



УДК 621.4

Д.И. Бевза., аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
О.П. Шураев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
К.А. Толпекин, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
И.А. Вакула, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д.5

### РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА НА БАЗЕ ДВИГАТЕЛЯ 2 Ч 10.5/13

*Ключевые слова:* экспериментальный стенд; испытания двигателей; котел-утилизатор; утилизация нефтесодержащих вод; дизельное топливо и присадки; водотопливная эмульсия; биотопливо

*Рассмотрены ключевые моменты создания многофункционального экспериментального стенда, пригодного для проведения научных исследований в области совершенствования теплоутилизационного оборудования, применения различных топлив и присадок к ним, исследования рабочего процесса дизеля и др., а также для учебных целей.*

Проведение большого количества исследований в области эксплуатации судовых энергетических установок требует выполнения экспериментов на работающем оборудовании, в т.ч. на двигателях внутреннего сгорания. Важно также обеспечить нагружение двигателей вплоть до номинальной мощности, а для ряда задач - и до разрешенной максимальной мощности. Имеющиеся на кафедре эксплуатации СЭУ действующие двигатели 6NVD48AU и 6L275 RII/PN обладают достаточно большой мощностью и их использование не всегда целесообразно с экономической точки зрения. Поэтому возникла задача создания многофункционального экспериментального стенда, который бы позволил проводить большое количество разнонаправленных экспериментов, касающихся различных вопросов эксплуатации СЭУ. К их числу можно, например, отнести: разработку новых конструкций теплоутилизационного оборудования; исследования влияния различных сортов топлива, присадок к ним, а также водотопливных эмульсий и биотоплив на рабочий процесс дизеля; исследование альтернативных способов утилизации нефтесодержащих вод; разработку устройств для измерения крутящего момента и др.

Базовым элементом многофункционального стенда стал двигатель 2Ч 10.5/13. Он обладает следующими особенностями, делающими его пригодным для использования в составе экспериментального стенда: небольшой расход топлива; небольшие массы отдельных элементов, позволяющие выполнять их быструю замену; индивидуальные ТНВД, позволяющие регулировать параметры топливоподачи по отдельным цилиндрам. К числу недостатков можно отнести: разделенную камеру сгорания; отсутствие индикаторных кранов; достаточно высокую частоту вращения коленчатого вала и возраст техники, выражающийся в неудовлетворительном состоянии некоторых механизмов, узлов и деталей.

С целью преодоления ряда препятствий, затрудняющих исследования на рассматриваемом двигателе, была выполнена его доработка. Выполнена переборка двигателя с заменой ряда вышедших из строя деталей. Оригинальная головка цилиндров была заменена на аналогичную от двигателя 4Ч 10.5/13, в которой есть отверстия для свечей накаливания. Вместо свечей были установлены индикаторные краны, что позволило начать индицирование рабочего процесса в цилиндрах в ходе настройки топливной аппаратуры дизеля. Для уменьшения «паразитного» объема, возникшего при замене свечей накаливания на индикаторные краны, в образовавшемся индикаторном канале установлены втулки-вытеснители с осевым отверстием. Была выполнена настройка топливной аппаратуры, восстановлена система смазывания, смонтирована система охлаждения. Для определения расхода воздуха был заново спроектирован впускной патрубок, позволяющий установить в него анемометр.

Помимо двигателя в состав стенда на настоящий момент входит компактный котел-утилизатор оригинальной конструкции и система газовыпуска, приспособленные как для измерения температуры, давления, так и состава ПСГ и дымности в различных точках котла-утилизатора и газовыпускного канала. Программа исследований в этой области предполагает проверку результатов численного моделирования движения газов в каналах указанной конструкции, а также серию самостоятельных экспериментов по определению влияния различных элементов котла-утилизатора на процессы, протекающие в его каналах, и эффективность котла-утилизатора в целом.

Для получения возможности нагружения двигателя в ближайшей перспективе планируется оснащение стенда гидротормозом. Это позволит выполнять исследования, оценивая влияние широкого спектра факторов на протекание рабочего процесса в цилиндрах двигателя. Кроме того, в числе возможных направлений исследования – влияние на рабочий процесс различных присадок к топливу [1, 2], термофорсирование топлива [3], применение водотопливных эмульсий [4] и биотоплив [5]. Не менее важно оснащение стенда системой мониторинга параметров двигателя (его систем) и котла-утилизатора. При разработке такой системы ставится задача перехода от использования отдельных измерительных средств к централизованному контролю параметров основных элементов испытательного стенда. Центром сбора информации должен стать персональный компьютер, собирающий и обрабатывающий информацию о частоте вращения вала двигателя, расходе топлива, количестве воздуха, поступающего в цилиндры, температуре и давлении в большом количестве точек проточных каналов котла-утилизатора и различных систем двигателя, а также расходе воды через котел-утилизатор.

Реализация рассматриваемого проекта позволит расширить исследовательские возможности кафедры, реализовать планы текущих исследований и создать определенный задел для выполнения перспективных проектов.

### **Список литературы:**

- [1] Скобелев В.Н., Сердюк В.В., Сердюк Д.В., Ашкинази Л.А. Влияние катализаторов горения на параметры ДВС // Мир нефтепродуктов. 2013. №4. С. 26-31.
- [2] Яковлев С.Г., Садеков М.Х., Борисов Н.Н. Улучшение экологических характеристик судовых дизелей // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2003. № 5. С. 116-119.
- [3] Балабин В.Н., Васильев В.Н. Особенности применения термофорсирования топлива на локомотивных дизелях // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 4. С. 107-113.
- [4] Лебедев О.Н., Зайцев В.П., Рослякова О.В., Юр Г.С. Влияние воды в топливных системах на снижение образования оксидов азота в судовых дизелях. // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2009. № 2. С. 230-232.
- [5] Борычев С.Н., Шемякин А.В., Терентьев В.В., Иванов А.А. Анализ способов применения биологических видов топлива в дизельных двигателях // Вестник Рязанского

**THE MULTIFUNCTIONAL EXPERIMENTAL STAND'S DEVELOPMENT  
ON 2 Ч 10.5/13 DIESEL BASIS**

O.P. Shurayev, D.I. Bevza, K.A. Tolpekin, I.A. Vakula

*Keywords: experimental stand; engines tests; exhaust boiler; oily waters' utilization; diesel fuel and additives; water-fuel emulsion; biofuel*

*The key points of the multifunctional experimental stand's creation are considered. The experimental stand is suitable for scientific researches' realization in the field of the heat recovery equipment's improvement, different fuels' and fuel additives' application, engine work process researching and etc., also for educational purposes.*