

- меньший срок службы по сравнению с эластичным колесом;
- повышенная склонность к спаданию и тенденция к изгибу опорной ветви в плане (вследствие боковой податливости);
- по сравнению с металлической, пневмогусеница более чувствительна к низким температурам и менее ремонтоспособна.

У известных образцов [2] по сравнению с металлической гусеницей максимальные значения давлений в контакте снижаются в 1,6...2,9 раз, коэффициент сопротивления движению и глубина колеи на снежной целине в 1,2...2 раза.

На твёрдых опорных поверхностях коэффициент сопротивления движению пневмогусеницы в 1,2–1,3 раза выше по сравнению с двигателем на металлических гусеницах. Это связано с большими гистерезисными потерями в обводе гусеницы.

Список использованной литературы

1. Бочаров, Н.Ф. Транспортные средства на высокоэластичных движетелях / Н.Ф. Бочаров [и др.] – М.: Машиностроение, 1974. – 208 с.
2. Котляренко, В.И. Обзор основных типов движателей транспортных средств высокой проходимости / В.И. Котляренко и др. // Исследования, конструкции, технологии. – 2016. – №: 6. – С. 24–29.

УДК 629.113

МЕТОДИКА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ

А.С. Козловский – 72 м, 4 курс, АМФ

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Л.Г. Сапун
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Для подогрева двигателей применяют электрические нагреватели разных типов: нагреватели сопротивлений, индукционные, электродные, полупроводниковые [1, 2].

Главным недостатком большинства электрических нагревателей является значительная разрядка аккумуляторов за время предпускового подогрева топлива, а также перегрев и создание пожароопасной ситуации.

Нами предлагается оснастить односекционный фильтр тонкой очистки (ФТО) инерционно-щелевого типа с жестким литым креплением электрическим предпусковым подогревателем топлива, выполненным из керамики с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ПТК-керамика, позистор).

Односекционные фильтры устанавливаются на двигатели Д-243, Д-245 и их модификации которыми оснащаются тракторы «Беларус» серий «800,

900 и 1000». Определенную сложность составляет теплотехнический расчет ФТО с такими подогревателями результатами которого являются:

- температуры нагревающей поверхности, обеспечивающей требуемый тепловой режим для выбранного режима работы;
- потребляемой электрической мощности;
- времени подготовки устройства к работе.

Определяющими условиями работы устройства можно принять: температуру окружающей среды -30°C и максимальную частоту вращения к.в. дизеля при прогреве двигателя на холостом ходу, например, 1500 мин^{-1} . Поскольку, очевидно, что при повышении частоты вращения к.в. и увеличении расхода топлива через ФТО степень подогрева топлива падает. Необходимую температуру подогретого топлива на входе в фильтрующий патрон можно принять равной $+5^{\circ}\text{C}$.

Теплопотерями торцевых частей нагревательного элемента и кольцевых зазоров пренебрегаем из-за их очевидной малости.

Конструктивные параметры устройства определены возможностями его установки в корпусе ФТО и также заданы на рисунок 1.

Основными конструктивными показателями для расчёта являются:

$d_1 = 0,086 \text{ м}$ – внутренний диаметр нагревательного стакана;

$d_2 = 0,094 \text{ м}$ – внешний диаметр нагревательного стакана;

$d_3 = 0,098 \text{ м}$ – внутренний диаметр корпуса ФТО;

$H = 0,110 \text{ м}$ – высота фильтрующего патрона и соответствующего ему нагревательного стакана и участка цилиндрической стенки корпуса ФТО.

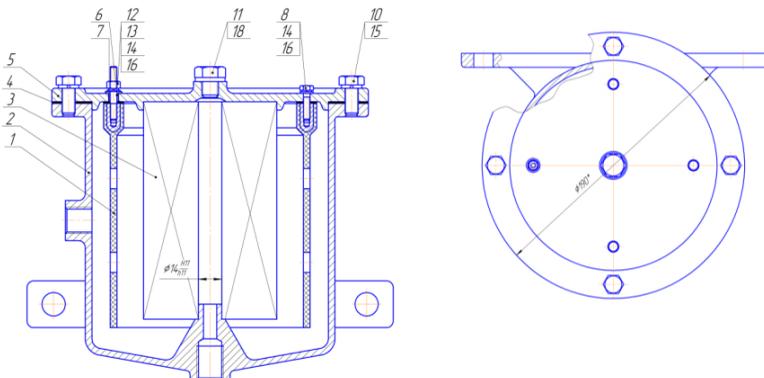


Рисунок 1 – Фильтр тонкой очистки топлива с предпусковым подогревателем топлива из ПТК-керамики:

