

***АВТОМОБІЛЬНИЙ
ТРАНСПОРТ***

УДК 624.43

Байраченко С.О, студент гр. АГ-13М

Научный руководитель: Заренбин В.Г, профессор к.т.н кафедры ЭРМ

(Государственное ВУЗ "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", г. Днепропетровск, Украина)

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ КОЛЬЦЕВОЙ ПАРЫ ТРЕНИЯ ДВС С МАСЛЯНОЙ ПЛЕНКОЙ

1. Важной предпосылкой успешной разработки новых перспективных конструкций кольцевых пар трения ДВС является достоверная оценка их температурного состояния в заданных условиях эксплуатации.

2. Оценка теплового состояния кольцевой пары трения проведена с использованием разработанного на кафедре эксплуатации и ремонта машин ПГАСА.

3. Вводятся следующие упрощающие допущения, обусловленные малой толщиной масляной пленки между поверхностями:

А) Постоянство удельной мощности внутренних источников тепла трения

Б) В смазочной среде мгновенно устанавливается стационарное поле температур

4. Установлены зависимости температур кольцевого уплотнения от толщины масляной пленки, коэффициента трения и условий теплообмена на поверхностях поршневого кольца.

5. Тепловой поток трения заметно влияет на величину и распределение температур в кольце и гильзе цилиндра. Так, когда толщина пленки 2 мкм изменение удельного потока трения от 0 до $16 \cdot 10^5$ Вт/м² вызывает увеличение температуры кольца на поверхности трения на 18°С (14%) Это указывает на необходимость использования в практических расчетах температур теплового потока трения в сопряжении кольцо-гильза цилиндра.

Басс К.М., Кривда В.В.

ПАРАМЕТРЫ АВТОМОБИЛЬНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА С МЕХАНИЗМОМ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС

При разработке крутопадающих месторождений карьеры характеризуются интенсивным понижением горных работ, уменьшением площади рабочей зоны, большим количеством одновременно разрабатываемых уступов, сложностью организации вскрытия и отработки глубинной части месторождения. В результате при планировании развития горных работ одним из основных вопросов является рациональное размещение перегрузочных пунктов и их минимальные размеры, с целью уменьшения консервации бортов карьеров и запасов полезного ископаемого.

На карьерах Кривбасса наиболее широкое распространение получили внутрикарьерные автомобильно-железнодорожные перегрузочные пункты с экскаваторной перегрузкой. Технология горных работ предусматривает работу автомобильного транспорта (сборочный транспорт) во вскрышной рабочей зоне, (которая непрерывно расширяется и углубляется с увеличением глубины карьера) с доставкой горной массы до перегрузочного пункта, и работу железнодорожного транспорта, который осуществляет подъем горной массы на поверхность. При этом создаются экскаваторные перегрузочные пункты в карьере, которые состоят из двух рабочих площадок: нижней и верхней.

Ширина нижней площадки определяется по формуле:

$$Ш_{рп} = A + m_0 + m_1 + m_2 + n + Ш_{пч} + O_6 + b_1 + i, \quad (1)$$

где $Ш_{рп}$ – минимальная ширина рабочей площадки, м; H – высота уступа, не более высоты черпания экскаватора, м; A – ширина экскаваторной заходки, м; m_0 – минимальное расстояние от железнодорожного пути до нижней бровки откоса приямка (при угле откоса 75° и глубине приямка 1,5 м), м; m_1 – минимальное расстояние от железнодорожного пути до опоры контактной сети, м; m_2 – минимальное расстояние от опоры контактной сети до опоры линии электропередач, м; n – минимальное расстояние от опоры линии электропередач до хозяйственной автодороги, м; $Ш_{пч}$ – ширина проезжей части хозяйственной автодороги, м; O_6 – обочина дороги, м; b – ширина насыпного ограждения по основанию высотой 1,6 м; b_1 – ширина насыпного ограждения по основанию высотой 1 м; h – высота защитного обвалования, м; i – ширина призмы обрушения уступов карьера; зависит от физико-механических свойств породы и определяется маркшейдерской службой карьера, не менее одного метра; a – расстояние от нижней бровки вышележащего уступа до кромки проезжей части автодороги или до края маневровой площадки, не менее одного метра; V_{min} – минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении, м; $h_{пр}$ – глубина приямка, не менее 1,5 м; L – длина разгрузочной площадки с поперечным уклоном не менее 3° , не менее 10 м.

Перегрузочный пункт разделяется на три сектора: зона разгрузки автосамосвалов – «А», зона работы экскаватора – «Б» и нейтральная зона – «Н». В нейтральной зоне выполняют погрузочно-разгрузочные работы. Высота яруса перегрузочного пункта определяется в зависимости от физико-механических свойств пород, но не должна превышать высоту черпания экскаватора. Разгрузочная площадка устраивается на кровле уступа, которая выравнивается скальной массой вдоль всего фронта разгрузки с поперечным наклоном не меньше чем 3° , направленным от бровки в глубину площадки на расстоянии 10 м, и предупредительной стенкой (породным отвалом) высотой не меньше 0,5 диаметров колеса автосамосвала наибольшей грузоподъемности.

Расчет параметров верхней площадки осуществляется с учетом принятой схемы маневров автосамосвалов (рис.1).

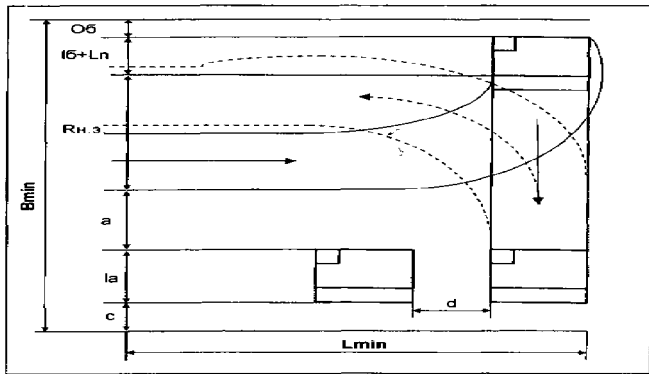


Рис.1 - Схема маневров и параметров маневровой площадки при правостороннем фронте разгрузки

Минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении определяется по формуле

$$B_{min} = R_{н.з.} + l_a + l_б + l_{II} + a + c + O_б, \quad (2)$$

где B_{min} – минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении, м; l_a – длина автосамосвала, м; $L_n, L_б$ – соответственно передний свес, база автосамосвала, м; a – расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими вдоль фронта разгрузки автосамосвалами, м, $a \geq 0.5d$ (d – расстояние между стоящими на разгрузке автосамосвалами, при $R_{н.з.} \leq L_б + l_a$, $d = R_{н.з.}$, м); c – безопасное расстояние от автосамосвала до нижней бровки откоса вышележащего уступа, и до ограждения верхней бровки откоса нижележащего уступа, не менее одного метра; $O_б$ – обочина автодороги, площадки для маневров, м $R_{н.з.}$ – радиус поворота наружного заднего колеса автосамосвала, м;

Анализ параметров автомобильно-железнодорожного перегрузочного пункта показал зависимость верхней площадки от схемы маневров и параметров маневровой площадки автосамосвала. Сокращение размеров верхней площадки возможно при применении модернизированного автосамосвала с механизмом изменения центра масс (МЦМ). Этот механизм позволяющего изменять центр масс и межосевое расстояние карьерной автомобильной техники, сохраняя при этом тяговые свойства электродвигателей.

Варьируя межосевым расстоянием карьерного автосамосвала можно уменьшить радиусы поворотов под погрузку и разгрузку, а так же радиусы транспортной бермы, что существенно сократит размеры транспортных площадок. Гибкость системы МЦМ заключается в том, что продольное перемещение заднего моста можно производить в любой момент рабочего процесса, что в значительной степени сокращает технологическое время от момента подъезда автосамосвалом на загрузку до момента выгрузки горной массы. На рис. 4 показаны схемы движения автосамосвала по радиальной кривой в момент рабочего процесса, где радиус поворота автосамосвала БелАЗ 7512 без МЦМ, $R_{min-max} = 13 - 13,5$ м; радиус поворота автосамосвала БелАЗ 7512 с МЦМ, $R_{min-max} = 12 - 14$ м.

Выводы. Анализ параметров автомобильно-железнодорожных перегрузочных пунктов показал, что перегрузочные площадки имеют большие размеры за счет маневровых площадок. Это существенно мешает разносить борта карьеров и приводит к консервации запасов руды. Применение автомобильного транспорта с механизмом изменения центра масс позволяет сократить радиусы разворота автосамосвала почти вдвое, что существенно сократит размеры маневровых и погрузочно-разгрузочных площадок.

Список литературы

1. Ворошилов, Г.А. Обоснование оптимальных уклонов автодорог при разработке нагорно-глубинных карьеров: дис. ... канд. техн. наук / Г.А. Ворошилов. - Екатеринбург, 2008. - 155 с.
2. Горшков, Э. В. Обоснование рациональных параметров технологического автотранспорта при повышенных уклонах карьерных автодорог: дис. ... канд. техн. наук / Э. В. Горшков. - Свердловск, 1984. – 193 с.
3. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы / П. Л. Мариев [и др.] - СПб.: Наука, 2004. – 425 с.

Бондаренко О.В., Ніколенко О.В. студенти гр. АТммС-11-1
Науковий керівник: старший викладач Литвин П.В.

(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет” м. Дніпропетровськ, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДАТОЧНИХ ЧИСЕЛ ТРАНСМІСІЙ І ЇХ ВПЛИВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ АВТОМОБІЛІВ

Основним завданням транспорту є своєчасне, якісне і повне задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях. Його ефективне функціонування є передумовою стабілізації, підйому і структурної перебудови економіки, забезпечення цілісності, національної безпеки і обороноздатності країни.

У наш час широке застосування отримали автомобілі які використовуються для служб таксі службового користування міські маршрутки, які вважаються популярним транспортом. Для такого транспорту цільовою функцією є собівартість перевезення пасажирів тому доцільно підвищити паливно-економічні властивості за рахунок оптимізації передаточних чисел

Передаточні числа проміжних передач коробки передач вибирають із умов забезпечення оптимальних показників як тягово-швидкісних властивостей, так и паливної економічності. Існують різноманітні методики одні передбачають отримання найкращої прийомистості, інші - паливної економічності або середньої швидкості в деяких заданих умовах руху

Передаточні числа проміжних передач можна визначити зокрема:

- за геометричною прогресією
- за гармонічним рядом
- за динамічним рядом(коли в основу покладена мінімізація загального часу розгону автомобіля з урахуванням часу на переключення передач)
- із умови забезпечення максимальної інтенсивності розгону(методика Л. Г. Аніскіна і Х.Д Квітко, в основу якої покладена умова забезпечення оптимальних взаємоузгоджених показників середнього прискорення на передачах і швидкості у кінці розгону на передачах)
- за оптимальною величиною щільності ряду(методика Е. Г. Наркевича згідно з якою рекомендується приймати щільність ряду для нижчих передач рівну коефіцієнту K_w - коефіцієнту пристосованості двигуна за кутовою швидкістю колінчатого вала)
- за антологією з ідеальною трансмісією (методика А.А Токарева);
- із умови забезпечення високих показників розгону(методика М.М Пилипчука, яка базується на забезпеченні рівності прискорень в кінці і на початку розгону на суміжних передачах).

Отже визначення передаточні чисел трансмісії легкових автомобілів, підібрані таким чином, аби забезпечити необхідні показники для розгону на нижчих передачах та паливної економічності на вищих передачах

Букреев В.Г., студент гр. АГ-13М

Научный руководитель: Дячук М.В., к.т.н., доцент кафедры ЭРМ

(Государственное ВУЗ "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", г. Днепрпетровск, Украина)

РАЗРАБОТКА И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АППАРАТОВ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ EBS

Активное применение бортовой техники и микроэлектроники на грузовых автомобилях стимулировало работы в области проектирования перспективных микропроцессорных систем управления тормозными механизмами. Наряду с новыми специализированными датчиками и исполнительными устройствами микропроцессоры образуют структуру комплексных автоматических систем, обеспечивая автоматизацию управления автомобилем. К таким системам относятся тормозные электронные системы EBS [1, 2].

Проведенный обзор зарубежных патентных источников и другой научно-технической информации позволил выявить наиболее перспективные тенденции в области совершенствования тормозных систем и механизмов автомобилей. Это также позволило выявить основные направления разработок ведущих фирм и мировые традиции в сфере создания таких систем.

К системам управления тормозами предъявляются ряд требований. Среди них важнейшим требованием является необходимость обеспечения минимального тормозного пути автомобиля и сохранения его устойчивости и управляемости (в том числе при движении по скользким дорогам) при экстренном торможении. Выполнение требований обеспечивается путем оснащения автотранспортных средств (АТС) комплексными электронными антиблокировочными системами (АБС), а также применением различных автоматизированных систем аварийного торможения.

Управление замедлением служит для адаптации тормозного давления пропорционально усилию, оказываемому водителем на педаль тормоза. При одинаковом усилии на педали система EBS гарантирует, что величина замедления АТС будет одинаковой вне зависимости от степени загрузки. Так, например, если тормозные колодки влажные, то система EBS увеличит давление до тех пор, пока не будет достигнуто требуемое тормозное действие. Поэтому не требуется отдельный датчик и клапан загрузки АТС. Однако, данная функция выполняется только в некоторых пределах. При слишком значительном износе элементов тормозных механизмов контроль замедления ухудшается. Каждый раз при отпускании педали тормоза программа выбирает такую степень торможения, чтобы тормозная сила соответствовала требованиям водителя. Осуществляется также распределение тормозных сил во время торможения между передней и задней осью путем сравнения между фактическим и номинальным замедлением. Оценка сигналов датчиков показывает точное значение проскальзывания и, следовательно, удельное тормозное усилие для каждой оси. Если проскальзывания различные, значит одна ось имеет большую удельное тормозное усилие относительно другой оси. В результате эта тормозные механизмы этой оси будут иметь больший износ. Используя дифференциальный контроль проскальзывания, система EBS регулирует давление в передней и задней оси для оптимального распределения тормозных сил.

Данная система обеспечивает функции управления, а также контрольно-диагностические и защитные функции. Проанализируем наиболее важные из них.

Контроль износа тормозных колодок. Система EBS получает наиболее точную информацию о степени износа элементов тормозных механизмов от аналоговых датчиков. Функция контроля состояния тормозных колодок не оказывает критического воздействия при торможении и только определяет различие в степени износа колодок пе-

редней и задней осей. В этом случае тормозное давление в механизмах оси с большим износом уменьшается, а с меньшим износом пропорционально увеличивается на одинаковую величину.

Противооткатные функции. Противооткатная система помогает водителю начать движение стоящего на подъеме автомобиля, предотвращая его движение назад. Водитель может активировать данную функцию, слегка нажав на педаль тормоза. При этом система EBS будет продолжать удерживать давление в тормозных механизмах. Данная функция может быть включена или выключена с помощью выключателя ARB.

Контроль тяги двигателя. Контроль тяги осуществляется изменением подачи топлива в двигатель. Результирующий тормозной момент, возникающий на ведущем колесе при буксовании, может привести к его блокировке и потери управляемости. Контроль тяги двигателя предотвращает подобную ситуацию. При возникновении блокировки крутящий момент двигателя увеличивается, а тормозной момент на данном колесе уменьшается, в соответствии со скоростью вращения колеса. Функция управления тягой двигателя перестанет работать, как только прекратится скольжение ведущих колес.

Встроенная антиблокировочная функция. Антиблокировочная система (ABS) встроена в EBS. Индуктивные датчики измеряют скорость вращения каждого колеса, чтобы заранее определить момент блокировки. При длительном торможении имеет место тенденция блокировки ведущих колес с потерей устойчивости движения транспортного средства по дороге с низким коэффициентом сцепления, в этом случае система может быть выключена через шину транспортного средства, что обеспечит необходимую стабильность движения. На транспортных средствах с 3 и 4 осями, имеющих конфигурацию системы 4S/4M, для колес, не имеющих датчиков, применяется косвенное регулирование по бортам.

Проектирование тормозной системы с имитационным моделированием. *Определение номинального значения торможения.* Ход педали тормоза преобразуется специальными датчиками в тормозном кране в электрический сигнал, который подается на блок EBS, который рассчитывает соответствующее значение замедления.

В настоящей работе мною была смоделирована и протестирована система ABS электронно-пневматической тормозной системы с электронным управлением для автомобиля-тягача. В настоящий момент ведется разработка модели системы EBS.

