

Бороденко Юрий Николаевич, к.ф-м. н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, [docentmaster@gmail.com](mailto:docentmaster@gmail.com)  
Абраменко Владислав Геннадиевич, студент, ХНАДУ.

## ПОСТРОЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

Системы гибридного привода автомобиля характеризуются повышенными эксплуатационными и экологическими показателями благодаря использованию альтернативных обратимых двигателей и источников энергии. Наилучших показателей в классе не подзаряжаемых электро-гибридов добились разработчики Toyota Prius с использованием гибридной силовой установки (ГСУ) смешанного типа [1]. Основным недостатком не подзаряжаемых систем является ограниченный пробег на электротяге. К тому же, комфортность запуска ДВС определяется его текущим температурным режимом, что в ряде случаев требует дополнительных затрат энергии.

Ведущие производители гибридов придерживаются отдельной схемы охлаждения ДВС и электропривода (ЭП) хотя бы потому, что в них используются несовместимые теплоносители (охлаждающие жидкости), отличающиеся компонентным составом присадок [2]. В связи с этим, возникают проблемы с запуском ДВС по причине его температурного состояния.

Чтобы минимизировать потери энергии в ездовом цикле с частыми остановками, предлагается несколько изменить схему системы охлаждения ГСУ, расширив контур теплообмена между силовыми агрегатами «электродвигатель – инвертор – ДВС». При этом, следует предусмотреть гибкое управление тепловыми потоками в зависимости от условий и режимов движения автомобиля, а также от температурного состояния агрегатов.

Система управления ГСУ, в этом случае, обеспечивает начало движения автомобиля на электротяге с одновременным прогревом неработающего ДВС, облегчая в последующем его запуск. Такой подход, также позволяет использовать внешний контур системы охлаждения ДВС при продолжительном движении автомобиля на электротяге, обеспечивая дополнительное охлаждение агрегатов ЭП.

Для реализации объединённой системы охлаждения ГСУ рассматриваются два подхода – использование универсальной охлаждающей жидкости и системы ее распределения или использование штатных жидкостей с применением жидкостных теплообменников.

### Литература

1. Как работает гибрид Toyota. / Материалы сайта — 2019. - Режим доступа: <https://www.autocentre.ua/opyt/tehnologii/yak-pratsyuye-gibrid-toyota-306908.html> .
2. Система охлаждения. Охлаждающая жидкость Toyota Prius Hibrid. / Материалы сайта – 2019. – Режим доступа: <http://moyprius.ru/sistema-oxlazhdeniya-oxlazhdayushhaya-zhidkost-toyota-prius-hibrid.html>