- 1 – нагреватель, 2 – корпус, 3 – элемент фильтрующий, 4, 7 – прокладки,
5 – крышка, 6 – изолятор, 8, 9, 10, 11 – болты, 12 – шпилька, 13 – гайки,
14, 15, 16, 17, 18 – шайбы

Такой расчёт выполним путём последовательного приближения по следующему алгоритму. Задаётся предполагаемая температура нагревающей поверхности и при этом допущении рассчитываются основные теплотехнические показатели процесса. Далее на их основе делается поверочный расчёт выходной температуры подогретого топлива. При несовпадении указанной температуры с требуемой (в нашем случае, требуемую выходную температуру мы задали на уровне $+5^{\circ}\text{C}$) – корректируется температура нагревающей поверхности, и расчёт повторяется. До тех пор, пока требуемая температура не совпадёт с данными поверочного расчёта.

В ходе расчёта рассчитываются критерии подобия: Рейнольдса, Re (определяющий характер течения жидкости) и Прандтля, Pr (определяющий физические свойства жидкости, критерий Прандтля может быть взят по справочным данным) [3].

По величине критерия Рейнольдса выбирается и используется формула расчёта безразмерного коэффициента теплоотдачи (критерия Нуссельта, Nu), по нему определяется коэффициент теплоотдачи и количество теплоты, сообщённой подогреваемому дизтопливу.

Далее легко выполняется определение требуемой мощности подогревателя и расчёт времени подготовки устройства к работе (разогрева нагревательного элемента до необходимой температуры).

Так как имеем сложное течение жидкости, требующее ряда упрощений и допущений. Весь процесс течения и теплопередачи лучше рассматривать состоящим из 2-х этапов.

Первый этап – дизтопливо, имеющее температуру -30°C , входит в зазор между цилиндром нагревательного стакана и внутренней цилиндрической поверхностью корпуса ФТО, практически, по касательной к внешнему диаметру нагревательного стакана. Предполагаем, что дизтопливо мгновенно распределяется на всю высоту ФТО и поперечно обтекает стакан нагревательного элемента по всей его окружности, постепенно проходя через отверстия в стакане (перфорацию) внутрь ФТО к фильтрующему патрону. Тогда в конце пути по окружности стакана скорость потока дизтоплива равна нулю.

Второй этап – дизтопливо, имеющее входную температуру -15°C , входит через перфорацию нагревательного элемента в кольцевой зазор между ним и фильтрующим патроном, контактирует с внутренними нагреваемыми поверхностями указанных отверстий перфорации и нагревательного элемента и через перфорацию обечайки фильтрующего патрона поступает к фильтровальному бумажному пакету.

Результаты теплотехнического расчета ФТО с электрическим предпусковым подогревателем представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты теплотехнического расчета
 Необходимая температура нагревательного элемента + 40 °С;
 Время разогрева устройства до рабочей температуры 61,4 с – не более

Режимы работы дизелей Д-243 и Д-245	Выходная температура дизтоплива	Потребляемая электрона- гревателем мощность
Прогрев $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$	+ 5 °С	82,4 Вт
Пуск $n = 120 \text{ мин}^{-1}$	+ 14 °С	48,9 Вт

Электроподогреватель ФТО за время предпускового подогрева топлива обеспечит быстрый прогрев топливной системы, исключит интенсивные термо-окислительные процессы в топливе, автоматически изменяет затраты мощности на подогрев топлива в зависимости от его расхода и температуры, нечувствителен к колебаниям напряжения в бортовой сети трактора и имеют высокую термическую эффективность.

Разработанная методика расчета, таких электрических предпусковых подогревателей позволит расширить их применения, например на топливopроводах, топливозаборниках баков и т.д. с оптимальными для каждого случая параметрами.

Список использованной литературы

1. Пермяков В.А. и др. К вопросу выбора типа топливных подогревателей для топливных систем // Промышленная энергетика, 2000. №4. С. 37–44.
2. Барон В.Г. Тонкостенные теплообменные интенсифицированные аппараты – альтернатива пластинчатым теплообменникам. // Теплоэнергоэффективные технологии, 2003. №4. С. 52–55.
3. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Копп И.З., Мякочин А.С. Эффективные поверхности теплообмена. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 408 с.

УДК 621.31:664:636.085

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ЖИДКИХ СРЕД В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И КОРМОВ

Д.М. Литвинюк, магистрант

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент В.С. Корко
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Среди физических методов для активации воды и водных растворов наиболее эффективны технологии обработки магнитным и ультразвуковым полем, электрическим током, электроимпульсным воздействием, ультрафиолетовым и лазерным излучением, путем электролиза и др. В процессе практического использования активированные тем или иным