

УДК 662.99

**Н.С.Кобелев**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: kobelevns@mail.ru)

**Е.Г. Пахомова**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**В.М. Толмачева**, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: 325573@mail.ru)

**А.М. Синяков**, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**В.Ю. Амелин**, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

*Рассмотрены причины уменьшения мощности двигателя внутреннего сгорания при длительной эксплуатации, вследствие снижения надежности работы устройства для выпуска отработавших газов. Предложен вариант изменения конструкции устройства для выпуска отработавших газов за счет нанесения стеклоподобной нанообразной пленки на внутренней поверхности проходного канала, что способствует надежной энергосберегающей работе двигателя внутреннего сгорания при длительной эксплуатации.*

**Ключевые слова:** проходной канал, двигатель внутреннего сгорания, термоэлектрический генератор, комплект дифференциальных термодпар, отработавших газов, горячие концы.

\*\*\*

В настоящее время рост многих отраслей хозяйства очень сильно зависит от достижений в машиностроении, ведь без различных механических устройств, транспортных средств и т.п. не произойдет дальнейшего толчка. Этому способствует не только изобретение новых технических средств, но и модернизация уже имеющихся, так как улучшение характеристик накопленной технической базы колоссально повысит рост экономики. Различные транспортные средства стали неотъемлемой частью нашей жизни, а их эффективное использование посредством улучшения отдельных деталей и механизмов увеличит энергетический потенциал, а так же положительно повлияет на окружающую среду.

Главным «органом» транспортного средства является двигатель внутреннего сгорания. Его усовершенствование и использование полного энергетического потенциала достаточно сильно снизят затраты на обслуживания машин. Известно устройство для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания (см.

патент РФ на полезную модель №140635, МПК F01N13/00. Оpubл. 25.09.2014. Бюл. №14), но оно не отвечает требованиям надежной эксплуатации механизма [1]. Недостатком является уменьшение мощности двигателя внутреннего сгорания при длительной эксплуатации, вследствие снижения надежности работы устройства для выпуска отработавших газов из-за возрастания аэродинамического сопротивления проходного канала корпуса термоэлектрического генератора, соединенного через трубчатый элемент с выхлопной трубой. Это обусловлено налипанием на внутреннюю поверхность проходного канала конденсирующей влаги, способствующей процессу остывания отработавших газов двигателя. При этом мелкодисперсные частицы конденсирующей влаги, коагулируют и укрупняются при соединении с твердыми частицами загрязнений в виде ржавчины и окалины, что уменьшает «живое» сечение проходного канала, а налипание этой смеси на «горячие» концы дифференциальных термодпар приводит к «рассеиванию» электри-

ческого потенциала термоэлектрического генератора и, соответственно, снижению вырабатываемого термо-ЭДС [2].

Данные явления вызваны тем, что по мере перемещения отработавших газов по проходному каналу 1 он охлаждается с конденсацией водяных паров, всегда сопутствующих процессу сгорания топлива в двигателе внутреннего сгорания. Мелкодисперсная каплеобразующая влага налипает на внутренние поверхности 8 и, соответственно, на «горячие» концы 4 комплекта дифференциальных термопар 5 коагулирует и укрупняется, образуя «пятна» жидкости. Как известно жидкость является проводником и «рассеива-

ет» электрический потенциал по внутренней поверхности 8 проходного канала 1, в результате снижается термо-ЭДС термоэлектрического генератора 3. Кроме того, наличие «пятна» жидкости на внутренней поверхности 8 проходного канала для отработавших газов 1, заряженная электрическим потенциалом, интенсифицирует коррозионное воздействие на материал корпуса 2 термоэлектрического генератора 3, что разрушает его и приводит к дополнительным энергозатратам, связанным с демонтажными работами по замене элементов устройства для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания.