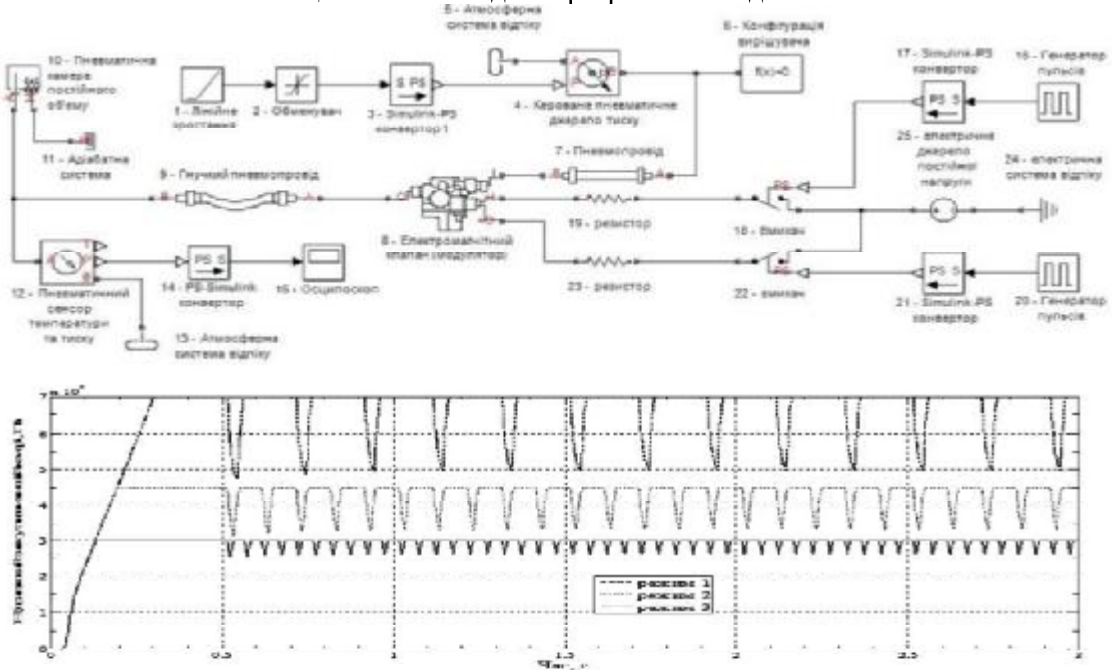


Рис. 1 Simscape модель системы ABS с пневмоприводом.

На все технические решения подготавливается соответствующая конструкторская документация и проведены необходимые расчеты.

Литература

1. Тарасик В.П. Интеллектуальные системы управления автотранспортными средствами / В.П. Тарасик, С.А. Рынкевич. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 510 с.
2. Рынкевич С.А. Новые технологии и проблемы науки на транспорте / С.А. Рынкевич. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2009. – 337 с.

Володько Д.И. студентка гр. ТТмм-10-1

Научный руководитель: Литвин В.В., ст. преподаватель кафедры управления на транспорте

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АВТОБУСОВ МЕЖДУ МАРШРУТАМИ НА ОСНОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Городской пассажирский транспорт (ГПТ) является сложной многоуровневой системой, для изучения которой используются методы системного анализа, включающие проведение комплексных исследований проблем функционирования ГПТ и разработку эффективных инструментов реализации транспортной политики в городах.

Для усовершенствования работы ГПТ необходимо постоянно улучшать организацию работы автобусов, повышать регулярность и частоту их движения, постоянно разрабатывая и внедряя новые методы управления перевозочным процессом, которые учитывают современные экономические тенденции.

Одной из важнейших задач организации перевозок является задача распределения автобусов между маршрутами, решение которой предусматривает обеспечение равноценного удовлетворения потребностей пассажиров в перевозках на разных маршрутах с учетом показателей уровня обслуживания пассажиров, затрат автотранспортного предприятия (АТП), и технологических ограничений.

При распределении автобусов по маршрутам возникает ряд трудностей, обусловленных многовариантностью задачи (что не позволяет решить ее перебором вариантов), нелинейностью зависимости показателей качества обслуживания пассажиров от числа и вместимости автобусов и случайным характером параметров перевозочного процесса. Поэтому при решении таких задач необходимо использовать различные оптимизационные методы решения, структура и классификация которых представлена в [1].

На сегодняшний день на АТП используют следующие математические модели распределения подвижного состава (ПС) между маршрутами: пропорционально максимальному значению пассажиропотока; пропорционально объему транспортной работы; пропорционально объему перевозок; пропорционально времени поездки; исходя из минимальных затрат времени пассажиров на ожидание ПС [2].

Эти модели не являются оптимизационными, так как учитывают в основном показатели качества обслуживания пассажиров, не учитывая при этом затраты АТП. В связи с этим, необходимо использовать такие модели, которые бы учитывали (максимизировали) прибыль АТП и обеспечивали при этом основные показатели качества обслуживания пассажиров. В качестве такой модели можно использовать следующий функционал:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n A_j \cdot q_i \cdot \tilde{I}_j \rightarrow \max \\ \gamma_j \leq \gamma^{\text{aи}} \\ \sum_{j=1}^n A_j = A_{\text{aи}} \\ A_j \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

где A_j – количество автобусов на j -м маршруте (получаемый план распределения); q_i – вместимость автобуса; \tilde{I}_j – прибыль АТП от эксплуатации одного пассажироместа

автобуса на j -м маршруте; γ_j – коэфф. использования вместимости ПС на наиболее загруженном перегоне j -го маршрута; γ^{don} – допустимый коэфф. использования вместимости; $A_{АТП}$ – имеющееся количество автобусов; n – количество обслуживаемых маршрутов.

Не смотря на то что, система (1) максимизирует прибыль АТП, учитывая при этом показатели качества обслуживания пассажиров, на первый взгляд, невозможно определить является ли такой вариант распределения оптимальным. Таким образом, возникает необходимость в комплексной оценке полученных результатов на основании обобщенного показателя эффективности, который бы учитывал все показатели перевозочного процесса. В качестве такого показателя был разработан комплексный показатель эффективности распределения автобусов между маршрутами:

$$\sum K = K_1(\sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}) + \overline{K_2(I_j)} + \overline{K_3(\gamma_j)} \rightarrow \max, \text{ где} \quad (2)$$

$K_1(\sum \Pi_{АТП})$ – показатель, учитывающий прибыль предприятия, %:	$K_1(\sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}) = \begin{cases} 200\%, \text{ а́ñеè } \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^i = \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^{\max} \\ 100\%, \text{ а́ñеè } \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^i = \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^{\min} \\ \left(1 + \frac{\sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^i - \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^{\min}}{\sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^{\max} - \sum \ddot{I}_{\Delta \partial I}^{\min}} \right) \cdot 100\% \end{cases} \quad (3)$
$\overline{K_2(I_j)}$ – показатель, учитывающий интервал движения, %:	$K_1(I_j) = \begin{cases} 200\%, \text{ если } I_j \leq 4 \text{ мин.} \\ 150\%, \text{ если } 5 \leq I_j \leq 7 \text{ мин.} \\ 100\%, \text{ если } 8 \leq I_j \leq 10 \text{ мин.} \\ 0\%, \text{ если } I_j \geq 11 \text{ мин.} \end{cases} \quad (4)$
$\overline{K_3(\gamma_j)}$ – показатель, учитывающий наполнение автобусов, %:	$K_1(\gamma_j) = \begin{cases} 200\%, \text{ если } \gamma_j \leq 1,20 \\ 100\%, \text{ если } 1,20 \leq \gamma_j < 1,60 \\ 0\%, \text{ если } \gamma_j \geq 1,60 \end{cases} \quad (5)$

Комплексный показатель эффективности учитывает величину прибыли АТП и основных показателей качества обслуживания пассажиров, таких как, интервал движения автобусов и коэффициента использования вместимости ПС, выраженных в процентном эквиваленте (3-5) соответственно.

Таким образом, предложенная методика оценки вариантов распределения автобусов между маршрутами при помощи комплексного показателя эффективности позволяет сравнивать их между собой по технико-эксплуатационным и экономическим показателям перевозочного процесса, которые имеют разный характер и несоизмеримы между собой, что предоставляет возможность выбора наиболее оптимального из них.

Список литературы

1. Антошвили М.Е., Варелопуло Г.А., Хрущев М.В. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ. М.: Транспорт, 1974.
2. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении автомобильными перевозками. М.: Высшая школа, 1979.
3. Антошвили М.Е., Либерман С.Ю., Спиринов И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. М.: Транспорт, 1985.
4. Методические указания по распределению автобусов на городских автобусных маршрутах. М.: Минавтотранс РСФСР, 1979.

УДК: 62

Головань В.В. Студент гр. АТмм-12-1

Науковий керівник: старший викладач Литвин П.В.

(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет” м. Дніпропетровськ, Україна)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОЇЗДУ НЕ РЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЬ

Забезпечення безпеки проїзду не регульованих перехресть та виконання правил дорожнього руху учасниками дорожнього руху. Загальна безпека руху транспортних засобів на не регульованому перехресті на одному рівні в поточний момент часу. Перехрестя на одному рівні є одними із найнебезпечніших місць вулично-дорожньої мережі. Це пов'язано з тим, що перехрестя являють собою область максимального впливу факторів взаємодії транспортного потоку з дорожніми умовами на виникнення дорожньо-транспортних подій.

Перелік посилань

1. .“Правила дорожнього руху” видавництво 2013 р.
2. .Сайт www.pdd.ua

Гончаров Б.В. студент гр. АТммС-12-2

Науковий керівник: Лагошна О.О., ас кафедри автомобілів та автомобільного господарства

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ДВИГУНОБУДУВАННЯ

Час, що минув з часу створення першого ДВЗ, безумовно, вплинуло і на концепцію створення сучасного поршневого автомобільного двигуна. Девіз двигуна наших днів - більше потужність, менше витрата. Здавалося б, ці два поняття протистоять один одному, але, виявляється, це не так. І для того, щоб це підтвердити, двигуністи різних автомобільних компаній придумують різні системи, що дозволяють підняти ККД двигуна до межі.

Для того щоб зрозуміти, в якому напрямку надалі буде розвиватися двигунобудування, необхідно усвідомити, які перешкоди стоять на шляху. А перешкоди наступні: механічні втрати, неповне використання енергії згоряння палива, питання, пов'язані з економічністю, висока собівартість сучасних двигунів і систем управління, збільшення маси мотора, поліпшення характеристик двигуна.

Почнемо по порядку. Механічні втрати в сучасних двигунах можна знизити кількома способами.

По-перше, значно посилити допуски на виготовлення деталей двигунів.

По-друге, необхідно зменшити інерційність кривошипно-шатунної системи, тобто необхідно максимальне полегшення поршнів, шатунів, колінчастого і розподільного вала, а також маховика. Недарма в сучасних моторах використовуються поршні з короткою «спідницею», виготовлені на основі алюмінієвих сплавів. Причому для їх виробництва використовуються дві технології. За першою технологією виготовляються поршні для невисоко форсованих двигунів - їх виробляють різними методами лиття. За другою технологією виготовляються поршні для форсованих двигунів - методом об'ємного штампування (або, простіше кажучи, ковкою). Розподільні вали виготовляються порожнистими за такою технологією: на охолоджену в рідкому азоті трубчасту заготовку вала насаджуються окремо виготовлені кулачки. Маховик роблять максимально легким, щоб не обтяжувати двигун обертанням зайвої маси, та й відгук на натиснення педалі газу при цьому скоротиться.

По-третє, необхідно згадати сучасні моторні масла з низькою в'язкістю, які теж роблять невеликий внесок у скарбничку збільшення ККД, так як знижуються втрати на тертя, як при перекачуванні по масляним каналам, так і всередині самого масла.

По-четверте, розширити застосування різних антифрикційних покриттів, здатних значно зменшити силу тертя, а також використання деталей, виготовлених на основі з'єднань нітриду і карбїду кремнію, тобто кераміки.

Наступне оголошене нами питання було присвячене економічності сучасних двигунів. Тут використовуються різні концепції мінімалізації витрати палива, просто одні намагаються "вижати" все з бензинових двигунів, другі роблять ставку на дизельні мотори, ну а треті будують гібридні силові установки. Хто виявиться правий, побачимо в найближчому майбутньому

Але річ у тому, що незалежно від того, хто якої концепції дотримується, усі використовують практично однакові технологічні напрацювання. Сьогодні, наприклад, неможливо побачити сучасний двигун з двома клапанами на циліндр, тому що застосування багатоклапанного (від 3 до 5 клапанів на циліндр) газорозподілу дозволяє понизити насосні втрати і збільшити потужність і економічність двигуна.

Окрім багатоклапанного газорозподілу застосовуються фазоврашталелі на газороз-

подільних валах, за допомогою їх здійснюється постійне регулювання фаз впускання і впуску. Особливо в цій області досягли успіху німецькі і японські інженери. Наприклад, система VANOS від BMW, яка уперше з'явилася на моторі серії M50 і дозволяла регулювати фази відкриття і закриття тільки впускних клапанів. Через деякий час з'явилася система BI-VANOS, яка завідувала вже як впускними, так і випускними клапанами. Робота цих систем зводиться до наступного. На малих оборотах двигуна фазовращателі зміщують момент відкриття впускного клапана в пізніший період, що забезпечує паливну економічність і підвищує момент, що крутить. При середніх оборотах двигуна клапани відкриваються трохи раніше, це дозволяє збільшити момент, що крутить, і значно понизити викиди шкідливих речовин в атмосферу. На високих же обертах двигуна впускні клапани відкриваються з невеликим запізненням, завдяки чому значно збільшується потужність в зоні максимальних оборотів, оскільки в циліндрі створюється більша розрядка, тобто і повітря в циліндрі потрапляє значно більше. Цікаво і те, що зовсім нещодавно, уперше у світі, на автомобілях LEXUS з'явилися фазовращателі з електроприводом, які дозволяють регулювати фази газорозподілу практично з нульових оборотів двигуна, що в принципі неможливе для фазовращателів з гідроприводом.

Необхідно окремо згадати системи регулювання величини підйому клапанів (Honda i - VTEC, BMW Valvetronic, Porsche VarioCamPlus), завдяки яким значно покращуються як характеристики двигуна, так і паливна економічність.

Те, що станеться у світі двигунобудування в найближчі 10 років, передбачити досить складно, але визначити генеральні лінії розвитку все-таки можна. Найголовніше напрям удару - це гібридизація, причому доки акцент, слід сказати, ставиться на бензино-електричний тандем, хоча дизельно-електрична співпраця, можливо, більше виправдано, особливо якщо головною метою є економія палива, а не маркетингові хитрощі.

Швидше за все, досить скоро буде представлений двигун, оснащений гідравлічним або електромагнітним приводом клапанів. Це нововведення дозволить відмовитися відразу від двох систем: регулювання фаз газорозподілу і величини підйому клапанів. Та і ККД від цього нововведення теж підросте, оскільки не треба буде приводити в обертальний рух масивні елементи системи газорозподілу. Хотілося б нарешті побачити і серійний двигун, оснащений системою регулювання міри стискування, теоретично він повинен стати дуже економічним.

Горовец Р.В, студент группы АМГ-13-2

Научный руководитель: *Луцков А.И.* старший преподаватель кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПРАВКИ – ПРОКАЧКИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА

Актуальность приспособления. На большинстве автомобилей достаточно менять тормозную жидкость раз в два года или каждые 40 тысяч километров пробега, что наступит раньше. Визуально определяется просто - жидкость должна быть светлая и прозрачная. Если она темная и на дне бачка есть осадок, не надо тянуть с заменой жидкости.

С связи с этим и создается данное устройство, для облегчения выполнения замены тормозной жидкости.

Постановка проблемы. Расчетная работа на курсовой проект по дисциплине ОПЕТОАТП.

Цель работы. Рассчитать рабочую емкость, при воздействии внешних факторов, внутреннего давления и т.д.

Основной материал. В сервисной книжке есть такая запись: тормозную жидкость надо менять каждые два года. Между тем многие водители не придерживаются этого срока. Вместо полной замены тормозной жидкости ездят <на доливе>, хотя все производители автомобилей четко регламентируют сроки ее полной замены. Для большинства машин массовых классов эти сроки укладываются в диапазон 36-60 тыс. км пробега или 2-3 года (для классных машин значительно жестче: например, у <Мазерати> рекомендуют менять через 10 тыс. км пробега, а у <Феррари> - через 5 тыс. км). Почему?

