

готов при разгоне активных рабочих органов. Конструктивно это можно осуществить используя ПАТЕНТ на полезную модель № 209693, 18.03.2022 г. «Гидроуправляемая фрикционная муфта с регулируемым моментом трения».

Список использованной литературы

1. Бобрышов А.В. Повышение надежности работы трансмиссий сельскохозяйственных агрегатов с активными рабочими органами /Бобрышов А.В., Капов С.Н., Петенёв А.Н., Орлянская И.А., Гедроить Г.И. // Сельский механизатор. 2025. № 5. С. 12–13.

2. Бобрышов А.В. Влияние муфты вала отбора мощности на нагруженность трансмиссии агрегата/

Бобрышов А.В., Капов С.Н., Петенев А.Н., Орлянская И.А., Королева Е.В.//Вестник аграрной науки Дона. 2024. Т. 17. № 2 (66). С. 54–65.

3. Бобрышов А.В. Выбор характеристик привода агрегатов с активными рабочими органами / Бобрышов А.В., Капов С.Н., Орлянский А.В., Петенёв А.Н., Орлянская И.А., Гедроить Г.И.// В сборнике: Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве. сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Минск, 2023. С. 210–214.

УДК 629.3.018.2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ С МНОГОТОЧЕЧНЫМ ВПРЫСКОМ (MPI)

А.Г. Белевич, ст. преподаватель,

И.И. Бондаренко, канд. техн. наук, доцент,

К.М. Ракецкая, студент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: В статье дан анализ системы управления двигателем с многоточечным впрыском.

Abstract: The article provides an analysis of the engine management system with multi-point injection.

Ключевые слова: автомобиль, учебный стенд, многоточечный впрыск, форсунка, топливо.

Keywords: car, training stand, multipoint injection, nozzle, fuel.

Учебный лабораторный стенд «НТЦ-15.40» предназначен для использования в качестве учебного оборудования в учреждениях высшего, среднего специального и профессионально-технического образования при проведении лабораторно-практических занятий по курсам «Устройство автомобиля» и «Техническая эксплуатация автомобилей».

Стенд «НТЦ-15.40» (рисунок 1) обеспечивает наглядность при изучении функционирования системы управления инжекторного двигателя автомобиля ВАЗ-2110. Также он может использоваться для диагностики и снятия рабочих характеристик элементов системы управления инжекторного двигателя.

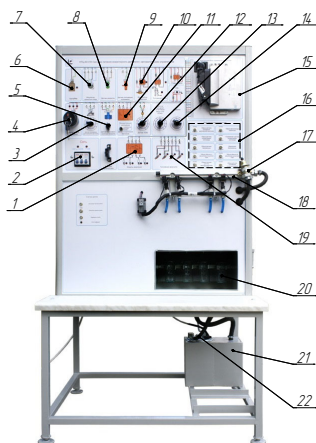


Рисунок 1 – Учебный лабораторный стенд НТЦ-15.40

«Система управления двигателем с многоточечным впрыском (MPI)»

1 – модуль зажигания; 2 – выключатель/выключатель стенда; 3 – датчик массового расхода воздуха; 4 – выключатель/выключатель зажигания; 5 – датчик положения дроссельной заслонки; 6 – адсорбер; 7 – регулятор холостого хода; 8 – датчик скорости; 9 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 10 – вентилятор радиатора; 11 – датчик концентрации кислорода; 12 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 13 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 14 – датчик включенной передачи; 15 – электронный блок управления двигателем; 16 – блок ввода неисправностей; 17 – регулятор давления топлива; 18 – топливная рампа с форсунками; 19 – топливные форсунки; 20 – расходомер впрыскиваемого топлива; 21 – топливный бак; 22 – топливный насос с фильтром очистки топлива

Блок ввода неисправностей позволяет производить ввод следующих неисправностей: обрыв датчика положения коленчатого вала (ДПКВ); обрыв датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ); обрыв датчика концентрации кислорода (лямбда-зонда); «отравление» датчика концентрации кислорода; обрыв обмотки регулятора холостого хода (РХХ); обрыв датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ); обрыв питания датчика массового расхода воздуха (ДМРВ); обрыв реле бензонасоса; обрыв вентиля-

