — 354 с.