Тормозная жидкость работает в очень тяжелых условиях. Даже при <городском> вождении она нагревается до +150°C. Если же нагрузки особо высоки (езда с прицепом, горная дорога, агрессивный стиль вождения и т.п.), то температура тормозной жидкости может достигать +180°C, а при остановке машины кратковременно подскакивать до +200°C.

Конечно, тормозные жидкости рассчитаны на такие нагрузки: их заявленные температуры кипения составляют +205...+265°C в зависимости от конкретной марки. Но в процессе работы тормозная жидкость неизбежно поглощает влагу, и температура кипения понижается. Например, если в течение года тормозная жидкость <наберет> 2-3% воды, то температура ее кипения снизится на 30-50°C, то есть она может закипать при 145-160°C.

Это абсолютно недопустимо. Происходит так называемая паровая блокировка тормозов: из-за резкого расширения образовавшихся пузырьков часть жидкости выдавливается в резервный бачок, при нажатии педали оставшаяся <внизу> жидкость не создает нужного давления (она насыщена пузырями), и педаль <проваливается>.

Выводы. Тормозная жидкость достаточно серьезная вещь, которая требует особого внимания. Так в чем же данное внимание заключается? Все просто, автовладелец должен следить за тем, в каком состоянии находится тормозная жидкость.

Зубарев Н.С., аспирант

Научный руководитель: Басс К.М., к.т.н., доцент

(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КУЗОВОВ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Кузов карьерного самосвала является одним из основных и самым металлоемким его узлом. Масса кузова достигает 20-25% общей массы самосвала. Вместе с тем опыт эксплуатации показывает, что кузова теряют свою работоспособность и выходят из строя, во многих случаях, быстрее, чем другие узлы этого транспортного средства, причем чаще из-за интенсивного их изнашивания, чем от явления усталости металла [1]. Опыт эксплуатации также показывает, что на многих горнорудных предприятиях, где разрабатываются высокоабразивные породы и руды, долговечность кузовов не превышает 1-1,5 лет (при общем сроке службы самосвалов 5-6 лет). Такая низкая долговечность кузовов приводит к простоям самосвалов и росту расходов на их ремонт.

Конструкция кузова, его форма и размеры определяются назначением самосвала, а также типом и свойствами перевозимых грузов, их плотностью, сыпучестью, вязкостью, структурой и т.п. Чем больше конструкция кузова соответствует условиям эксплуатации, тем выше производительность автомобиля. Одна и та же модель самосвала для разных условий эксплуатации может быть оснащена кузовами различного исполнения - с плоским двускатным днищем, ковшового типа, с футеровкой, с запираемым задним бортом для перевозки грузов высокой плотности и т.д. Обычно кузова карьерных самосвалов изготавливают из низколегированной стали с высокой прочностью на растяжение.

Опыт эксплуатации показывает, что даже высокопрочные стали, в ряде случаев, не обеспечивают необходимой долговечности кузовов при транспортировании высокоабразивных горных пород и руд. Это требует применения специальных мер от преждевременного их износа. Для того, чтобы продлить срок службы кузовов, наиболее часто применяют различные способы их футерования износостойкими материалами: футерование съёмными стальными листами и полосами, установка второго днища, облицовка резиновыми плитами и т.д. [2]. Так, например, НПП «Металлургпром» г. Днепрпетровск [3] в качестве брони для кузовов карьерных самосвалов предлагает использовать футеровочные плиты из стали 110Г13Л. Применение данного вида брони позволяет значительно повысить стойкость кузова самосвала за счёт увеличения его прочностных свойств. Конфигурация футеровки и химический состав стали, из которой изготавливается футеровка, обеспечивают высокую ударпрочность и износостойкость. Компания ESCO [4] предлагает использовать для футеровки кузовов износостойкие пластины Dualnet и Overlay. Эти пластины изготавливаются из низкоуглеродистой стали с покрытием из карбида хрома, твёрдость по Бринеллю таких пластин не менее 573 HBW. Компания «Рандиг» [5] предлагает использовать для футеровки защитные элементы CVI, которые состоят из мягкой углеродистой стали и слоя белого чугуна, обогащённого углеродистым хромом, с твёрдостью как минимум 700 HBW. Компания Castolin Eutectic [6] предлагает использовать в качестве футеровки износостойкие биметаллические плиты CDP. Данные плиты представляют собой стальные листы, наплавленные износостойкой порошковой проволокой с карбидами хрома и вольфрама. Эти плиты идеально подходят для защиты от износа больших по площади поверхностей, где имеет место сильный абразивный износ. Компания Metso [7] для облицовки кузовов самосвалов предлагает использовать футеровочные плиты Trellex, выполненные из резины со

стальным армированием. Элементы плит PP и PP-XL имеют металлическую основу, которая предотвращает разрушение элемента в случае повреждения резинового слоя острыми краями тяжелых кусков горной массы. Компания BMT Plastic Engineering [8] для футеровки кузовов карьерных самосвалов предлагает использовать резиновые плиты QuickSilver. Срок службы футеровочных плит QuickSilver зависит от абразивности транспортируемой горной массы и составляет 5-6 лет. Резиновую футеровку для кузовов карьерных самосвалов изготавливают также компании: Sandvik (плиты Sandvik WT6000), Röchling Gruppe (плиты Polystone Matrox) и др.

Также один из способов повышения долговечности кузовов является их армирование поперечными элементами, привариваемыми к задней части днища кузова [1]. Назначение поперечных элементов - увеличить начальный угол скольжения горной массы по поверхности днища кузова и изменить характер перемещения слоев горной массы внутри кузова. Заставить горную массу двигаться послойно (порода по породе) без скольжения по днищу кузова. При использовании поперечных элементов, основная масса груза успевает опрокинуться быстрее, чем начнется ее скольжение по днищу кузова.

Еще одним способом повышения долговечности кузовов является применение устройств, создающих вибрационную нагрузку на кузов самосвала. Например, вибрационное высокочастотное устройство для разгрузки и очистки кузовов автомобилей-самосвалов [9], питающееся от гидросистемы автомобиля-самосвала и имеет возможность дистанционного независимого регулирования режимов работы устройства. Возвратно поступательное движение переменных инерционных масс создает вибрации, которые передаются кузову автомобиля-самосвала с грузом, что приводит к одновременной очистке и разгрузки кузова.

Перечень ссылок

1. Фирсов А.В. Экономичный способ повышения долговечности кузовов карьерных самосвалов / А.В. Фирсов // Науковий вісник НГУ. - 2010. - Вип. 7-8. - С. 137-142.
2. Махараткин П.Н. Применение износостойких футеровок для повышения ходимости кузова карьерного автосамосвала / П.Н. Махараткин // Горное оборудование и электромеханика. - 2006. - №3. - С. 24-26.
3. www.metallurgprom.dp.ua. Футеровка для кузовов большегрузных машин.
4. Универсальные решения проблемы износа в горнодобывающей промышленности, строительстве, производстве строительных материалов и других отраслях промышленности // Engineered Products. - ESCO Corporation. - 2007.
5. www.rundig.ru
6. www.castolin.com
7. Тесля А.С. Применение износостойких материалов компании Metso на предприятиях Мурманской области / А.С. Тесля, Д.Л. Калистратов // Журнал «Горная промышленность». - 2009. - №4. - С. 38-40.
8. Токмачёв М. Повышение эффективности работы автотранспорта предприятий горнодобывающей промышленности и производителей строительных материалов / М. Токмачев // BMT Plastic Engineering. - Футеровочные материалы и решения. - 2009.
9. Пат. 22795 Україна, МПК В65G 67/32. Вібраційний високочастотний пристрій для розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів / Р.Д. Іскович-Лотоцький, Р.Р. Обертюх, Я.В. Іванчук. - № u200613724; заявл. 25.12.2006; опубл. 25.04.2007, Бюл. №5.

УДК 629.113

Ільєнко К.І., студент гр. АГ-13М

Науковий керівник: Дячук М.В., к.т.н., доцент кафедри Експлуатації та ремонту машин

*(Державний ВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Дніпропетровськ, Україна)*

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЯГОВОЇ ДИНАМІКИ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ З УРАХУВАННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИЛОВОЇ ПЕРЕДАЧІ

Сьогодні можливості комп'ютерної техніки надають сучасному науковцеві та інженерові великий вибір різних засобів для моделювання динамічних систем будь-якої складності. Найпоширенішими засобами є блокове моделювання ((Simulink, EASY5, System Buil тощо) та фізичне моделювання (Modelica, Dymola, Omolatoщо). Однією із задач сучасної науки в галузі динаміки машин є впровадження в практику методів дослідження функціонування складних динамічних систем. Комп'ютерне моделювання з використанням сучасних прикладних програм є одним із найбільш актуальних засобів для дослідження подібних систем на сьогодні. Інтенсивний розвиток імітаційного та візуального моделювання спонукає по-новому підходити до розв'язування задач динаміки машин.

Аналіз останніх досліджень показує, що в сфері проектування, вивчення процесів руху і взаємодії механічної системи «транспортний засіб - дорога» вже існує велика кількість математичних моделей колісних машин та розроблені аналітичні методи оцінювання їх ефективності, які застосовані для окремих випадків руху .

Незважаючи на це актуальною задачею залишається реалізація математичних моделей цих динамічних систем за допомогою сучасних математичних пакетів, таких, як MATLAB, MATHCAD, VISSIM, LABVIEW, DERIVE, MAPLE чи MATHEMATICA

Імітаційне моделювання є найбільш потужним й універсальним методом дослідження та оцінювання динамічних систем, поведінка яких залежить від випадкових чинників. Для дослідження задач динаміки розроблено одно-, дво- й багатомасові математичні моделі колісних машин. Вони подаються у вигляді системи диференціальних рівнянь, які відображають з деякими прийнятими припущеннями особливості конструкції та взаємозв'язок їх окремих частин.

Постановка задачі полягає в дослідженні конструкції трансмісії вантажного автомобіля DAF XF95, набирання навичок роботи з програмою Simulink, для створення імітаційної моделі, яка дає змогу отримати розрахункові результати роботи системи і в подальшому можливість створення та покращення інтелектуальної системи управління трансмісії .

Припущення і обмеження. Основні припущення стосуються механічної частини, де використовуються лінійні пружно-дисипативні елементи. В блоках «Переднє колесо» і «Заднє колесо» кінетичний коефіцієнт тертя може змінюватися тільки в залежності від ковзання під час моделювання. Таким чином, не можна їздити на різних поверхнях під час одного моделювання.

Копцев Р.А. студент гр.АТмм-11

Научный руководитель: Ходос О.Г., ассистент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Автомобилестроение, как отрасль машиностроения зародилась в 80-90-х годах XIX века в связи с объективной общественной потребностью в механизации сухопутных безрельсовых перевозок. С середины XX-го века автомобилестроение относится к зрелым отраслям промышленности. Автомобилями пользуются в равной степени, как здоровые люди, так и люди с ограниченными возможностями. Эти люди, которые лишены возможности самостоятельно передвигаться, нуждаются в автомобиле пригодном для эксплуатации человеком с нарушением двигательной функции нижних конечностей и передвигающегося в коляске.

Наиболее заботящейся страной об инвалидах считается Япония, все японские производители машин в обязательном порядке налаживают серийный выпуск автомобилей для инвалидов. Они могут быть, например, оснащены обыкновенным пандусом, предназначенным для выкатывания инвалидной коляски, или более сложными конструкциями. Так, некоторые модели оборудованы механизмом, который подает коляску водителю по первому требованию. Автомобиль Raum фирмы Toyota, содержит 7 разнообразных вариантов. Компания Honda выпустила два варианта модификации. Первый - универсал Honda Odyssey с системой Techmatic для страдающих параличом нижних конечностей, машину можно дооснастить педалью акселератора под левую ногу, ручкой для вращения рулем одной рукой. Второй - Honda Fit с системой Franz System для людей, которые могут управления автомобилем только при помощи ног (например: вращать руль можно перемещением специальной педали вперед и назад).

Возможно оборудование любых автомобилей цифровыми системами ручного управления – это электронная система полностью ручного управления автомобилем (например: регулирование скорости производится посредством джойстика, электронное управление системой газ-тормоз, система для обслуживания всех вторичных функций посредством клавиш, таких как сигнал, предупредительное светосигнальное устройство, переключение ближний и дальний свет и т.д.).

В Украине Запорожский автомобилестроительный завод – это единственное предприятие, освоившее конвейерное производство автомобилей для инвалидов.

Автомобиль марки ЗАЗ Славута - эта специализированная модель автомобиля имеет бензиновый двигатель, коробка переключения передач пятиступенчатая и адаптирована под ручное переключение, без использования педалей.

ЗАЗ так же выпускает автомобили Sens и Lanos для инвалидов. Они выпускаются в нескольких модификациях адаптированных к потребностям инвалидов без одной ноги и для инвалидов без обеих ног с двумя здоровыми руками. Модификации автомобилей для инвалидов без одной ноги оборудованы ручным приводом тормозов под правую руку, ручным приводом акселератора на рулевом колесе и педалью сцепления под любую здоровую ногу. Модификации автомобилей для инвалидов без обеих ног оснащены ручными приводами акселератора, тормозов и автоматическим электровакуумным приводом сцепления (ЭПС), ручным приводом сцепления под левую руку в качестве дублера ЭПС.

Кравец Вл.В., к.т.н., доцент

(Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна; г. Днепропетровск, Украина)

Зубарев Н.С., аспирант

Научные руководители: Кравец В.В., д.т.н., профессор, Басс К.М., к.т.н., доцент

(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ГОДОГРАФ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ПРЯМЫХ И КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКАХ АВТОМАГИСТРАЛИ

По мере нарастания скорости движения колесных транспортных средств, ведущие страны мира (Германия, Франция, Япония и др.) продолжают исследования по определению новых форм переходных кривых в виде кубической параболы, синусоиды лемнискаты, трех и четырех лепестковой розы, а также псевдоспирали, которая в частных случаях является окружностью, логарифмической спиралью, клотоидой и т.д. [1]. Предложенные из эвристических или критериальных соображений переходные кривые должны соответствовать истинной траектории движения транспортного средства экипажа, как при постоянной, так и при переменной скорости движения [2].

Годограф, $p_i h_i (i=0,1,2,3)$, соответствующий истинной траектории движения, ищется в классе спирале-винтовых линий, заданных в неподвижной (земной) системе координат, следующим образом [3]:

$$\bar{r}(t) = \|p_0 p_1 p_2 p_3\| \begin{vmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{vmatrix} (\bar{i} \cos \omega t + \bar{j} \sin \omega t) + k \|h_0 h_1 h_2 h_3\| \begin{vmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{vmatrix}$$

где $p_i h_i (i=0,1,2,3)$ – варьируемые параметры, определяемые по заданным краевым условиям; ω – средняя угловая скорость разворота равная $\omega = \frac{\varphi_0}{t_0}$. Здесь φ_0 – полный угол разворота; t_0 – требуемое время прохождения поворота.

При построении годографа движения автомобиля при равной скорости на входе и выходе из участка автомагистрали, имеющего подъем (уклон), без поворота, краевые условия будут иметь вид:

$$\begin{aligned} \bar{r}_A &= \bar{i}r_{1A}, & \bar{r}_B &= \bar{i}r_{1B} + \bar{k}r_{3B}, \\ \bar{V}_A &= \bar{i}V_{1A}, & \bar{V}_B &= \bar{i}V_{1B} + \bar{k}V_{3B}. \end{aligned}$$

Подъем (уклон) характеризует: $r_{3B} \neq 0$.

Отсутствие поворота означает: $\omega = 0$.

Равенство скоростей на входе и выходе участка автомагистрали сводятся к условиям:

$$V_{1A} = V_{1B}, \quad V_{3B} = 0, \quad V_{3A} = 0.$$

Годограф ищется в виде:

$$\begin{aligned} \bar{r}(t) &= \bar{i}(p_0 + p_1 t + p_2 t^2 + p_3 t^3) + \bar{k}(h_0 + h_1 t + h_2 t^2 + h_3 t^3), \\ \text{т.е.} \quad r_1(t) &= p_0 + p_1 t + p_2 t^2 + p_3 t^3, \quad r_3(t) = h_0 + h_1 t + h_2 t^2 + h_3 t^3, \\ \text{и, следовательно:} \quad \dot{r}_1(t) &= p_1 + 2p_2 t + 3p_3 t^2, \quad \dot{r}_3(t) = h_1 + 2h_2 t + 3h_3 t^2. \end{aligned}$$

Решив полученные уравнения, годограф автомагистрали в рассматриваемом случае будет иметь вид:

$$\bar{r}(t) = \bar{i}(r_{1A} + V_{1A}t) + \bar{k} \left(3 - 2 \frac{V_{1A}}{r_{1B} - r_{1A}} t \right) \left(\frac{V_{1A}}{r_{1B} - r_{1A}} \right)^2 r_{3B} t^2.$$

Траектория или форма линии автомагистрали на участке, имеющем подъем (уклон) и без поворота, в вертикальной плоскости земной системы координат представляется в параметрическом виде:

$$\begin{cases} r_1(t) = r_{1A} + V_{1A}t \\ r_3(t) = 3r_{3B} \left(\frac{V_{1A}t}{r_{1B} - r_{1A}} \right)^2 - 2r_{3B} \left(\frac{V_{1A}t}{r_{1B} - r_{1A}} \right)^3 \end{cases}$$

где t – время – параметр.

