

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Сырбаков А.П., Корчуганова М.А.

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

Юрга, Россия

Тепловые процессы, протекающие в топливоподающей системе тракторов, являются не стационарными, они зависят как от внешних факторов - климатических условий окружающей среды, так и от внутренних – технологических нагрузок, режима и вида выполняемых работ. Однако если предположить, что в определенный момент времени изменение внешних параметров будет незначительно, то процесс можно считать стационарным. Решение этой задачи возможно на основе уравнений теории теплообмена.

Важнейшими свойствами исследуемого объекта являются температура дизельного топлива его теплофизические и физические свойства, давление в системе и скорость передвижения дизельного топлива по трубопроводу, а также их зависимость от температуры окружающей среды. Одним из способов подогрева топлива является использование источника дополнительной тепловой энергии.

Схема термодинамического состояния дизельного топлива в конструктивных элементах системы питания энергонасыщенных тракторов приспособления представлена на рис.1.

При разогреве дизельного топлива методом дросселирования идет довольно сложный процесс теплообмена. При нагнетании давления между насосом и дросселем, а также непосредственно в момент дросселирования дизельное топливо нагревается и одновременно отдает тепло в окружающую среду через бак и элементы топливопровода. Аналогично при работе топливной аппаратуры в обычном режиме (без дросселирования) дополнительный нагрев топлива происходит в насосах высокого и низкого давления.

Тепловая энергия, выделяющаяся в процессе работы гидропривода, идет на нагрев топливного бака, а так же рассеивается в окружающую среду путем теплопередачи от поверхности бака, топливопроводов, насоса и дросселя. При достижении установившейся температуры топлива в топливопроводах все выделяемое тепло рассеивается в окружающую среду. Практически вся мощность, расходуемая на привод шестеренного насоса дроссельного подогревателя, превращается в тепло, тогда выделившуюся при этом теплоту можно определить по общеизвестной формуле

$$Q_s = (1 - h) \cdot Ne \cdot t ,$$

где Ne – величина подводимой мощности;

h - полный КПД установки;

t - время работы, ч.

Эффективность применения метода дросселирования во многом определяется создаваемым давлением, и как следствие – мощностью насоса, кроме того, нагрев топлива методом дросселирования более интенсивен, чем нагрев в теплообменном аппарате

Экономическая эффективность использования метода разогрева дизельного топлива дросселированием predetermined увеличением производительности работы машинотракторного агрегата в зимних условиях за счет уменьшения расходов на остановки из-за технических неисправностей и технологических нарушений

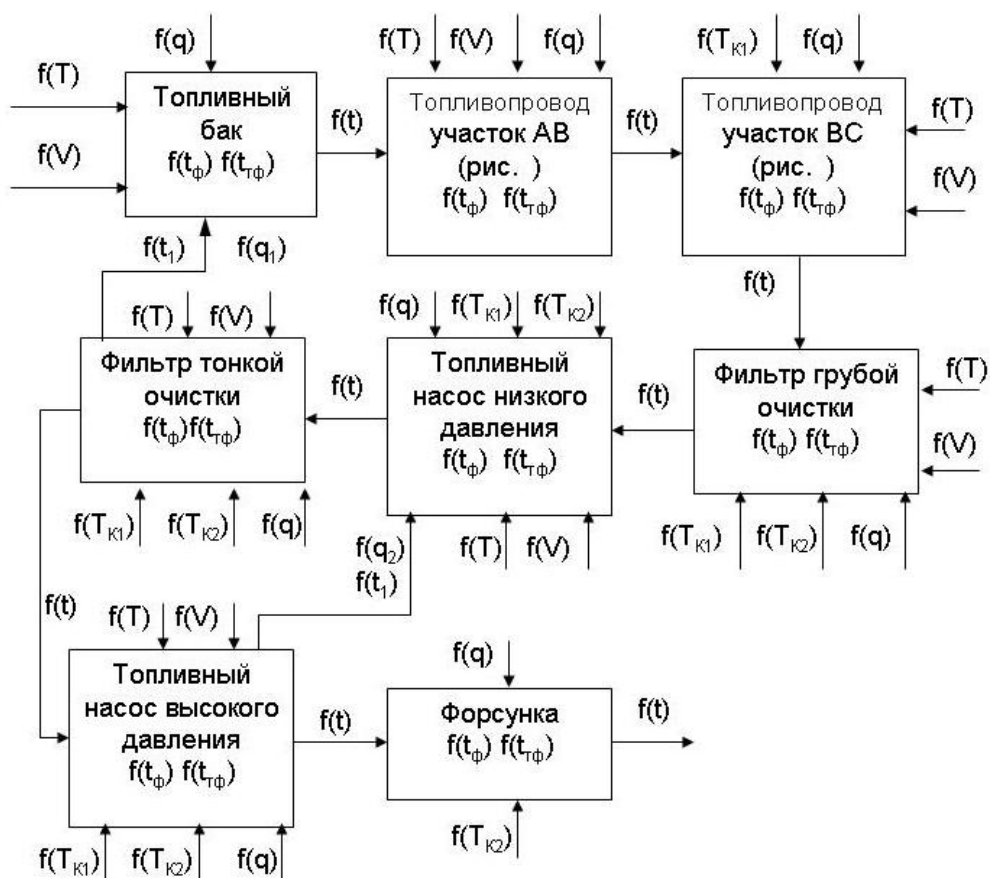


Рис.1. Схема тепловых потоков системы питания энергонасыщенных тракторов: $f(T)$ – внешнее воздействие температуры окружающей среды; $f(V)$ – скорость и направление ветра относительно продольной оси трактора; $f(t_\phi)$ – физические свойства топлива (вязкость, плотность); $f(t_{\phi\phi})$ – теплофизические свойства топлива (удельная теплоемкость и теплопроводность); $f(t)$ – температура топлива; $f(q)$ – цикловая подача топлива; $f(q_1)$, $f(q_2)$ – цикловая подача излишков топлива; $f(q_2)$, $f(T_{к1})$ – конвективное воздействие (нагретый воздух); $f(T_{к1})$ – кондуктивное воздействие (соприкосновение с нагретыми элементами двигателя).