

В результате анализа полученной графической зависимости установлено изменение температуры выхлопных газов двигателя в зависимости от оборотов и нагрузки на двигатель.

Список использованных источников

1. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.

2. Барский И.А. Температура отработавших газов дизель / Барский И.А., Лобан М.В., Шаталов И.К. // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: инженерные исследования. – 2004. – №1. С. 57–59.

УДК 621.43

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ САЖИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПОВОРОТАХ ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЫ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Студент – Карлюкевич И.И., 19 рпт, 2 курс, ФТС

Научный

руководитель – Чугаев П.С., ст. преподаватель.

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

Аннотация. Проведено компьютерное моделирование возможности накопления сажистых частиц в поворотах выхлопной системы автотракторного дизельного двигателя.

Ключевые слова: топливо; выхлопная система; Рейнольдс; динамическая вязкость; критерий Стокса; диаметр частиц.

В процессе сгорания топливо, поданное в камеру сгорания двигателя, сгорает не полностью. Полному (идеальному) сгоранию препятствует ряд факторов: ограниченность процессов смесеобразования и сгорания по времени, несовершенство процессов топливоподдачи и распыливания, неравномерность концентрации кислорода и топлива и др. Так, при недостатке воздуха и высокой температуре воздушного заряда в цилиндре двигателя поданное топливо подвергается пиролизу с образованием продуктов неполного окисления: угарного газа, альдегидов, карбоновых кислот, сажи, различных тяжёлых углеводородов (в основном ароматических типа нафталина с большим числом сконденсированных колец и с кратными связями) [1].

Сажа представляет собой частицы углерода неправильной формы с линейными размерами 0,3...100 мкм [2]. Большая часть сажевых образований имеет размер 0,4–5 мкм, а первичные структуры сажи, образующиеся в камерах сгорания дизелей, являются частицами сферической формы диаметром 0,015–0,17 мкм с удельной поверхностью

75 м²/г, которые из-за коагуляции в процессе сгорания образуют вторичные и третичные структуры, выбрасываемые с ОГ из системы выпуска дизеля в атмосферу [3].

Система глушения шума автотракторной техники состоит из трубопроводов и системы каналов в которых происходит гашение звуковых волн отработанных газов двигателя. Основными составными частями системы глушения шума являются: выпускной коллектор, резонатор и глушитель шума.

Для проведения дальнейшего моделирования процесса сажеобразования представим выпускную систему в виде трубы постоянного сечения, которая имеет два поворота на 90 градусов рисунок 1.

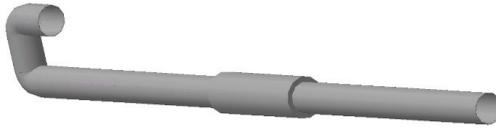


Рисунок 1 – Упрощенная схема глушителя

Для моделирования процесса накопления частиц в выхлопной системе дизельного двигателя необходимо знать тип движения газового потока. Тип движения газового потока можно определить, зная число Рейнольдса. Для определения числа Рейнольдса необходимо определить скорость газового потока, плотность газового и динамическую вязкость в зависимости от температуры газового потока.

Для определения плотности и динамической вязкости авторы [4] предлагают использовать зависимости:

$$\rho = \frac{\rho_{ог} T_0}{T_{ог}} \quad (1)$$

где $\rho_{ог}$ – плотность выхлопных газов, $\rho_{ог}=1,3$ кг/м³ при $T_0 = 273$ К [2].

$$\mu_{ог} = \mu_0 \left(\frac{(1 + C_c) / T_0}{(1 + C_c) / T_{ог}} \right) \sqrt{\frac{T_{ог}}{T_0}} \quad (2)$$

где μ_0 – динамическая вязкость выхлопных газов, равная $1,5 \times 10^{-6}$ кгм/м² при $T_0 = 273$ К [4]

C_c – постоянная выхлопных газов, равная 173 [4].

Для определения скорости газового потока на прямолинейном участке в выпускном трубопроводе используем зависимость

$$v = \frac{Q}{S} \quad (3)$$

где Q – объемный расход газа;
 S – площадь трубопровода.

Определим тип течения потока отработанных газов по выпускной системе на прямолинейном участке системы и на местах поворота выхлопной системы по формуле:

$$Re = \frac{\rho v D_r}{\eta} \quad (4)$$

где ρ – плотность среды, кг/м³;

v – характерная скорость, м/с;

D_r – диаметр выхлопной трубы, м;

η – динамическая вязкость среды, Па·с или кг/(м·с);

В поворотах выхлопной системы происходит поворот тока выхлопных газов, что приводит к изменению направления движения частиц, движущихся в газовом потоке. Резкое изменения направления движения газового потока может приводить к процессу инерционного осаждения частиц на стенках выхлопной системы.

Для определения диаметра частиц, которые осуществляющих инерционное осаждение применим критерий Стокса.

$$Stk = \frac{d^2 \rho_p v}{18 \mu_c l} \quad (5)$$

где ρ_p – плотность частиц;

d – диаметр частиц;

l – линейный параметр.

Известно, что при значениях критерия $Stk=1/8$ [4] происходит осаждение частиц. Зная значения критерия Стокса определим минимальный диаметр частиц, осаждаемых в выпускной системе.

$$d_p = \sqrt{\frac{18 \mu_c l Stk}{v \rho_p}} \quad (6)$$

Определим размеры частиц, которые будут накапливаться в выхлопной системе автотракторного двигателя в зависимости от оборотов двигателя. Полученные результаты представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Зависимость размера частиц, совершивших инерционное осаждение в повороте выхлопной системы от оборотов двигателя

В результате моделирования определили размеры частиц, которые будут совершать инерционное осаждение в поворотах выпускной системы автотракторного двигателя в зависимости от оборотов двигателя.

Список использованных источников

1. Кузнецов, А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Кузнецов – М.: Колос, 2007. – 199 с.
2. Дмитриевский, А. Токсичность автомобильных двигателей / А. Дмитриевский // Осн. средства. – 2000. – № 2. – С. 89–93.
3. Лиханов, В.А. Снижение токсичности автотракторных дизелей / В.А. Лиханов, А.М. Сайкин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 120 с.
4. Евстигнеев В.В. Моделирование процессов очистки отработавших газов химических производств и дизельных агрегатов от твердых частиц СВС-фильтрами / Евстигнеев В.В., Новоселов А.Л., Пролубников В.И., Тубалов Н.П. // Известия томского политехнического университета. – 2005. – №1. С. 138–143.

УДК 621.762

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ

Студент – Мухамедиев Д.Р., 20 рпт, 1 курс, ФТС

Научный

руководитель – Кусин Р.А., к.т.н., доцент

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

Аннотация. Приведены результаты исследований коррозионной стойкости фильтрующего материала для очистки воздуха при культивировании пекарских дрожжей из порошков оловянно-фосфористой бронзы марки БрОФ10-1 в среде острого водяного пара при температуре 135–140 °С и давлении 2 атм.

Ключевые слова: Пекарские дрожжи, фильтрующий материал для очистки воздуха при культивировании аэробных микроорганизмов, коррозионная стойкость в среде острого водяного пара.

Основную роль в современных процессах получения дрожжей играет биотехнология – наука на стыке смежных отраслей, которая занимается созданием нужных человеку продуктов и материалов с помощью живых культур и микроорганизмов таких как, дрожжи, споры грибов, культивируемые клетки растений и животных и др. Биоинженеры, имеют дело с живыми системами природы, используют их возможности для решения медицинских задач, генной инженерии, сельского хозяйства, химической отрасли, косметической индустрии и пищевой промышленности.