Исключая параметр t :
$$t = \frac{r_1(t) - r_{1A}}{V_{1A}}$$

и введя новые переменные:
$$x = \frac{r_1(t) - r_{1A}}{r_{1B} - r_{1A}}, \quad z = \frac{r_3(t)}{r_{3B}},$$

получим профиль автомагистрали как суперпозицию квадратичной и кубической парабол:

$$z = 3x^2 - 2x^3.$$

Здесь область изменения:	$0 \leq x \leq 1,$	$0 \leq z \leq 1;$
- точки экстремума:	$x_1^2 = 0,$	$x_2^2 = 1,$
- точки перегиба:	$x_1^2 = 1/2,$	$(z' = 0);$
- интервал вогнутости:	$0 < x < 1/2,$	$(z'' = 0);$
- интервал выпуклости:	$1/2 < x < 1,$	$(z'' > 0);$
- экстремальные значения:	$z_{\min}(0) = 0,$	$z_{\max}(1) = 1.$

Перечень ссылок

1. Мартынюк А.А, Лобас Л.Г., Никитина Н.В. Динамика и устойчивость движения колесных транспортных машин. –К.: Техника, 1981. – 223с.
2. Kravets V.V., Kravets T.V. Evaluation of the Centrifugal, Coriolis and Gyroscopic Forces on a Railroad Vehicle Moving at High Speed //Int.Appl.Mech.–2008.–44, №1.–p.101-109.
3. Басс К.М. Математическая модель дорожной поверхности скоростной автомагистрали в развязках и поворотах / К.М. Басс, В.В. Кравец, Т.В. Кравец // Наукові нотатки. - 2012. - Вип. 36. - С. 23-25.

Літвінова Я.В. асистент, кафедра управління на транспорті

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ

Підвищення ефективності логістичного управління різними видами транспорту, базується на необхідності врахування сукупності факторів, що визначають основні параметри технологічних процесів і особливості їх організації. Логістичний підхід до управління в вузлах націлений на забезпечення раціоналізації потокових процесів у рамках керованої системи з позиції єдиного ланцюга доставки, інтеграція окремих частин якого здійснюється на, технологічному, економічному, методологічному рівнях, а мінімізація витрат часу і ресурсів досягається шляхом оптимізації наскрізного управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками.

Аналіз сучасних наукових робіт з удосконалення процесів управління на транспортних вузлах на базі логістичних принципів дозволив визначити принципові напрямки досліджень, а саме, у більшості робіт в якості критерію ефективності використовуються комплексні показники економічного характеру, але існують методи і підходи, що розглядають процеси підвищення ефективності на базі технологічних показників. Також, одними з методів визначення оптимальних параметрів роботи транспортних вузлів в проаналізованих теоретичних розробках є методи лінійного програмування. Існуючі теоретичні розробки, як правило, не отримують широкого застосування в практиці у зв'язку з відсутністю спеціалізованого програмного забезпечення, що реалізує відповідні моделі. Тому необхідно проаналізувати особливості існуючих моделей та обґрунтувати тип критерію ефективності для подальших досліджень в області логістичного управління в транспортних вузлах.

Модель, яка запропонована Забродським Л.А. в [1] вирішує завдання мінімізації витрат вантажовласника при взаємодії різних видів транспорту в системі доставки вантажів та враховує можливі співвідношення інтенсивності процесів заводу та вивозу вантажів на термінальному комплексі. Але таке спрощення є наслідком основного недоліку підходу – модель не враховує витрати транспортних підприємств та посередників, тому системний принцип логістичного управління не реалізується в повній мірі. Новіков П.А. в [2] пропонує подібну методику, де в якості критерію оптимальності використовується мінімум транспортних витрат, витрат на зберігання, а також витрат на перебудову виробничих програм постачальників. Оптимальне рішення при цьому визначається із урахуванням обмежень, що задаються динамікою запасів у постачальників і споживачів за умови коригування ритмів виробництва. Але такий підхід дозволяє побудувати раціональну структуровану технологію взаємодії видів транспорту.

В роботі [3] Тушина Н.А. зазначається, що ефективною мірою зменшення розузгодженості ритмів спільної роботи в транспортних вузлах є управління ритмами відправлень. Для вирішення такої задачі запропоновано використовувати метод динамічного узгодження виробництва і транспортування. Слід зауважити, що в роботах [2, 3] пропонується макроекономічний підхід, який не корелюється з сучасними умовами ринкової економіки, тому його використання можливе тільки після суттєвого доопрацювання.

Запара Я.В. в роботі [4] пропонує модель, що заснована на виборі оптимальної стратегії поведінки транспортного вузла при змінному вагонопотоці. Але, зазначена модель є деталізованою у відповідності з технологією обслуговування вагонопотоку функцією експлуатаційних витрат і не може бути використана як універсальна для оптимізації роботи вузлів інших видів транспорту.

В роботі [5] запропоновано дворівневу модель, що містить оптимізаційні задачі для першого рівня - управління роботою кожного виду транспорту в транспортному вузлі, та для другого рівня - на базі єдиної системи управління парком вантажних вагонів. Дана дворівнева модель, на відміну від моделі, запропонованій у роботі [6], може бути використана в процесі управління взаємодією різних видів транспорту. Основним недоліком такої моделі, як і більшості інших теоретичних розробок, є використання в якості вихідних даних детермінованих показників попиту і економіко-технологічних показників, що суттєво знижує адекватність моделей.

Використання імітаційного моделювання як методології вирішення задач управління роботою транспортних вузлів набуло широкого розповсюдження в роботі [9]. Основною перевагою даної методології, крім урахування імовірнісної природи технологічних процесів, є можливість деталізації існуючих моделей, їх безперервного удосконалення при управлінні динамічними системами з метою підвищення адекватності реальним процесам.

Проведений аналіз теоретичних розробок з удосконалення процесів управління роботою транспортних вузлів на базі логістичних принципів дозволяє стверджувати, що при моделюванні процесів обслуговування вантажовласників у транспортних вузлах необхідно враховувати велику кількість параметрів випадкової природи. Найбільш адекватними інтегральними показниками оцінки ефективності функціонування транспортних вузлів є показники економічного характеру, оскільки вони дозволяють врахувати у комплексі характеристики різних технологічних процесів.

Перелік посилань

1. Забродский, Л. А. Оптимизация взаимодействия различных видов транспорта на морском терминальном комплексе в системе доставки грузов [Текст] / Л. А. Забродский // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірн. наук. пр. – 2008. – Вип. 14. – С. 238–252.
2. Новиков, П. А. Организация эффективного взаимодействия железнодорожного и морского транспорта в припортовых транспортных узлах [Текст] / П. А. Новиков // Автореф. дис. канд. техн. наук. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 25 с.
3. Тушин, Н. А. Системная интеграция в транспортных процессах (теоретические основы, организационные формы, методы оптимизации) [Текст] / Н. А. Тушин // Автореф. дис. докт. техн. наук. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012. – 43 с.
4. Запара, Я. В. Формалізація технології роботи залізничних вузлів в умовах зміни обсягів перевезень [Текст] / Я. В. Запара // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків, 2010. – Вип. 119. – С. 53–59.
5. Ломотько, Д. В. Удосконалення розвитку елементів транспортних систем залізничних вузлів на базі єдиної системи управління парком вантажних вагонів при змішаних перевезеннях [Текст] / Д. В. Ломотько, В. В. Кулешов, А. В. Кулешов // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків, 2011. – Вип. 122. – С. 22–26.
6. Нагорний, Є. В. Аналіз сучасних підходів до підвищення ефективності логістичних систем доставки вантажів в міжнародному сполученні [Текст] / Є. В. Нагорний, В. С. Наумов, А. В. Іванченко // Транспортні системи та технології перевезень: Зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. тр-ту ім. ак. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2012. – Вип. 3. – С. 68–72.
7. Наумов, В. С. Принципиальная структура имитационной модели процесса транспортно-экспедиционного обслуживания [Текст] / В. С. Наумов // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ, 2009. – Вип. 11(1-41). – С. 169–174.

Малохатко Б.А. студент гр. АГ-13м

Научный руководитель: Заренбин В.Г., д. т. н., проф. кафедры эксплуатации и ремонта машин.

(Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", м. Днепрпетровск, Украина)

МЕТОДЫ РАСЧЕТА НА ЗАЕДАНИЕ ДВС

1. Существенными факторами, определяющими работоспособность деталей ДВС является заедание поверхностей трения, т.е. процесс возникновения и развитие повреждений поверхностей вызванных схватыванием и перекосом материала. Поэтому изучения заедания деталей приобретает все больше теоретический и практический интерес, превращаясь в одну из важнейших задач двигателестроения.

2. К настоящему времени установлено, что возникновение и развитие заедания в решающей степени определяется температурой на фрикционном контакте. Экспериментально максимальную температуру на фрикционном контакте измерить крайне сложно, т.к. время взаимодействия пятен контакта и их размер весьма малы, а инерционность используемых измерительных средств (термопар) на порядок превышает время существования пятен контакта. В связи с этим актуальной задачей является разработка расчетно-экспериментальных методов оценки температур на фрикционном контакте, позволяющие найти пути повышения долговечности и надежности трибосопряжений.

3. Тепловой расчет на заедание по критическим температурам в зоне контакта преследует цель определить максимальную температуру рабочей поверхности в заданном трибосопряжении и сравнить ее с некоторой критической величиной, при которой происходит разрыв граничной пленки и возникает схватывание в рассматриваемой точке (зоне) рабочих поверхностей. При расчете температур использованные формулы и зависимости для моделей контакта, принявших на кафедре эксплуатации и расчета машин ПГАСА.

4. На основе разработанной методики расчета максимальных температур трения оценена противозадирная стойкость пары трения поршневое кольцо-гильза цилиндра двигателя 84 12/12 установлено, что максимальная температура поверхности при граничной смазке хромированных поршневых колец достигает 215 градусов, что на 15... 20 градусов ниже критической температуры.

Манжелей О. А. студентка гр. АП-13-2с

Научный руководитель: Литвин В. В., ст. преподаватель кафедры управления на транспорте

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРОДСКОГО МАРШРУТА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И КОЛИЧЕСТВА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Качественная организация городских пассажирских перевозок является одной из главных задач, решение которой обеспечивает жизнедеятельность современных городов.

Для усовершенствования работы ГПТ необходимо постоянно улучшать организацию работы автобусов, повысить их регулярность и частоту движения, постоянно разрабатывать и внедрять новые методы по организации перевозочного процесса, которые учитывают современные экономические тенденции [1].

Также следует отметить, что для обеспечения экономической эффективности работы любого маршрута структура и количество эксплуатируемого на нем подвижного состава должны соответствовать величине обслуживаемого пассажиропотока.

При распределении автобусов между маршрутами следует стремиться к тому, чтобы на каждом маршруте эксплуатировались автобусы только одной вместимости, а если на маршруте используются автобусы различных типов, то их вместимости должны отличаться в минимальной степени [2].

В противном случае приходится назначать интервалы движения различными и пропорциональными вместимости очередного автобуса, что эквивалентно нерегулярному движению и, следовательно, приводит к ухудшению обслуживания населения. Если же интервалы движения оставить равными, то это повлечет за собой неравномерность загрузки автобусов, т. е. в конечном итоге будет происходить недоиспользование более вместительного подвижного состава.

Данная ситуация может быть продемонстрирована на примере городского маршрута №38 (ж/м Левобережный 3 – Центр), на котором одновременно эксплуатируются микроавтобусы Mercedes Sprinter (вместимостью 18 мест) и автобусы особо большой вместимости Mercedes O305 и Mercedes O405 (вместимостью 100 и 140 мест соответственно). Анализ маршрутного расписания позволил выявить реальные наложения отправок микроавтобусов и автобусов (рисунок 1), которые приводят к недоиспользованию вместимости автобусов особо большой вместимости. Данная ситуация приводит с одной стороны к ухудшению качества перевозочного процесса пассажиров, пользующихся услугами микроавтобусов, а с другой стороны к недоиспользованию предоставленных пассажиромест на автобусах особо большого класса, что влечет за собой низкую рентабельность маршрута и материальным убыткам предприятия.

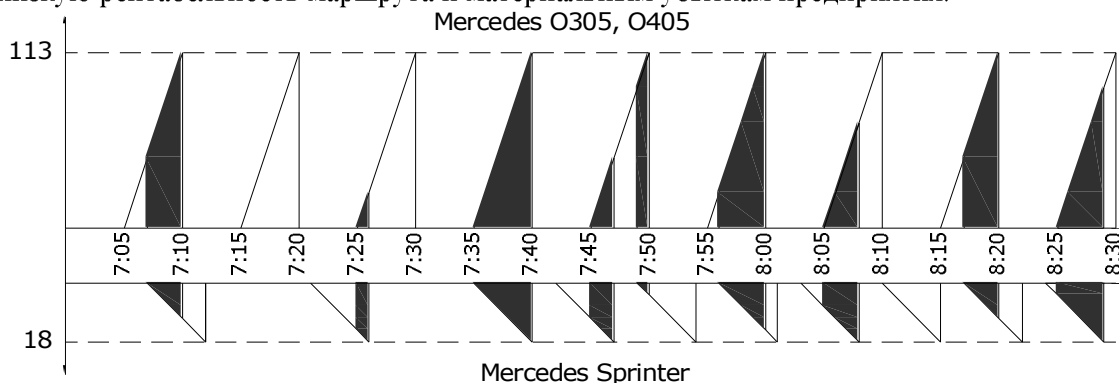


Рисунок 1 – Результат наложения отправок микроавтобусов и автобусов

Таким образом, для повышения экономической эффективности работы маршрута необходимо выбрать оптимальное сочетание вместимости и количества автобусов на маршруте на основе критерия, отражающего интересы пассажиров и АТП.

В качестве такого критерия была сформулирована целевая функция, которая должна минимизировать количество предоставленных пассажиромест на маршруте, учитывая при этом основные показатели качества обслуживания пассажиров:

$$\begin{cases} Q^{\text{предоставл.}} = \sum_{i=1}^m N_i \cdot q_i = \sum_{i=1}^m \frac{60 \cdot A_i}{T^{\text{об}}} \cdot q_i \rightarrow \min \\ Q^{\text{предоставл.}} \geq H^{\text{max}} \\ I = \frac{60}{\sum_{i=1}^m N_i} \leq I^{\text{доп}} \\ A_i \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

где A_i – количество автобусов i -й марки для работы на маршруте; q_i – вместимость i -й марки автобуса; $Q^{\text{предоставл.}}$ – предоставленная вместимость на маршруте (оптимизируемая величина); N_i – количество отправлений i -й марки автобуса в течение часа; $T^{\text{об}}$ – время оборота автобусов на маршруте; H^{max} – максимальный пассажиропоток на наиболее загруженном перегоне маршрута; I – интервал и допустимый движения на маршруте при полученном распределении.

Получение оптимального распределения автобусов по зависимости (1) было выполнено при помощи надстройки *Microsoft Excel* «ПОИСК РЕШЕНИЯ». Окно надстройки «Поиск решения» представлено на рисунке 2.

