

Изобретение относится к железнодорожному транспорту и касается конструкции теплоэнергетических установок тепловозов.

Известна конструкция теплоэнергетической установки тепловозов, имеющих электродинамический тормоз (ЭДТ) [1], содержащая ДВС, системы охлаждения, включающие водовоздушные секции радиатора, насосы для циркуляции горячих теплоносителей, вентиляторы с электрическим приводом для циркуляции охлаждающего воздуха (см. Куликов Ю.А. Системы охлаждения силовых установок тепловозов, М.: Машиностроение, 1988. - 284 с. (прототип).

Основными недостатками прототипа является относительно низкий к.п.д. теплоэнергетической установки, вследствие неоправданно высоких потерь в виде бросовой тепловой энергии, отбора большой доли мощности на различные вспомогательные нужды тепловоза и кроме того, неспособность стабильно поддерживать оптимальное значение температуры охлаждающей жидкости при работе дизеля на различных режимах.

Другим большим недостатком системы охлаждения дизеля тепловоза является неспособность ее поддерживать температуру горячего теплоносителя (воды) на уровне допустимых значений при длительной стоянке тепловоза в холодное время года. Это приводит к неоправданным потерям полезной теплоты в окружающее пространство и к замерзанию воды в системе, что в свою очередь может вызвать разгерметизацию радиатора.

Следует отметить, что в настоящее время на тепловозах широкое применение нашли системы' электродинамического торможения, но существующие системы отвода теплоты в тормозные резисторы, размещенные в специальном отсеке, занимающем большое пространство, с последующим их охлаждением не достаточно эффективны, теряется энергия торможения локомотива и кроме того теряется огромное количество тепловой энергии.

В основу изобретения поставлена задача повышения эффективности теплоэнергетической установки тепловоза, а также его к.п.д. за счет рационального использования тепловой энергии теплоносителей.

Поставленная задача решается тем, что в теплоэнергетической установке тепловоза, имеющего электродинамический тормоз, содержащей двигатель внутреннего сгорания, систему охлаждения, включающую водовоздушные секции радиатора, насосы для циркуляции горячих теплоносителей, вентиляторы с электрическим приводом для циркуляции охлаждающего воздуха, размещен аккумулятор тепла, представляющий собой емкость, оснащенную анодом и катодом, для отвода тепловой энергии от электродинамического тормоза (ЭДТ), и позволяющим осуществлять электролиз воды в баке-аккумуляторе, с установленным в ней теплообменником, подсоединенным к выпускному патрубку дизеля. Аккумулятор тепла снабжен также нагревательными элементами, и связан системой трубопроводов, оснащенных клапанами с ДВС и водовоздушными секциями радиатора.

Роль такого аккумулятора может выполнить система охлаждения со значительно большей массой охлаждающей воды, размещенная в дополнительном баке. При работе тепловоза в зимнее время температура воды в аккумуляторе должна быть максимально высокой за счет циркуляции «через аккумулятор горячей воды на выходе из дизеля, а также путем подогрева отработавшими газами дизеля. При стоянках тепловоза накопленная теплота может быть возвращена в систему охлаждения дизеля естественной или принудительной циркуляцией воды через аккумулятор теплоты. Естественная циркуляция может быть выполнена за счет присоединения наиболее холодных участков водяной системы к аккумулятору. При использовании режима ЭДТ теплота отводится с помощью электрических устройств в аккумулятор тепла, из него нагретая вода поступает в радиаторы системы охлаждения (дизель в этом случае не работает). Кроме того, в случае необходимости при использовании режима ЭДТ, в баке-аккумуляторе возможно осуществление электролиза воды, с выделением кислорода и водорода. При этом водород может быть использован в качестве добавки к дизельному топливу или в качестве самостоятельного топлива для ДВС.

Как показали расчеты, проведенные авторами, использование в теплоэнергетической установке тепловоза аккумулятора тепла емкостью до 1,5 м³, позволит значительно повысить теплоемкость водяной системы тепловоза, что будет способствовать сокращению времени на разогрев дизеля в зимнее время (т.е. будет достигнута значительная до 10% экономия топлива), а также позволит утилизировать и рационально использовать бросовую тепловую энергию теплоэнергетической установки тепловоза. В случае осуществления электролиза воды и использования водорода в качестве добавки к дизельному топливу, может быть существенно повышен к.п.д. теплоэнергетической установки и тепловоза в целом.

Выполнение теплоэнергетической установки тепловоза с аккумулятором тепла позволит:

- повысить к.п.д. теплоэнергетической установки;
- повысить к.п.д. тепловоза;
- стабилизировать температуры теплоносителей;
- существенно экономить топливо в зимний период;
- утилизировать и рационально использовать бросовую тепловую энергию теплоэнергетической установки тепловоза.

Принципиальная схема системы охлаждения дизеля тепловоза с использованием аккумулятора тепла приведена на чертеже.

Охлаждающее устройство тепловоза содержит выпускной патрубок дизеля 1, теплообменник 2, связанный с выпускным патрубком дизеля 1, нагревательные элементы 3, систему трубопроводов 4, насос для циркуляции воды 5, секции радиатора 6, аккумулятор тепла 7, клапаны 8,9,10,11,12, вентилятор с электроприводом 13, устройства для отвода тепловой энергии от ЭДТ и осуществления электролиза воды, катод 14, анод 15.

Охлаждающее устройство работает следующим образом: при работе двигателя 1 клапан 9 закрыт, а клапан 10 открыт. При этом часть воды из дизеля через частично открытые клапаны 8 и 11 попадает в аккумулятор тепла 7, что вызывает повышение температуры охлаждающей жидкости до уровня рабочих температур системы охлаждения. При необходимости вся вода из системы охлаждения может циркулировать

через аккумулятор если клапаны 10, 12 закрыты. Дополнительный прогрев воды в случае необходимости может быть осуществлен при циркуляции отработавших газов из выпускного коллектора дизеля через специальный теплообменник 2, расположенный внутри аккумулятора. После остановки двигателя 1 клапаны 8 и 10 закрываются, а 9 и 11 открываются, вода из аккумулятора тепле циркулирует через дизель 1 и радиатор 6, т.к. радиатор будет остывать наиболее быстро. Находящаяся в аккумуляторе 7 горячая вода вследствие либо естественной циркуляции, либо с помощью насоса 5 будет подаваться в дизель, что позволит довольно длительный период поддерживать двигатель в прогретом состоянии. При использовании режима электродинамического торможения на тепловозе тепловая энергия через катод 14 и анод 15 отводится в бак аккумулятора 7. Нагретая вода из аккумулятора поступает в водовоздушные секции радиатора, через которые прокачивается воздух с помощью вентилятора 13, приводимого от вспомогательного генератора. При осуществлении режима электролиза в баке аккумулятора с выделением водорода и кислорода, полученный водород используется в качестве добавки к дизельному топливу, либо в качестве самостоятельного топлива, что позволит повысить к.п.д. теплоэнергетической установки. Аккумулятор также оборудован нагревательными элементами 3 (ТЭНы). Использование таких элементов позволит существенно сократить время прогрева дизеля, а также снизить расход топлива на эти цели.

Выполнение охлаждающего устройства тепловоза с аккумулятором тепла позволит: - повысить к.п.д. теплоэнергетической установки и тепловоза; стабилизировать температуры теплоносителей: рационально использовать бросовую тепловую энергию теплоэнергетической установки тепловоза.