тора радиатора. Конструктивно стенд «НТЦ-15.40» представляет собой металлическую раму, на которую крепятся электродвигатель, заменяющий двигатель внутреннего сгорания автомобиля, топливный бак 20 с топливным насосом и фильтром 19 и алюминиевый каркас с рабочей панелью. В верхней части лицевой панели стенда размещены изображения датчиков (скорости, положения коленчатого вала 2, положения дроссельной заслонки 5, массового расхода воздуха 3, концентрации кислорода 11, температуры охлаждающей жидкости 12), исполнительных устройств (адсорбер, 6 регулятор холостого хода 7, вентилятор радиатора 10, топливный насос с фильтром очистки топлива 22, главное реле, модуль зажигания, топливные форсунки 19), включатель/выключатель зажигания 4, датчик частоты вращения коленчатого вала 9 и включенной передачи 14, колодка диагностики, электронный блок управления двигателем 15, блок ввода неисправностей 16. Возле изображений датчиков размещены контрольные точки, с которых можно снимать сигналы датчиков, и регуляторы, позволяющие изменять эти сигналы. Возле изображений исполнительных устройств также размещены контрольные точки и индикаторы состояния этих устройств.

В нижней части лицевой панели размещены топливная рампа с форсунками 18 и регулятором давления топлива 17, расходомер впрыскиваемого топлива 20 с возможностью измерения расхода топлива индивидуально для каждой форсунки, счетчик циклов, позволяющий отключать подачу топлива через заданное количество циклов работы двигателя. В качестве рабочей жидкости системы впрыска вместо бензина используется охлаждающая жидкость или жидкость для очистки форсунок LIQUI MOLY Fuel System Intensive Cleaner. Жидкость для очистки форсунок подается из бака электрическим топливным насосом на фильтр тонкой очистки, где происходит его очистка и осуществляется дальнейшая подача жидкости на топливную рампу, где она равномерно распределяется на четыре электромагнитные форсунки [1].

Учебный лабораторный стенд «НТЦ-15.40» позволяет проводить следующие лабораторные работы: изучение режима отключения подачи топлива, изучение принципа работы и определение роли датчика температуры охлаждающей жидкости в системе впрыска топлива, изучение принципа работы и определение роли датчика концентрации кислорода в системе впрыска топлива, изучение

принципа работы и определение роли датчика массового расхода воздуха в системе впрыска топлива, изучение принципа работы и определение роли датчика положения дроссельной заслонки в системе впрыска топлива, изучение принципа работы и определение роли датчика положения коленчатого вала в системе впрыска топлива [2].

Список использованной литературы

1. НТЦ-15.40 «Система управления двигателем с многоточечным впрыском (MPI)» [электронный ресурс] <https://ntpcentr.com/ru/catalog/avtomobilnaya-tehnika/ntc-15-40-sistema-upravleniya-dvigatелеm-s-mnogotochechnym-vpryskom-mpi/> (дата обращения 22.08.2025).
2. Организация процесса сгорания и выбросы вредных веществ в бензиновых двигателях [электронный ресурс] <https://lektsii.org/14-51534.html> (дата обращения 22.08.2025).

УДК 662.769.2

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДНОГО БИОГАЗА НА БОРТУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

И.З. Насиров, канд. техн. наук, профессор,

М.А. Хайдаров, ст. преподаватель

*Андижанский государственный технический институт,
г. Андижан, Республика Узбекистан*

Аннотация: Разработано и испытано устройство для получения и использования водородного биогаза из сельскохозяйственных и бытовых отходов на борту автомобиля с Установлено, что мощность двигателя повышена на 7,5 % и расход топлива снижен на 25,6 %. Годовая экономическая эффективность составила 2654541 сум/год, срок окупаемости 0,45 лет и коэффициент эффективности 5,57.

Abstract: A device for obtaining and using hydrogen biogas on board a «Spark» car from agricultural and household waste has been developed and tested. It was established that the engine's power has increased by 7,5 % and fuel consumption has decreased by 25,6 %. The annual economic efficiency was 2654541 soums/year, the payback period was 0,45 years, and the efficiency coefficient was 5.57.

Ключевые слова: биогаз, водород, водородный биогаз, двигатель, автомобиль «Спарк», мощность двигателя, расход топлива, отработанный газ, количество CO, количество CH.

Keywords: Biogas, hydrogen, hydrogen biogas, engine, Spark car, engine power, fuel consumption, exhaust gas, CO amount, CH amount.

Введение

С использованием водорода и биогаза в качестве топлива в транспортных средствах занимались зарубежные ученые Stocky J.F., Sher E., Elemam S.H., Shudo T., Das L., Hansel J.G.,