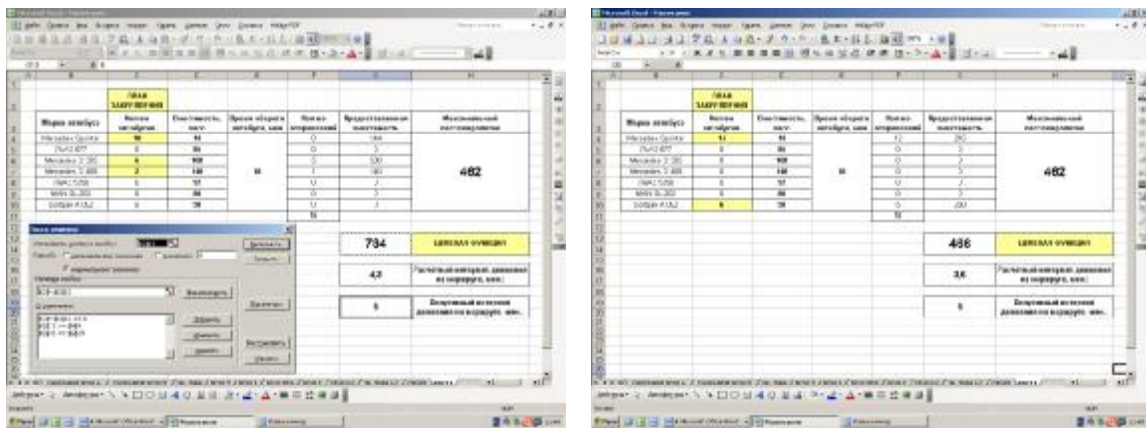


Рисунок 2 – Результат работы надстройки *Microsoft Excel* «Поиск решения»

Таким образом, замена 10 микроавтобусов Mercedes Sprinter 6 автобусов Mercedes O305 и 2 автобусов Mercedes O405 на 14 микроавтобусов Mercedes Sprinter и 6 автобусов Богдан А092 позволит повысить экономическую эффективность маршрута №38 в связи с увеличением динамического коэффициента использования вместимости, сохранив при этом качество обслуживания пассажиров.

Список литературы

- 1.Игнатенко О. С., Марунич В. С. Організація автобусних перевезень у містах: Навч. посібник. – К.: УТУ, 1998. – 196 с.
- 2.Антошвили М. Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. – М.: Транспорт, 1981. – 199 с.

Мармий.И.В., студент гр. АТмм-10-1,Самойленко А.А., доцент.
(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепропетровск)

ВОЛНОХОД

Он не похож ни на одну из существующих машин. Снаружи нет никаких колес, гусениц, сальниковых уплотнений. Только днище, представляющее собой эластичную площадку, которое может изгибаться, образуя бегущую волну. При ее движении все точки поверхности днища «внутри» волны последовательно прикасаются с соответствующими точками дороги. Но длина участка днища, изогнутого в волну, больше расстояния между вершинами соседних волн, и поэтому машина сдвинется на расстояние, равное разности этих длин. Причем движение произойдет даже без трения за счет своеобразного перекатывания изогнутых частей днища по поверхности дороги.

Но трения эластичного материала об изогнутую скобу будет очень сильное. Еще, как видно на видео машина наклоняется разные стороны. Очень трудно сбалансировать ход волн, для того что бы не было наклона автомобиля. Это показывает, что также есть и недостатки. Есть еще одна система воспроизведения волнового движения. Снаружи также нет никаких колес, гусениц. Только днище, представлено собой ленту с поперечными камерами. Между лентой и корпусом размещают своеобразные амортизаторы — баллоны с жидкостью. Распределение воздуха по каналам, впуск его и выпуск осуществляются специальным роторным распределителем. Который и будет образовывать бегущую волну. Скорость движения машины будет находиться в прямой зависимости от вращения ротора распределителя.

Мирошніченко А. М. студентка гр. ТТмм-10-1

Науковий керівник: Литвин В. В., ст. викладач кафедри управління на транспорті
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PTV VISION VISSIM

Дорожній рух – складна динамічна система взаємодії транспортних і пішохідних потоків. Складність управління такою системою полягає в необхідності забезпечення безконфліктного існування всіх учасників дорожнього руху в обмеженому просторі. Зростання кількості індивідуального транспорту і обсягів перевезень призводить до підвищення інтенсивності руху. А це в свою чергу призводить до того, що в містах, основні елементи вулично-дорожньої мережі яких були побудовані ще в середині минулого століття, виникають проблеми організації дорожнього руху. Збільшуються транспортні затримки, утворюються черги та затори, що викликає зниження швидкості сполучення, невиправдані перевитрати палива та підвищення зношування вузлів і агрегатів транспортних засобів. У зв'язку з цим виникає гостра необхідність кардинально переглянути підхід до проектування вулично-дорожньої мережі, підтримати впровадження інтелектуальних систем транспортного моделювання й інших сучасних методів планування дорожнього руху.

Сучасний інженерний підхід до планування й аналізу неможливо уявити без інструменту імітації, а особливо, якщо мова йде про планування руху. На сьогоднішній день в розвинутих країнах Європейського Союзу планування та організація руху вулично-дорожньої мережі здійснюється за допомогою програмного забезпечення PTV Vision® VISSIM. Цей програмний продукт являє собою мікроскопічну модель імітації руху транспорту в населених пунктах і поза ними, що базується на кроці часу і на поведінці водія, а також пішохідних потоках. Поряд з індивідуальним транспортом може моделюватися також внутрішній і приміський залізничний і автобусний громадський пасажирський транспорт. Рух транспорту імітується для різних умов на основі розмітки відрізків, складу транспортного потоку, регулювання за допомогою світлосигнальних установок та обліку транспортних засобів індивідуального та громадського користування. Відповідним чином може моделюватися також рух пішоходів виключно або в комбінації з індивідуальними та/або громадським транспортом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Приклад моделювання комбінації руху автомобілів, міського електричного транспорту та пішоходів на перехресті
Також VISSIM дозволяє обирати оптимальну схему організації руху на перехресті

й оцінювати пропускну здатність для кожного варіанту руху, моделювати й оптимізувати роботу сигнальних пристроїв, прогнозувати виникнення заторів, моделювати і аналізувати пішохідний рух.

Використання VISSIM – це можливість побудови транспортних мереж будь-якої складності й урахування індивідуальних та швидкісних особливостей доріг і вулиць, моделювання регульованих і нерегульованих перехресть (рисунок 2).

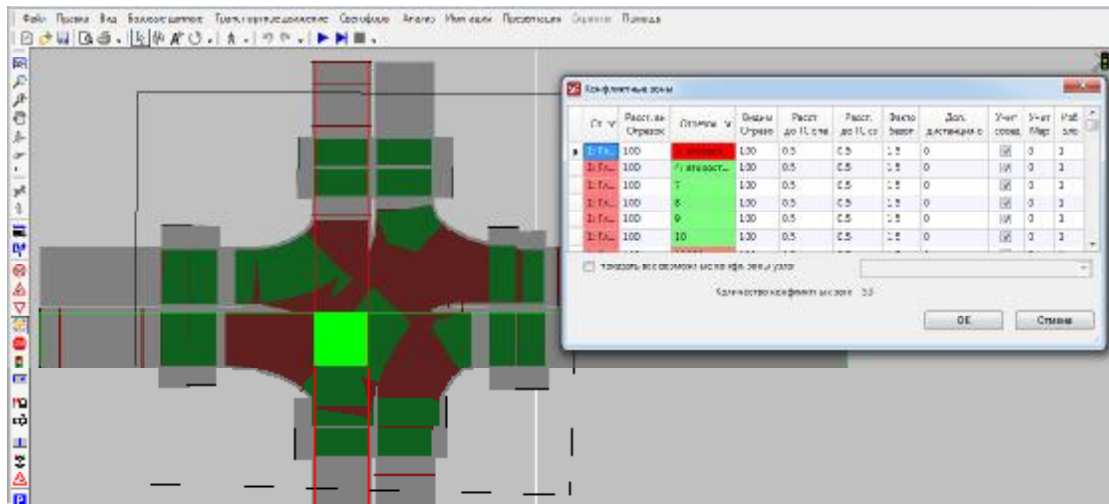


Рисунок 2 – Приклад моделювання нерегульованого перехрестя за допомогою конфліктних зон

VISSIM дозволяє в процесі моделювання проводити наступні види аналізу:

- аналіз управління дорожнім рухом на автострадах і міських вулицях, контроль за напрямками руху як на окремих смугах, так і на всій проїжджій частині;
- аналіз можливості надання пріоритету громадському транспорту;
- аналіз зміни відстані між вимушеними зупинками транспорту, перевірка під'їздів, організація одностороннього руху громадського транспорту;
- аналіз пропускну здатності великих транспортних мереж або її окремих вузлів;

Для виводу результатів роботи VISSIM дозволяє створювати презентаційні матеріали – відеоролики у форматі AVI.

Таким чином, програмне забезпечення VISSIM дозволяє вирішувати багато складних завдань, основним із яких є створення на існуючій або проєктованій вулично-дорожній мережі умов для достатньо швидкого, безпечного та зручного руху транспортних засобів і пішоходів.

Перелік посилань

1. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
2. Кременец Ю. А., Печерский М. П., Афанасьев М. Б. Технические средства организации дорожного движения. Учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.: ил.
3. Никитин А.С. Применение автоматного программирования для имитационного моделирования разезда машин на нерегулируемом перекрестке равнозначных дорог / А.С. Никитин, М.Ю. Чураков, А.А. Шалыто // Сборник докладов третьей Всероссийской научно-технической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности // СПб., 2007. – С. 296-301.

Новаковський С.О. студент гр. АГ-13М

Науковий керівник: Дячук М.В. к.т.н. доцент кафедри ЕРМ

*(Державний ВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури",
м. Дніпропетровськ, Україна)*

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПІДРЕСОРЮВАННЯ ECAS ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Пневматична підвіска застосовується в автомобілебудуванні, особливо в пасажирських автобусах ще з початку 50-х р. Вона значно підвищує комфортність. Якщо казати про вантажний транспорт та причепи, пневматична підвіска застосовується в основному в багатотоннажному сегменті для перевезення вантажів. Рішуче значення при цьому мають критерії побудови конструкції ходової частини. Існує велика статична розбіжність при навантаженні на задню вісь ТЗ в порожньому та навантаженому стані. В порожньому та частково навантаженому стані це викликає проблеми в конструкціях з пружинними підвісками. Властивості пружин погіршуються. Не останню роль при цьому грають критерії комфортності. З цим та іншими недоліками пружинних підвісок успішно справляються пневматичні підвіски.

З розвитком комп'ютерних систем збільшується кількість конструкторських та розрахункових робіт, що виконуються на комп'ютері ще до втілення в металі. Проведення тестів та випробувань може займати досить довгий час, також не останню роль грає фінансова сторона. Тому можливість змоделювати та оцінити роботу системи окремо та в комплексі з іншими системами дуже важлива і дозволить виявити конструкційні недоліки моделі, зменшити витрати часу та коштів ще до створення діючої системи. Також використовуючи комп'ютерну модель системи ECAS можна провести моделювання роботи підвіски в режимах які можуть нести небезпеку для оточуючих або можуть призвести до руйнування автомобіля.

Метою роботи є збір даних про систему, визначення алгоритмів роботи та взаємодії з оточенням. Після розглянення алгоритму роботи системи необхідно провести її моделювання та збереження у вигляді програми для забезпечення подальшої роботи з нею.

Для виконання поставленої задачі необхідно :

1. Розглянути систему ECAS, провести детальне вивчення її робочих параметрів та механізму роботи системи.
2. Розбити систему на функціональні блоки які відповідають та виконують свою частину роботи для забезпечення функціонування системи.
3. Виконати моделювання системи по блокам і в комплексі застосовуючи систему комп'ютерного розрахунку та моделювання MATLAB.

Для моделювання системи керування пневматичною підвіскою ECAS буде використовуватись середовище математичного розрахунку та програмування MATLAB.

На даний момент було завершено моделювання підвіски з системою ECAS в загальному вигляді. Також вже готові моделі електронного блоку керування (ECU) та пневмобаллонів підвіски.

Олишевская В. Е., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Савченко А. А., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Соболев А. С., студент группы АМГ-13-1с

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО СБОРОЧНЫХ РАБОТ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Актуальность темы. Работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту узлов, агрегатов и систем автомобилей требуют проведения разнообразных сборочных операций. Значительный удельный вес при сборке автомобилей и их агрегатов и узлов занимает сборка резьбовых соединений. При этом трудоемкость сборки резьбовых соединений составляет около 40 % общей трудоемкости сборочных работ.

Актуальность повышения качества сборки резьбовых соединений автомобилей обусловлены их влиянием на долговечность, прочность, надежность и коррозионную стойкость узлов и агрегатов автомобилей.

Постановка проблемы. Исследовательская работа выполнена в соответствии с учебной программой по дисциплине «Основы технологий производства и ремонта автомобилей» для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Цель работы. Анализ конструкционных и технологических факторов, влияющих на качество сборки резьбовых соединений автомобилей при выполнении технического обслуживания и текущего ремонта.

Основной материал. Качество сборки резьбовых соединений автомобилей предлагается оценивать с помощью функционала качества, который включает в себя конструкционные (подбор материалов деталей, определение формы и размеров рабочих поверхностей и т. д.), технологические (шероховатость поверхности, упрочнение поверхностных слоев и т. д.) и эксплуатационные факторы.

Для увеличения долговечности резьбовых соединений необходимо контролировать соответствие класса прочности и механических свойств материалов резьбовых деталей величине и характеру нагрузки.

Опыт эксплуатации автомобилей показывает, что около 90 % резьбовых соединений разрушается от усталости. Минимизация нагрузок, ведущих к усталостному разрушению материала резьбовой детали, достигается увеличением упругой податливости крепежных элементов.

Контроль качества сборки резьбовых соединений возможно обеспечить путем контроля соответствия техническим требованиям геометрических параметров резьбовых деталей, конструкционных материалов, технологии изготовления, стопорящих устройств.

Выводы. Многофакторный анализ качества сборки резьбовых соединений автомобилей с помощью функционала качества позволит прогнозировать ресурс резьбовых соединений автомобиля с учетом конструкционных и технологических факторов и условий эксплуатации.

Перечень ссылок

1. Петросов В. В. Ремонт автомобилей и двигателей / В. В. Петросов. – М.: Академия, 2007. – 224 с.

Олишевская В. Е., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Тесля А. В., студент группы АП-13-1
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ОЦЕНКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА

Актуальность темы. Общественный транспорт, осуществляющий перевозки пассажиров в г. Днепропетровске, не может обеспечить качественные и безопасные услуги. Этому способствуют разобщенность и дублирование маршрутов, привлечение водителей с личными автомобилями (87 % перевозок). Поэтому проблема модернизации транспортной системы является важной и актуальной.

Цель работы. Анализ проекта модернизации транспортной системы г. Днепропетровска и оценка изменений качества пассажирских автоперевозок за ноябрь 2013 года.

Основной материал. Качество пассажирских перевозок – это комплексное понятие, включающее безопасность перевозок, номенклатуру подвижного состава, техническое состояние автомобилей, квалификацию и опыт водителя, культуру поведения водителя, время перевозок, потери времени в пробках, график движения, чистоту салона, качество воздуха в салоне, уровень шума и стоимость проезда. В исследовательской работе проведен анализ показателей качества пассажирских перевозок до модернизации транспортной системы и после ее модернизации.

Модернизацию транспортной системы проводит подразделение управления транспортом Исполкома Днепропетровского городского совета. В 2013 году был проведен конкурс автомобильных перевозчиков в Днепропетровске, главными требованиями которого были укрупнение передвижного состава и оборудование транспорта системами GPS-навигации. К участию в конкурсе не допускались транспортные организации, которые используют для обслуживания маршрутов транспортные средства, переоборудованные из грузовых автомобилей, либо подали неполную или недостоверную информацию, либо не соответствуют основным или дополнительным условиям перевозок. В конкурсе участвовало 119 маршрутов. На настоящий момент определены победители на 64 маршрутах. По результатам тендера будут ликвидированы 33 городских маршрута, поменяют направление движения 32 городских маршрута.

Повышение качества перевозок пассажиров автотранспортом планируется обеспечить следующими мероприятиями: введением единого дневного проездного на электротранспорт; введением проездных в маршрутках; заменой маршруток автобусами большей вместимости; заменой информационных табличек на остановках; введением электронных информационных табло; ликвидацией отстойников маршруток с пр. Карла Маркса; установкой 100 остановочных комплексов; разгрузкой проспекта Карла Маркса; объединением коротких маршрутов; организацией регулярных перевозок; организацией остановок в положенных местах.

В работе был проведен социальный опрос. Ответы респондентов на вопрос: Довольны ли Вы изменениями, которые произошли в маршрутной сети г. Днепропетровска, показал следующее: 71 % пассажиров сказали «да», 8 % - «нет» и 21 % опрошенных не заметили изменений.

Выводы. Оценка изменений в работе транспортной системы, прошедших за первый месяц ее модернизации, показал положительные изменения. Однако большинство пассажиров (71 %) оценили модернизацию отрицательно.

