

ности при использовании в конструкции дорожной одежды альтернативных материалов есть системный подход, который широко используется при проведении исследований как на стадии проектирования, так и в процессе строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Использование альтернативных материалов при строительстве автомобильных дорог требует разработки системных моделей и методов, которые позволяют обеспечить наиболее эффективное использование металлургических шлаков как заменитель традиционных дорожно-строительных материалов.

Для способов управления экологической безопасностью на отдельных этапах жизненного цикла наилучшим есть использование математического аппарата формализации входной информации, которая подается в виде экспертных оценок.

Используя метод морфологического (структурного) анализа, были сформированы возможные конструкции дорожной одежды за функциональными элементами: подстилающий слой, основа, и покрытие.

Таким образом, была разработана структурная модель программы повышения экологической безопасности за счет внедрения технологии использования металлургических отходов в дорожном строительстве и имеет иерархическую структуру.

УДК 656.13: 311.311

### **Анализ схем гибридных силовых установок, используемых на пассажирском транспорте**

Жуков П.С.

Белорусский национальный технический университет

Гибридный двигатель – силовая установка, формирующая крутящий момент за счет использования двух и более двигателей разного типа, призванных компенсировать недостатки друг друга и повысить эффективность установки в целом. Существуют несколько типов схем ГСУ: последовательная, параллельная и сплит (последовательно-параллельная). Каждая из указанных схем имеет свои преимущества и недостатки. Анализ концепций типовых схем в целом и последствий испытаний и эксплуатации в различных условиях показал, что:

- последовательная схема наиболее эффективна при движении транспортного средства в режиме с переменными нагрузками - ее достоинства значительно превышают недостатки, а энергия рекуперативного торможения компенсирует недостаточно высокий КПД в стационарном скоростном режиме. К недостаткам схемы относится двойное преобразование энергии

(теоретически – ниже КПД), необходимость применения электромашин и силового преобразователя на полную мощность привода, относительно высокая цена комплекта тягового оборудования.

- параллельная схема имеет относительно высокий КПД и хорошие массогабаритные показатели. Недостатком схемы является сложность согласования работы ДВС и электропривода, ограничения в компоновке. Недостатком схемы является нестабильность работы ДВС, соответственно выбросов по сравнению с последовательной схемой. Применение параллельной схемы оправдано для транспортных средств, работающих на маршрутах со средней и более низкой интенсивностью движения (по сравнению с последовательной схемой). Применение параллельной схемы обеспечивает экономии топлива при торможениях, спусках, поворотах и т.п.

- последовательно-параллельная схема (Комбинированная схема «Сплит») (сочетает в себе преимущества последовательной и параллельной схем за счет специального устройства согласования работы ДВС и электродвигателя). Это обеспечивает высокую экономичность работы, максимальную гибкость в режимах работы системы тягового привода, но является довольно сложной в разработке и реализации, требует создания сложных и дорогих механических элементов.

УДК 629.341 : 621.436.12

### **Методика определения рациональных эксплуатационных параметров движения городских автобусов**

Ковбасенко С.В., Симоненко В.В.

Национальный транспортный университет, г. Киев

Необходимость разработки методики определения рациональных эксплуатационных параметров движения автобусов обусловлена несколькими факторами. Во-первых, для оценки топливной экономичности и экологических показателей городских автобусов применяется ездовой цикл согласно ГОСТ 20306-90, который не учитывает работу двигателя в режиме минимальной частоты вращения во время остановок автобуса. Во-вторых, автобус может работать как в обычном режиме перевозки пассажиров, так и в режиме «экспресс», при этом расстояния между остановками, а также средние скорости движения автобуса на маршруте могут значительно изменяться.

Методика определения рациональных эксплуатационных параметров включала в себя следующие этапы: исследование работы дизеля автобуса во время остановок и определение весоности режима работы дизеля при минимальной частоте вращения холостого хода; разработку городского