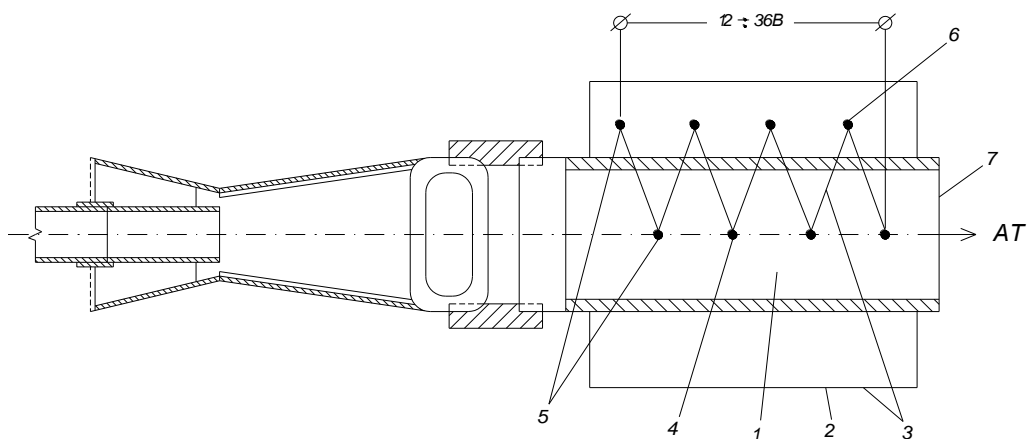


Рис. 1. Общий вид устройства в продольном разрезе

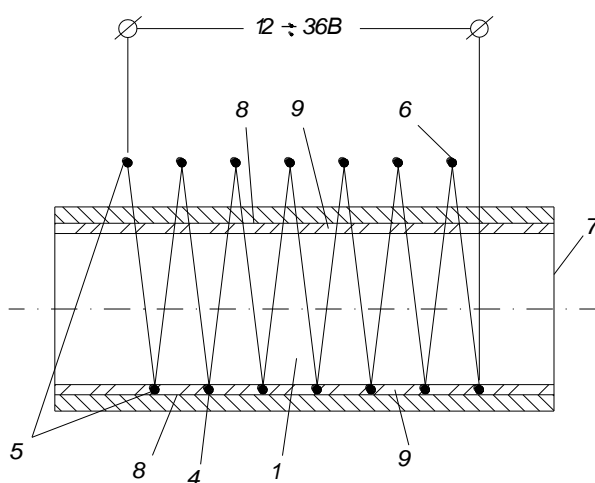


Рис. 2. Внутренняя поверхность проходного канала с «горячими» концами комплекта дифференциальных термопар, покрытых диэлектриком из оксида тантала в виде стеклообразной наноподобной пленки

Технической задачей предлагаемого решения является обеспечение энерго-сберегающей и надежной работы двигателя внутреннего сгорания за счет поддержания нормированного значения термо-ЭДС при длительной эксплуатации устройства для выпуска отработавших газов, вследствие устранения налипания конденсирующей мелкодисперсной влаги на «горячих» концах дифференциальных термопар, путем покрытия внутренней поверхности проходного канала корпуса термоэлектрического генератора с расположенными «горячими» концами диэлектриком из оксида тантала в виде стеклообразной наноподобной пленки.

При нанесении диэлектрика 9 из оксида тантала, выполненного в виде стеклоподобной наноподобной пленки мелкодисперсная влага скользит по внутренней поверхности 8 проходного канала 1, не налипая на «горячие» концы 4 комплекта дифференциальных термопар 5 и выбрасывается в атмосферу (АТ) через выход 7 [3].

В результате покрытия «горячих» концов 4 диэлектриком из оксида тантала не наблюдается рассеивание энергетического потенциала посредством конденсирующейся влаги и твердых загрязнений по внутренней поверхности 8 проходного канала 1 и между «горячими» 4 и «холодными» 6 концами комплекта дифференциальных термопар 5, образуя нормированное значение термо-ЭДС. Кроме этого, отсутствие процесса налипания каплеобразующих и твердых частиц загрязнений на внутреннюю поверхность 8 продольного канала 1 не приводит к интенсивному коррозионному разрушению материала корпуса 2 термоэлектрического генератора 3, т.е. способствует надежной длительной эксплуатации устройства для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания.