Понікаревич А. С. студентка гр. АП-13-2с

Науковий керівник: Литвин В. В., ст. викладач кафедри управління на транспорті
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ОБОСНОВАНИЕ ПООСТАНОВОЧНОГО РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ АВТОБУСОВ С ЦЕЛЬЮ МИНИМИЗАЦИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЕЗДКИ ПассаЖИРОВ

Организация движения городского пассажирского транспорта должна обеспечивать максимальное качество перевозок пассажиров при минимальных затратах времени на передвижение, минимальную транспортную утомляемость, себестоимость и безопасность движения. Показателем, который наиболее обобщенно выражает интересы пассажиров, является суммарные затраты времени на передвижение. Одним из факторов, влияющих на значение затрат времени, является количество остановочных пунктов на маршруте, которое зависит от средней длины перегона:

$$n = \text{int} \left\lfloor \frac{L_M}{l_{пер}} \right\rfloor + 1 \quad (1)$$

Значение средней длины перегона влияет на время подхода пассажира к остановочному пункту, на затраты времени на следование и ожидание при осуществлении сетевой поездки.

Транспортный процесс оказывает негативное влияние на показатели жизнедеятельности пассажиров [1]. В процессе осуществления поездки пассажир испытывает транспортную усталость, что приводит к снижению его производительности на основном производстве. Кроме того, сам процесс передвижения приводит к уменьшению свободного времени пассажира, которое также имеет свою стоимостную оценку. Поэтому выбор рациональной длины перегона на маршруте следует производить по критерию минимума общих затрат времени пассажиров на перемещение.

Общие затраты времени пассажиров определяются по следующей зависимости:

$$T_{поезд} = 2T_{подх} + T_{ожид} + T_{след} \rightarrow \min \quad (2)$$

где $2T_{подх}$ — время подхода (отхода) к остановочному пункту, мин; $T_{ожид}$ — время на ожидание транспорта на остановочном пункте, мин; $T_{след}$ — время нахождения в транспортном средстве, мин.

С целью минимизации затрат времени пассажиров проанализируем влияние значения средней длины перегона на составные части функционала (2). Время пешеходных передвижений определяется по зависимости:

$$T'_{подх} = 2 \cdot \left[\frac{60}{V_{пеш}} \cdot \left(\frac{1}{3 \cdot \rho} + \frac{l_{пер}}{4} \right) \right], \quad (3)$$

где $V_{пеш}$ — скорость пешехода; ρ — плотность транспортной системы города; $l_{пер}$ — средняя длина перегона на маршруте, км.

Время ожидания автобуса на остановочном пункте:

$$T'_{ожид} = \frac{I}{2} = \frac{2 \cdot t_p}{A^{max}} = \frac{2 \cdot \left(\frac{60 \cdot L_M}{V_m} + \left[\text{int} \left(\frac{L_M}{l_{nep}} \right) + 1 \right] \cdot t_{но} + t_{ко} \right)}{A^{max}}, \quad (4)$$

где L_M – длина маршрута; V_m – техническая скорость автобусов; $t_{но}$ – время простоя на промежуточной остановке; $t_{ко}$ – время простоя на конечной остановке.

Время следования пассажира определяется:

$$T_{след} = \frac{60 \cdot l_{cp}}{V_m} + \left[\text{int} \left(\frac{l_{cp}}{l_{nep}} \right) - 1 \right] \cdot \frac{t_{но}}{60} \quad (5)$$

Для определения рационального значения длины перегона на маршруте необходимо построить график зависимости затрат времени на поездку пассажиров от средней длины перегона $T_{поезд} = f(l_{nep})$. Точка перегиба кривой $T_{поезд} = f(l_{nep})$ соответствует минимальным затратам времени поездки пассажиров, а перпендикуляр, опущенный из этой точки на ось абсцисс, в своем пересечении указывает оптимальную среднюю длину перегона на маршруте.

Для построения $T_{поезд} = f(l_{nep})$ представим выражение (2) в следующем виде:

$$T_{поезд} = \frac{2 \cdot 60}{V_{неш}} \cdot \left(\frac{1}{3\rho} + \frac{l_{nep}}{4} \right) + \frac{2 \cdot \left(\frac{60 \cdot L_M}{V_m} + \left[\frac{L_M}{l_{nep}} + 1 \right] \cdot t_{по} + t_{ко} \right)}{A^{max}} + \left(\frac{60 \cdot l_{cp}}{V_m} + \left[\frac{l_{cp}}{l_{nep}} - 1 \right] \cdot \frac{t_{но}}{60} \right) \rightarrow \min$$

Влияние общих затрат времени пассажиров на передвижение на типовом городском автобусном маршруте от длины перегона представлена на рисунке 1.

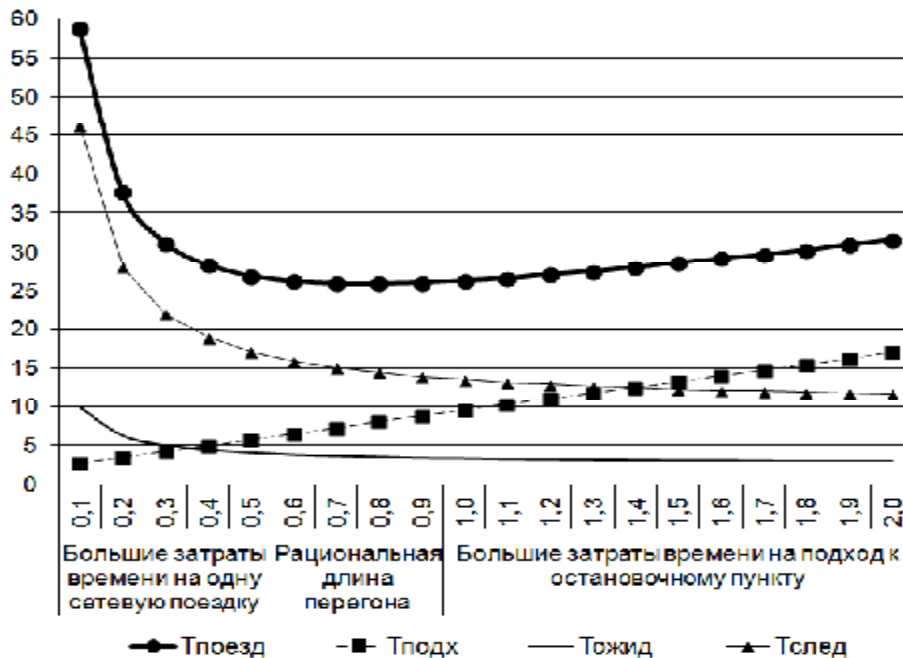


Рисунок 1 – Затраты времени пассажиров в зависимости от длины перегона

Анализ рисунка 1 свидетельствует, что значение средней длины перегона, обеспечивающей минимальные затраты времени на поездку на типовом городском автобусном маршруте, составляет 600 – 900 м, что соответствует режиму движения автобусов в

поостановочном режиме.

Перелік посилань

1. Ігнатенко О. С., Маруніч В. С. Організація автобусних перевезень у містах: Навч. посібник. – К.: УТУ, 1998. – 196 с.
2. Гудков В. А., Миротин Л. Б., Вельможин А. В.. Пассажи́рские автомобильные перевозки для вузов / под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 448 с.

Прокуда Э.Ю., аспирантка кафедры МИИТ

Научный руководитель: Корсун В.И., д.т.н., проф., заведующий кафедрой метрологии и информационно-измерительных технологий

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Существует множество причин неисправного состояния карьерного автосамосвала, как технической системы. С течением времени в его конструкции происходят изменения, которые приводят к потере работоспособности отдельных компонентов. Эти воздействия могут быть, как и внутреннего, так и внешнего характера. Обычно рассматривают три основных источника воздействия на систему:

- 1) воздействие на систему окружающей среды, в том числе человека (водителя и персонал технического сервиса);
- 2) разнообразные внутренние источники энергии, которые взаимосвязаны как с отдельными элементами системы, так и со всей системой в комплексе;
- 3) потенциальная энергия, которая накоплена в деталях (элементах) системы в процессе их изготовления.

Результат работы зависит от большого количества факторов, между которыми имеет место отношение «причина – результат». Отдельная поломка или недосмотр за элементами системы может привести к отказу всего автомобиля. Поэтому, используя систематические наблюдения и экспертные оценки, предлагается создать систему взаимосвязей «причина – результат», которую желательно представить в виде диаграммы, позволяющей выразить данные отношения в простой и наглядной форме.

Диаграмма «причина – результат» показывает взаимоотношения между разнообразными показателями качества работы системы и воздействующими на него характеристиками [1]. Основная структура диаграммы представлена на рисунке 1.

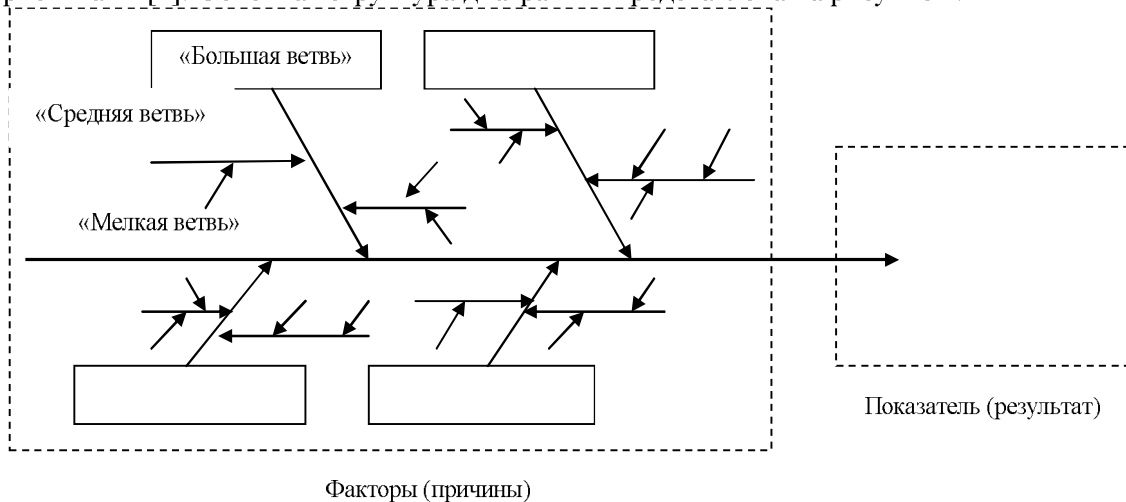


Рис 1. – Структура диаграммы причин и результатов

В работе предлагается процедура создания таких диаграмм. Начать необходимо с определения показателей качества работы системы, которые нас интересуют. После этого выбирать один показатель качества (результат) по которому и будем строить диаграмму. Производится оценка причин, которые могли привести к такому результату. Самые веские причины – это первопричины, которые в данной диаграмме обозначают-

ся, как «большая ветвь». Менее значимые причины, но приводящие к первопричинам, называют вторичными. На диаграмме это называется «средняя ветвь». Еще менее важные причины – это «мелкая ветвь» [2]. После этого необходимо проранжировать причины, и построить диаграмму.

При использовании приведенного алгоритма можно столкнуться с трудностями. Наилучшее решение – это рассмотреть проблему с точки зрения «изменчивости». При рассмотрении первопричин необходимо обратить внимание на возможные изменения в показателях качества. Если данные показывают, что изменения существуют, попытайтесь проанализировать, почему именно так происходит. Изменение результата может обуславливаться изменениями в факторах. Данное решение очень эффективно.

После завершения построения диаграммы необходимо распределить влияющие факторы по степени важности. Не все факторы будут влиять сильно на показатель качества. На диаграмме нужно обозначить те, которые оказывают наибольшее воздействие.

Составление таких диаграмм кропотливое, но очень полезное занятие. Однако в дальнейшем на основе этих диаграмм можно проводить анализ и расчеты различных поломок, а также оценивать состояние базовых элементов карьерных автосамосвалов.

Перечень ссылок

1. Гуськов, А.В., Милевский, К.Е. Г 968 Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие: ч. 2 / А.В. Гуськов, К.Е. Милевский. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. – 152 с.
2. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск. – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003. -168 с.

Савлук С.В., Швидкий П.А.

**К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ (ГБО) НА БЕНЗИНОВЫХ
ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.
УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДВИГАТЕЛЕЙ С ГБО.**

Актуальность темы. В современных условиях эксплуатация автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания высокая стоимость топлива и загрязнение окружающей среды вынуждает владельцев автомобилей искать пути снижения удельной стоимости пробега и уменьшения выбросов газов СО. Наиболее простым решением этой задачи является использование ГБО и эксплуатация автомобиля не на бензине, а на газе.

Использование оборудования ГБО на автомобилях с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания (ДВС) приводит к быстрому выходу из строя клапанов подачи-выпуска рабочей смеси, в связи с этим актуальным является адаптация бензинового двигателя для работы на газу.

Постановка задачи. Провести исследование для выяснения причин снижения ресурса двигателя.

Цель исследования. Дать рекомендации по устранению проблемы снижения ресурса ДВС при работе с газобаллонным оборудованием на бензиновом двигателе.

Основная часть. Рассмотрим индикаторную диаграмму зависимости давления [1] в цилиндре 4-х тактного ДВС при работе на бензиновой (рис. А) и газовой (рис. Б) смеси в зависимости от рабочего объема камеры сгорания.

Как видно из диаграмм при работе ДВС на бензиновой смеси давление при изменении объема рабочей камеры растет стремительнее, чем на газе. Это связано с особенностями газовой и бензиновой смеси. Это подтверждается и техническими характеристиками ДВС, выпускаемых автомобильными заводами - степень сжатия бензина 8,5-9,5, а газа - 11-13. Что же происходит, если вместо бензиновой смеси мы подаем газовую. При движении поршня от нижней мертвой точки (НМТ) к верхней мертвой точки (ВМТ) в точке С (рис. 1, за 3-38° до ВМТ) происходит инициация горения смеси. Далее в связи с тем, что газовая смесь сгорает медленнее она не успевает сгореть в цилиндре и догорает в коллекторе, проходя через выпускные клапана.

К чему приводит такой режим работы двигателя? 1-е конечно же к потере КПД, так как не вся смесь сгорает в камере сгорания, 2-е к снижению мощности т.к. газ горит медленнее чем бензин, а мощность напрямую связана с временем сгорания топлива, 3-е выходу из строя выпускной системы двигателя.

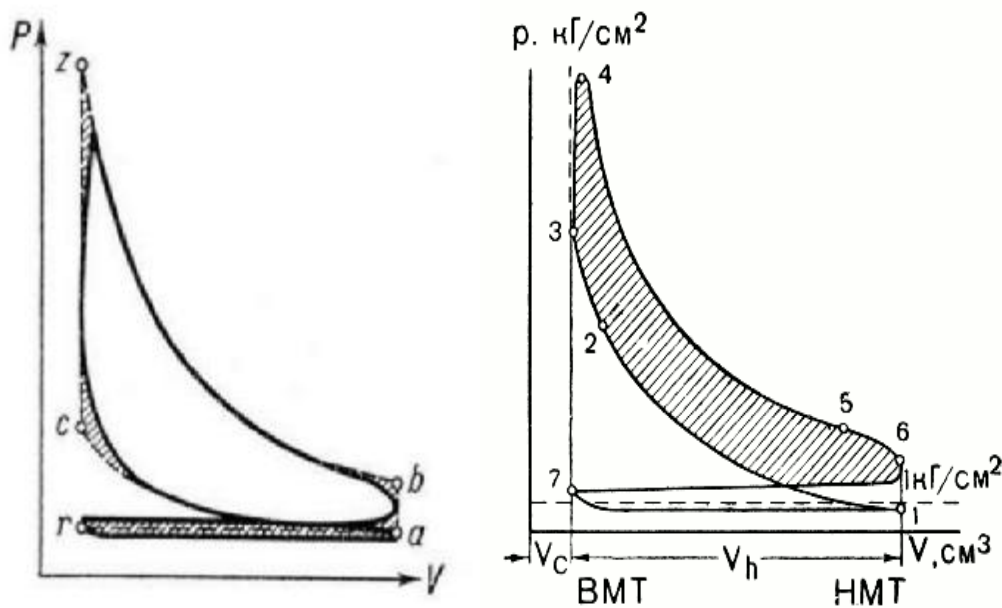
Какие же пути решения этих трех проблем?

Чтобы вся смесь догорала в камере сгорания необходимо либо **увеличить давление**, т.е. повысить степень сжатия рабочей смеси, либо **раньше ее воспламенить**.

Конструктивно изменить степень сжатия в двигателе можно, если использовать поршень с вытеснителем, либо пойти путем уменьшения высоты головки блока цилиндров, метод использования поршней с вытеснителем позволяет не делать механическую обработку головки двигателя, однако в большинстве случаев головка поршня упирается в клапана.

Чтобы этого не происходило, используются так называемые поршня с вытеснителями, в которых сделаны выемки под клапана.

По второму варианту, чтобы воспламенить смесь раньше необходимо произвести корректировку электронного блока управления (ЭБУ) зажиганием [2].



А – бензиновая смесь

Б – газовая смесь

Рисунок - 1 Индикаторная диаграмма

Но тогда получается, что, если мы раньше поджигаем смесь на непрогретом ДВС из-за недостаточного давления газовая смесь плохо воспламеняется. Это приводит к затрудненному пуску холодного двигателя и долгой работе стартера во время его пуска. Как следствие - частые ремонты стартера.

Поэтому современные двигатели, оснащенные ГБО 4-го и выше поколения, работают и на бензине и на газу. Запуск двигателя в таком случае производится на бензине, а после его прогрева и выхода на рабочую температуру, блок управления автоматически выключает подачу бензина и включает подачу газа, происходит это практически мгновенно и водитель активно не участвует в выборе топлива на котором эксплуатируется в данный момент двигатель. Кроме того в момент когда газ заканчивается система автоматически включает подачу бензина.

Выводы. В бензиновых двигателях внутреннего сгорания компрессия при сжатии рабочей смеси рассчитана на степень сжатия 8,5-9,5, а у газа – 10-13, поэтому смесь горит медленнее и догорает на выпуске. При этом в выпускной коллектор вылетает догорающая смесь, что приводит преждевременному выходу из строя выпускных клапанов двигателя.

Одним из путей решение этой проблемы можно назвать путь увеличения компрессии в рабочей камере сгорания, то есть уменьшив объем камеры сгорания, второй путь изменить угол опережения зажигания на более ранний.

Список источников

1. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей // А.И. Колчин, В.П. Демидов / Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Школа, 1980. – 400с., ил.
2. Дмитриевский А.В. Бензиновые двигатели // А.В. Дмитриевский, А.С. Тюфяков [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: Машиностроение, 1993. - с. 238 с. ил.

Савченко А. А., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Олишевская В. Е., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Цапля А. А., студент группы АМГ-13-2с

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО СБОРОЧНЫХ РАБОТ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Актуальность темы. Доля резьбовых соединений в современных конструкциях автомобилей достигает 75 % от всех соединений, а по массе резьбовой крепеж (болты, винты, гайки и т. д.) может достигать 8... 10 % от массы агрегата.

Резьбовые соединения, которые относятся к классу неподвижных разъемных соединений, просты по устройству, надежны и позволяют неоднократно разбирать и собирать соединяемые детали. При сборке резьбовых соединений острым является вопрос качества выполнения технологического процесса сборки резьбовых соединений агрегатов и автомобилей, от которого зависит надежность и работоспособность всего автомобиля, а также безопасность его движения.

Постановка проблемы. Исследовательская работа выполнена в соответствии с учебной программой по дисциплине «Основы технологий производства и ремонта автомобилей» для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Цель работы. Анализ эксплуатационных факторов, влияющих на качество сборки резьбовых соединений автомобилей при выполнении технического обслуживания и текущего ремонта.

Основной материал. При оценке влияния эксплуатационных факторов на сохранение качества сборки резьбовых соединений важное значение приобретают подбор оптимальных режимов и условий нагружения, температуры, защита от абразивных частиц, момент и порядок затяжки соединений.

При затяжке резьбовых соединений с применением обычных способов замера момента затяжки регистрируются усилия, которые могут отличаться друг от друга в 2 раза, что является следствием различных коэффициентов трения между головками винтов или гайками и контактной поверхностью резьбы, различных моментов затяжки при затяжке ручной механической отверткой.

Повышение качества выполнения технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей требует более совершенного подхода к сборочным соединениям с использованием современных методик определения затяжки резьбовых соединений.

При использовании метода затяжки с прохождением предела текучести и затяжки по углу поворота может быть достигнуто повышение коэффициента использования резьбовых соединений и надежности автомобиля. Эти способы затяжки дают максимум преимуществ, но требуют предварительных расчетов и испытаний с использованием специальных ключей с электронным регулированием.

Оценка качества сборки резьбовых соединений автомобилей включает корректирующие коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации автомобиля (пробег автомобиля, скоростные режимы, температурные режимы, контроль качества и соответствия применяемых эксплуатационных материалов и т. д.).

Выводы. На надежность работы резьбового соединения определяющее влияние оказывают достаточный момент и порядок затяжки резьбовых крепежных элементов.

Рассматриваемая в работе методика затяжки резьбовых соединений в узлах и агрегатах при проведении технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей позволяет определять точные значения моментов затяжки.

Самойленко А.А., к.т.н., доцент

Капун А.Г., Перец М.Е., гр. АТммС-12-1

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ДВИЖИТЕЛИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

О недостатках существующих двигателей внутреннего сгорания (ДВС) известно всем - это и кривошипно-шатунный механизм, и большая масса, и достаточно тонкая настройка системы впуска/зажигания, глушителей (например, правильно настроенный резонансный глушитель повышает мощность ДВС до 30%), четырехтактность (из 4 ходов поршня только один является "рабочим", остальные 3 "холостыми"), и многое другое. О достоинствах также хорошо известно - поршневые двигатели внутреннего сгорания являются самыми экономичными и простыми из всех типов двигателей.

Первый двигатель внутреннего сгорания изобретен в 1765 году. Вначале без сжатия смеси перед зажиганием, потом с сжатием, после чего конструкция ДВС практически не менялась. Причем КПД тоже остался на почти таком же низком уровне (максимальный теоретический уровень КПД 70%, реально же в четырехтактных не более 35%, а в дизелях 41%).

Основным параметром любого двигателя является удельная мощность, т.е. сколько килограмм массы двигателя соответствует каждому киловатту (кВт) выдаваемой им мощности. Например, для четырехтактных (обычный автомобильный двигатель) удельная мощность не более 1кВт/кг (1 л.с. равняется 736 Вт), т.е. для того чтобы получить мощность 20 л.с., сам двигатель будет весить не менее 20 кг. Поэтому даже для самого легкого летательного аппарата - парамотора, силовая установка весит не менее 15..25 кг, так что о постоянно носимом на себе ЛА не идет и речи.

Наиболее известный альтернативный ДВС - это роторно-поршневой двигатель Ванкеля, изобретенный в 1957 году. Это четырехтактный двигатель (только каждый четвертый ход "рабочий"), в котором ротор, напоминающий треугольник, вращается через планетарную передачу, попеременно увеличивающий и уменьшающий объем камеры между ротором и стенками (статором). Достоинства: более простая конструкция (требует на 35..40% меньше деталей, чем обычный двигатель), почти в 2 раза меньший вес при одинаковой мощности, более компактный, практически без вибраций. Недостатки: малый ресурс из-за плохих материалов уплотнения, больше расход топлива, не простое вращательное движение (сам Ванкель был недоволен планетарной концепцией и до конца жизни искал более простой вариант).

Цикл Стирлинга состоит из четырёх фаз и разделён двумя переходными фазами: нагрев, расширение, переход к источнику холода, охлаждение, сжатие и переход к источнику тепла. Таким образом, при переходе от тёплого источника к холодному источнику происходит расширение и сжатие газа, находящегося в цилиндре. При этом изменяется давление, за счёт чего можно получить полезную работу.

Недостатки

Громоздкость и материалоёмкость — основной недостаток двигателя. У двигателей внешнего сгорания вообще, и двигателя Стирлинга в частности, рабочее тело необходимо охлаждать, и это приводит к существенному увеличению массо-габаритных показателей силовой установки за счёт увеличенных радиаторов.

Для получения характеристик, сравнимых с характеристиками ДВС, приходится применять высокие давления (свыше 100 атм) и особые виды рабочего тела — водород, гелий.

Тепло подводится не к рабочему телу непосредственно, а только через стенки те-

плоообменников. Стенки имеют ограниченную теплопроводность, из-за чего КПД оказывается ниже, чем можно было ожидать. Горячий теплообменник работает в очень напряжённых условиях теплопередачи, и при очень высоких давлениях, что требует применения высококачественных и дорогих материалов. Создание теплообменника, который удовлетворял бы противоречивым требованиям, весьма трудно. Чем выше площадь теплообмена, тем больше потери тепла. При этом растёт размер теплообменника и объём рабочего тела, не участвующий в работе. Поскольку источник тепла расположен снаружи, двигатель медленно откликается на изменение теплового потока, подводимого к цилиндру, и не сразу может выдать нужную мощность при запуске.

Для быстрого изменения мощности двигателя используются способы, отличные от тех, которые применялись в двигателях внутреннего сгорания: буферная ёмкость изменяемого объёма, изменение среднего давления рабочего тела в камерах, изменение фазного угла между рабочим поршнем и вытеснителем. В последнем случае отклик двигателя на управляющее действие водителя является почти мгновенной.

Преимущества

Тем не менее, двигатель Стирлинга имеет преимущества, которые вынуждают заниматься его разработкой.

«Всеядность» двигателя — как все двигатели внешнего сгорания (вернее — внешнего подвода тепла), двигатель Стирлинга может работать от почти любого перепада температур: например, между разными слоями воды в океане, от солнца, от ядерного или изотопного нагревателя, угольной или дровяной печи и т. д.

Простота конструкции — конструкция двигателя очень проста, он не требует дополнительных систем, таких как газораспределительный механизм. Он запускается самостоятельно и не нуждается в стартере. Его характеристики позволяют избавиться от коробки передач. Однако, как уже отмечалось выше, он обладает большей материалоемкостью.

Экономичность — для утилизации некоторых видов тепловой энергии, особенно при небольшой разнице температур, «стирлинги» часто оказываются самыми эффективными видами двигателей. Например, в случае преобразования в электричество солнечной энергии «стирлинги» иногда дают больший КПД (до 31,25 %), чем тепловые машины на пару.[2]

Бесшумность двигателя — «стирлинг» не имеет выхлопа, а значит уровень его шума гораздо меньше, чем у поршневых двигателей внутреннего сгорания. Бета-стирлинг с ромбическим механизмом является идеально сбалансированным устройством и, при достаточно высоком качестве изготовления, имеет предельно низкий уровень вибраций (амплитуда вибрации меньше 0,0038 мм).

Экологичность — сам по себе стирлинг не имеет каких-то частей или процессов, которые могут способствовать загрязнению окружающей среды. Он не расходует рабочее тело. Экологичность двигателя обусловлена прежде всего экологичностью источника тепла. Стоит также отметить, что обеспечить полноту сгорания топлива в двигателе внешнего сгорания проще, чем в двигателе внутреннего сгорания.

Другой вариант устранения кривошипно-шатунного механизма предложен А.С. Абрамовым в статье "В поисках двигателя идеальной схемы" в журнале "Моделист-Конструктор", №1, 1990 г. Здесь преобразование прямолинейного движения поршня во вращательное движение вала осуществляется за счет скольжения ролика, прикрепленного к поршню, по поверхности вала, напонимающей синусоиду. Каковы перспективы создания двигателя мощностью 20..40 л.с. на этом принципе, мне неизвестно.

Кроме того, одновременно с Ванкелем другой инженер, Баландин, предложил свою версию "Бесшатунника", в котором улучшились условия работы поршня, резко увеличился ресурс пары трения "поршневое кольцо - гильза цилиндра", но при этом слабым местом с точки зрения надежности оказался механизм преобразования линейного движения во вращательное.

В этом двигателе ДВС камеры сжатия, сгорания и расширения рабочей смеси разнесены в пространстве, а процессы сжатия, сгорания и расширения совмещены во времени, что по идее должно обеспечить непрерывность сжигания рабочей смеси и, соответственно, повысить удельную мощность ДВС. По расчетам автора, масса двигателя мощностью 20 кВт не превысит 4 кг. Это на уровне лучших ТРД, при этом расход топливной смеси ориентировочно 57 г/сек.

Другая схема, немного похожая по принципу действия на винтовой двигатель внутреннего сгорания, описана в журнале "Моделист-Конструктор" в статье "Маленький двигатель с большим будущим". Двигатель Курочкина, работавшего на известном Рыбинском авиадвигательном заводе, тоже представляет собой своеобразную смесь турбины и двигателя внутреннего сгорания, в котором рабочий процесс аналогичен тому, что происходит в газотурбинном двигателе (ГРД), но используется не кинетическая энергия струи, а потенциальная энергия давления газа на рабочие лопатки ротора (как в ДВС). Принцип действия: центробежный вентилятор засасывает сквозь мелкаячеистую сетку воздух, закручивает его и подает в зону сепарации. В этой зоне единый поток воздуха разделяется: одна его часть вместе с отброшенной к периферии пылью поступает в радиатор на охлаждение двигателя и затем выходит наружу; другая же часть, очищенная, через впускное окно направляется в рабочие полости (проточную зону), где происходят процессы, типичные для двухтактных ДВС. Выпуск происходит через специальное окно в глушитель, где отработанный газ смешивается с охлаждающим воздухом из радиатора и выбрасывается в атмосферу сквозь кольцевой диффузорный выхлопной аппарат.

Двигатель получается очень компактным и с невероятной удельной мощностью: термос весом в 15 кг (включая электростартер, фильтр и глушитель!) развивает мощность в 70 л.с. (!!!). При этом показатель экономичности примерно равен соответствующему показателю дизельного двигателя, что в 1,22 раза лучше четырехтактного карбюраторного и роторного "ванкеля" и в 1,9 раза — двухтактного поршневого. Кроме того, при равной мощности габаритный объем двигателя в 70 раз меньше дизельного, в 20 раз — четырехтактного и в 10—12 раз — роторного или двухтактного поршневого ДВС. Меньше и его масса (металлоемкость): соответственно в 30, 10 и 4 раза. Т.е., например, при установке этого двигателя на средний автомобиль, средний расход топлива на 100 км будет меньше 3 литров.

Подвергнуть более радикальным изменениям двухтактный двигатель предлагает Скрипов. В его конструкции нет необходимости добавлять масло в бензин, т.к. двигатель удачно сочетает достоинства двухтактника (2 такта, высокая удельная мощность) и четырехтактника (экономичность, хорошее сгорание топлива). Цилиндр делится на три зоны: камера сгорания (верхняя), камера всасывания (средняя) и кривошипная камера.

Список использованной литературы

1. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=117720>
2. <http://www.bestreferat.ru/referat-196457.html>
3. <http://www.twirpx.com/looks/256/>

Содоль И.Ю. студент гр. АТмм-11-1

Научный руководитель: Куваев С.Н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Гидродинамическая передача - гидравлическая передача, состоящая из лопастных колес с общей рабочей полостью, в которой крутящий момент передается от одного колеса другому за счет изменения момента количества движения рабочей жидкости. К гидродинамическим передачам относятся гидромуфты и гидротрансформаторы.

Гидромуфта конструктивно состоит из трех основных деталей. Насосное колесо жестко связано с ведущим валом. Турбинное колесо находится на ведомом валу. Каждое из колес состоит из наружного тороидального корпуса и внутреннего тора, пространство между которыми перегородено радиальными лопатками. (Используются конструкции гидромуфты и без внутреннего тора.) Для ограничения рабочего пространства гидромуфты от утечек жидкости служит наружный корпус (колокол), который в данной конструкции жестко соединен с насосным колесом и вращается вместе с ним.

Рабочее пространство круга циркуляции гидромуфты представляет собой замкнутые каналы между лопатками насосного и турбинного колес, которые в процессе работы заполнены жидкостью.

При перемещении частицы жидкости от входа на лопатки к выходу она по инерции стремится сохранить свою окружную скорость и в новом положении, но лопатка колеса обладает в этой точке большей переносной скоростью. Поэтому колесо как бы стремится обогнать частицу и своей лопаткой давит на нее. Таким образом, частице жидкости от лопаток сообщается энергия, которая ускоряет ее и заставляет двигаться со скоростью лопатки колеса. Аналогичное воздействие испытывают все частицы жидкости. Следовательно, в насосном колесе лопатки сообщают рабочей жидкости кинетическую энергию.

В каналах турбинного колеса жидкость, наоборот, движется от периферии к центру, поэтому в них происходит обратная картина. Здесь жидкость, перемещаясь к центру, теряет окружную скорость. Поэтому она давит на лопатки турбинного колеса, отдавая им энергию, заставляет вращаться турбинное колесо.