Оригинальность технического решения заключается в том, что достигается надежная энергосберегающая работа двигателя внутреннего сгорания при длительной эксплуатации, путем поддержания нормированного значения термо-

ЭДС за счет устранения налипания мелкодисперсной конденсирующейся влаги с твердыми частицами загрязнений на «горячие» концы дифференциальных термопар, расположенных на внутренних поверхностях продольного канала корпуса термоэлектрического генератора, вследствие покрытия диэлектриком, выполненным из оксида тантала в виде стеклообразной наноподобной пленки. Кроме того, наличие стеклоподобной наноподобной пленки на внутренней поверхности проходного канала приводит к скольжению мелкодисперсных частиц влаги без их коагуляции и укрупнения с последующим образованием «пятна» жидкости, которое может интенсифицировать коррозионное разрушение материала корпуса термоэлектрического генератора.

#### Список литературы

1. Патент России №140635. Устройство для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания // 2014. Бюл. № 5 / Кобелев Н.С., Емельянов С.Г., Алябьева Т.В., Маматов А.А.
2. Химическая энциклопедия. – ТУ – М.: Советская энциклопедия, 1995 – 496 с.
3. Литвинова В.А., Саврук Е.Н. Наноразмерные плёнки оксида тантала, полученные ионно-плазменным методом // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике: сб. тр. регионально науч.-практ. конф. - Томск: ТСХИ НГАУ. – 2010. – Вып. 12. – С. 299-301
4. Луканин В.Н., Шатров М.Г. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. – 3-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2007 - 400 с.
5. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1984 - 230 с.
6. Технические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник / под. общ. ред. В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1980 - 560 с.
7. Получение электроэнергии при утилизации и солнечного тепла и тепловых потерь здания в вентилируемых фасадах и крышных ограждениях / В.С. Ежов,

Н.Е. Семичева, А.С. Якушев, А.Ю. Журавлев // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5(38). Ч.2. – С. 90-93.

8. Патент России № 2575769. Ресурсосберегающая система энергоснабжения зданий / Ежов В.С., Семичева Н.Е., Березин С.В., Антагулов Т.Л. – 2016. – Бюл. № 5.

9. Ежов В.С., Семичева Н.Е. Использование низкопотенциальной тепловой

энергии для электроснабжения зданий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 56-62.

10. Патент России № 2462568. Универсальный термоэлектрический преобразователь / Ежов В.С., Семичева Н.Е. Журавлев А.Ю. – 2012. – Бюл. № 27.

Получено 16.11.15

**N.S. Kobelev**, Doctor of Sciences, Professor, Southwest State University (Kursk)  
(e-mail:kobelevns@mail.ru)

**E.G. Pakhomova**, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk)  
(e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**V.M. Tolmacheva**, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk)  
(e-mail: 325573@mail.ru)

**A.M. Sinyakov**, Student, Southwest State University (Kursk) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**V.Y. Amelin**, Student, Southwest State University (Kursk) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

#### DEVICE FOR EXHAUST OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

*The reasons for the reduction in power of the internal combustion engine during prolonged operation, due to the reduction of the reliability of the device for exhaust. Offered the option of changing the design of the device for exhaust due to the application of neobreznoy glasslike film on the inner surface of the flow channel, which promotes reliable energy-saving operation of the internal combustion engine during continuous operation.*

**Keywords:** the entrance channel, the internal combustion engine, a thermoelectric generator, a set of differential thermocouples, exhaust gases, hot ends.

УДК 699.8

**Е.В. Осовских**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**В.М. Толмачева**, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: 325573@mail.ru)

**Е.Г. Пахомова**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**В.В. Ковалев**, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**В.Ю. Амелин**, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

#### ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОНОЛИТНЫХ КАРКАСОВ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

*Проведен анализ отечественных и зарубежных норм проектирования по расчету зданий на устойчивость к прогрессирующему обрушению, анализ основных методов определения динамических догрузений в монолитных каркасах при расчете на устойчивость к прогрессирующему обрушению.*

**Ключевые слова:** конструктивная безопасность, прогрессирующее обрушение, динамическое догружение, коэффициент динамичности, локальное повреждение, упругие и пластические перемещения, пластические деформации, пластическое разрушение, монолитный железобетонный каркас, предотвращение прогрессирующего обрушения.

\*\*\*

На современном этапе развития строительной отрасли все большую акту-

альность приобретает конструктивная безопасность многоэтажных каркасных