Гидротрансформатор состоит из двух лопастных машин — центробежного насоса и центростремительной турбины. Между ними расположен направляющий аппарат — реактор. Насосное колесо жестко связано с коленчатым валом двигателя, турбинное — с валом коробки передач. Реактор же, в зависимости от режима работы, может свободно вращаться, а может быть заблокирован при помощи обгонной муфты.

Передача крутящего момента от двигателя к коробке передач осуществляется потоками рабочей жидкости (масла), которая отбрасывается лопатками насосного колеса на лопасти колеса турбинного. Между насосным колесом и турбиной обеспечены минимальные зазоры, а их лопастям придана специальная геометрия, которая формирует непрерывный круг циркуляции рабочей жидкости. Так что получается, что жесткая связь между двигателем и трансмиссией отсутствует. Это обеспечивает работу двигателя и остановку автомобиля с включенной передачей, а также способствует плавности передачи тягового усилия.

Надо сказать, что по описанной выше схеме работает гидромуфта, которая просто

передаёт крутящий момент, не трансформируя его величину. Чтобы изменять момент, в конструкцию гидротрансформатора введён реактор. Это такое же колесо с лопатками, но оно, имея связь с картером (корпусом) коробки передач, не вращается (заметим, до определённого момента). Лопатки реактора расположены на пути, по которому масло возвращается из турбины в насос, и они имеют особый профиль. Когда реактор неподвижен (гидротрансформаторный режим), он увеличивает скорость потока рабочей жидкости, циркулирующей между колёсами. Чем выше скорость движения масла, тем выше его кинетическая энергия, тем она большее оказывает воздействие на турбинное колесо. Благодаря этому эффекту момент, развиваемый на валу турбинного колеса, удаётся значительно поднять.

Перечень посыланий

1. А. А. Косенков Устройство автоматических коробок передач и трансмиссий, 2003
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропривод

Тимошенко Є.В. студент гр. БМО-13м

Науковий керівник: Богомолов В.В., ст. викладач кафедри ЕРМ

*(Державний ВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури",
м. Дніпропетровськ, Україна)*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАРИ ТЕРТЯ ГІЛЬЗА ЦИЛІНДРУ – ПОРШНЕВЕ КІЛЬЦЕ

При роботі двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) внаслідок механічного зношування, впливу теплових, хімічних та інших факторів відбуваються зміни первинних розмірів і форм деталей, особливо жорсткі вимоги пред'являються до деталей циліндро-поршневої групи (ЦПГ).

Надійність та довговічність машин обумовлена збереженням у часі об'ємної та поверхневої міцності матеріалів при дії навантажень та середовища. З метою підвищення задиростійкості трібосполучення деталей ЦПГ застосовуються технології нанесення механічними методами маслоутримуючого рельєфу та гальванічне нанесення припрацьованих антизадирних покриттів на робочу поверхню кілець, гільз і поршнів, але при цьому все частіше в більшому обсязі застосовуються технології безрозбірного ремонту та підвищення стійкості до схоплювання та задиру завдяки створення на поверхнях контакту плакуючих плівок, що розділяють пари тертя від безпосереднього контакту.

Для виконання дослідницької роботи по дослідженню характеристик тертя у сполученні гільза циліндру-поршневе кільце використовувались машина тертя, яка імітувала роботу близьку до роботи циліндро-поршневої групи двигуна внутрішнього згорання та комплекс електронно-вимірювальної апаратури. Для моделювання зворотнопоступального руху поршня була проведена модернізація машини тертя МІ-1МД, яка призначена в основному для дослідження сполучень типу вал-вкладиш. У модернізованій машині це сполучення було замінене парою тертя, що складається з сегментів поршневого кільця і гільзи циліндра. Для цього з машини МІ-1МД був знятий нижній шпіндель і на його місце змонтована каретка з чотирма шарикоопорами і пристроєм для кріплення сегменту з гільзи циліндра ($HV=360\text{МПа}$). У корпусі каретки був встановлений нагрівальний елемент, який забезпечував нагрів зони контакту поверхонь, що труться, до температури 200°C . Регулювання температурного режиму пари, що треться, проводилося шляхом зміни напруги живлення нагрівального елемента. Контрзразок з хромованого поршневого кільця, мікротвердістю $H=9000\text{МПа}$, встановлювався в спеціальній обоймі на валу каретки. Каретка здійснювала коливальний рух амплітудою 8 мм. На опорній плиті машини тертя була встановлена двоопорна балка з наклеєними тензодатчиками. Передача вимірювального зусилля від каретки до балки рівного опору в обох напрямках здійснюється через кульові пристрої. Під дією зусилля балка деформується. Змашувальна композиція подавалася на поверхню тертя зразків з обох боків нерухомого нижнього зразка в кількості 6-7 крапель в хвилину. Нормальне навантаження на пару тертя створювалося за допомогою тарованої пружини пристрою навантаження машини МІ-1МД.

Для вимірювання величини сили тертя був застосований тензометричний метод. Тензометричні перетворювачі підключалися до аналого-цифрового перетворювача (АЦП). Гранична похибка вимірювання сили тертя склала 2,0%. З такою ж погрішністю вимірювалося нормальне навантаження пари тертя. Для вимірювання температури в зоні тертя застосовувалися мідь-константові термопари, які встановлювалися в зразку з поршневого кільця на відстані 0,25 мм від його поверхні.

Досліджували антифрикційні властивості пари тертя в такій послідовності. Перед випробуваннями зразки з поршневого кільця і гільзи циліндра піддавалися припрацю-

ванню при інтенсивному мащенні і нормальному навантаженні 250 Н з відключеним нагрівальним пристроєм до повної стабілізації сили тертя і температури. Показником припрацювання зразків була стабілізація коефіцієнта тертя, що наступало десь через 90-120 хвилин. Після припрацювання проводилися випробування при ступінчастому навантаженні від нормального навантаження 250Н до 1000 Н в умовах без нагріву і з нагрівом. Під час дослідів вимірювалися сила тертя $F_{Тр}$, нормальне навантаження на зразки N і температура зразка з поршневого кільця.

Для того, щоб отримані в результаті експерименту дані відповідали дійсності і мали мінімальні погрішності, базове масло Мобіл 1 і його композиція Мобіл 1 з СуперСін необхідно випробовувати один раз, із заміною сегменту кільця і гільзи циліндра на нових після кожного випробування.

При звичайному терті як без змащувального матеріалу, так і за наявності граничної змащувальної плівки деталі контактують на дуже малій площі, яка складає 0,01-0,0001 номінальній площі контактуючих поверхонь. В результаті ділянки фактичного контакту піддаються дії високого питомого тиску, який приводить до їх взаємного впровадження, пластичної деформації і до інтенсифікації зношування. На відміну від цього, при застосуванні моторних масел Мобіл 1 з СуперСін контакт поверхонь здійснюється через шар адсорбційної плівки, що пластично деформується. В результаті площа фактичного контакту зростає у декілька разів, а матеріал деталей в більшості часу піддається дії лише пружних деформацій.

При граничній змазці сервовидна плівка не руйнується і не піддається втомному руйнуванню. Вона сприймає всі навантаження, які розподіляються рівномірно по поверхні тертя, тому на одиницю площі вона незначна. Це сприяє збільшенню ресурсу вузла тертя двигуна.

Дослідження проводилися до моменту стабілізації коефіцієнта тертя, в межах 120 хвилин, і надалі при роботі пар тертя на сталих режимах. Час стабілізації коефіцієнта тертя при застосуванні базового та експериментального масла Мобіл 1 з СуперСін складає 120 хвилин.

Результати дослідження приведені на рис. 1.

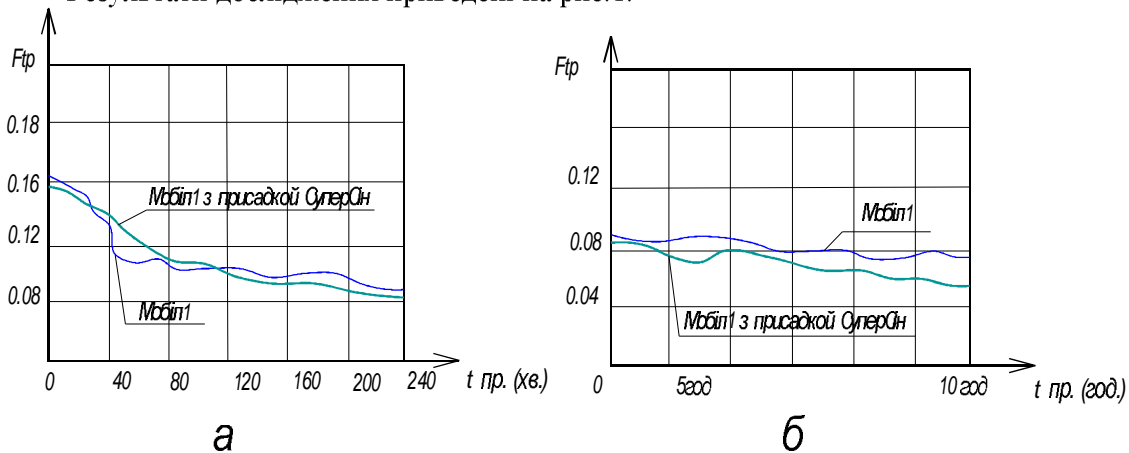


Рис. 1 Залежність коефіцієнта тертя випробовуваних зразків від тривалості випробувань: а) – режим припрацювання зразків; б) – сталий режим тертя.

Після закінчення випробувань на машині тертя був проведений моніторинг поверхонь тертя зразків з метою оцінки загального стану і виявлення дефектів. Наявність дефектів на поверхні наприклад таких як, неоднорідність матеріалу, чужорідні вclusions, вириви, риски або мікротріщини надалі може привести до зміни умов в зоні контакту і руйнування вузла тертя. Проте, в рамках даних досліджень поглибленого вивчення дефектів поверхні не проводилося. Основним завданням моніторингу був аналіз припрацювання пар тертя.

Шатайло С.В. студентка группы ТТмм-12-1

Научный руководитель: Литвин В. В., ст. преподаватель кафедры управления на транспорте

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

АНАЛИЗ ТИПОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Городской пассажирский транспорт является сложной многоуровневой системой. Снижение качества его работы вызывает существенные материальные потери, приводит к тяжелым социальным последствиям, негативно отражается на работе всего хозяйственного комплекса города.

Город Днепропетровск обладает развитой системой городского пассажирского транспорта, которая по уровню разветвленности и объему перевозок не уступает крупнейшим городам мира. В настоящее время всеми видами городского транспорта в Днепропетровске перевозится около 300 млн. пассажиров в год.

Однако, качество перевозочного процесса не соответствует современным требованиям, которые предъявляет населения города. Данную ситуацию можно объяснить следующими факторами:

- влияние экономического кризиса не позволяет АТП обновлять подвижной состав;
- неэффективная тарифная система;
- недостаточный объем бюджетного финансирования.

Следует, что задачами технологической организации перевозок является выявление и использование технических, эксплуатационных, экономических, организационных, социальных и других закономерностей перевозок пассажиров транспортными средствами в городе. Это делается с целью полного и своевременного удовлетворения потребностей населения в перевозках при соблюдении действующих норм безопасности дорожного движения, экологической безопасности, организации труда персонала и качества транспортного обслуживания пассажиров.

Для решения данных задач существуют методы, которые могут внедряться на всей маршрутной транспортной сети города (МТС), на кусте маршрутов или же на отдельных маршрутах. Рассмотрим типовые мероприятия по совершенствованию МТС города, которые представлены в таблице 1.

Анализ информации, представленной в таблице 1 свидетельствует, что сложность современных транспортных систем требует для удовлетворения потребности населения в перевозках широкого привлечения математических методов, вычислительной техники, новейших технических средств контроля и управления.

Ещё одной сложностью является то, что МТС города должна учитывать интересы не только пассажиров, но также коммерческие интересы перевозчиков и социальные интересы горожан. Это означает, что внесение изменений в уже сложившуюся транспортную систему города очень сложный процесс, требующий большого количества ресурсов и времени.

Для примера, рассмотрим маршрутную транспортную сеть города Днепропетровска, в которую 1 ноября 2013 года было внесено ряд изменений. Основной целью новой МТС является обеспечение минимального проезда пассажирского транспорта по пр. Карла Маркса, а при разработке маршрутов в первую очередь учитывалась необходимость доставки пассажиров из спальных районов в центральные, такие как: районы железнодорожного вокзала, площади Островского, центра и ЦУМа, а также студенческие

районы на пр. Гагарина.

Таблица 1

Мероприятия по совершенствованию маршрутной сети города

№	Мероприятия	Цели
1.	Разработка рациональной схемы автобусных маршрутов в городе	Повышение коэффициента пользования транспортом.
2.	Удлинение действующих маршрутов	Повышение уровня транспортного обслуживания населения отдельных районов
3.	Укорочение действующих маршрутов	Повышение эффективности использования автобусов
4.	Организация кольцевых маршрутов внутри селитебных зон	Повышение уровня транспортного обслуживания населения отдельных микрорайонов.
5.	Замена кольцевых маршрутов маятниковыми	Сокращение непрямолинейности сети.
6.	Организация скоростных маршрутов	Сокращение времени поездки пассажиров. Увеличение оборачиваемости автобусов.
7.	Перевод маршрута на параллельную улицу	Снижение интенсивности движения на элементах УДС.
8.	Ликвидация малодействующих остановочных пунктов	Увеличение эксплуатационной скорости автобусов. Сокращение времени поездки пассажиров.

Также были изменены и компании перевозчики. Для этого был проведен тендер, одним из важнейших условий которого было наличие необходимого количества подвижного состава средней и большой вместимости, оборудованного GPS-навигацией. Лидерами данного тендера стали предприятия «Автотранссервис» и «АТП-11205», в распоряжении которых оказались 14 и 11 маршрутов города соответственно.

Однако вопреки внесенным изменениям в МТС города Днепропетровска, 52% населения, как показывает опрос, осталось недовольно данной реформой[4]. Это означает, что при разработке новой МТС не были учтены не только объемы пассажиропотока, но и интересы населения.

Перечень ссылок

1. Антошвили М. Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. – М.: Транспорт, 1981. – 199 с.
2. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок (на городском пассажирском транспорте). Учебник для техникумов. - М.: Транспорт, 1981. – 199 с.
3. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие. – М.: ИКУ «Академкнига», 2006. – 413 с.
4. <http://gorod.dp.ua/> (Электронный ресурс) / Способ доступа: <http://gorod.dp.ua/opros/opros.php?id=100> – Загл. с экрана.

Шумейко М.С., студент гр. АТмм-10-1, Ерисов Н.Н. ассистент
(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепропетровск)

НОВЫЙ ПРОЕКТ СТУДЕНЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО: «МОДУЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛЬ».

Цель проекта – создания лабораторного образца электроавтомобиля, для использования уборки территории (снег, листья, мусор), а так же для перевозки людей и грузов.

Большинство коммунальных транспортных средств, далеко не экологически чистые. Убирая, ухаживая за зелеными уголками города они тем не менее наносят ему вред выхлопными газами протеканием масла из под автомобиля (трактора) в грунт земли, высоким удельным давлением на газон.

Благодаря нашему проекту часть этих проблем можно будет устранить. К примеру, экологичность и финансовые затраты.

Электроавтомобиль будет полностью на электротяге, что не ведет за собой выбросы вредных веществ. Электроавтомобиль оснащен аккумуляторными батареями напряжением 48В, с зарядкой от обычной сети (220В). Разрабатываемый автомобиль включает в себя три модуля:

1. Передний (управляющая часть)
2. Средний (кузовная часть)
3. Задний (ведущая часть)

В передней части, модуль с управляющими колесами. Задняя, двигателя с редуктором (ведущие колеса). А вот средняя часть может быть различной:

1. Пассажирская (в автомобиле могут сидеть более 2-х человек)
2. Грузовая (в автомобиле сидит 2 человека и большей размер грузовой платформы)
3. Грузопассажирская (в автомобиле сидит 4 человека и средний размер грузовой платформы)

В электроавтомобиле полностью будет отсутствовать механическая связь между первым и третьим модулем. Эти части будут связаны только лишь электропроводкой.

Кроме того можно использовать навесное оборудование в переднем и заднем модуле.

Трудоемким процессом является создание схемы управления электродвигателями. Она включает в себя непосредственно силовую часть (которая будет управлять двигателями) и защитную часть (в случаи отказа силовой она отключает питание двигателей, в результате чего автомобиль будет останавливаться).