

Главным преимуществом проверки осциллографом лямбда-зонда перед проверкой вольтметром и мультиметром является фиксация времени между однотипными изменениями выходного напряжения. Оно не должно превышать 120 мс. При этом щуп прибора подключают к сигнальному проводу, мотор прогревают до рабочей температуры и обороты двигателя повышают до 2000–2600 об/мин. По показаниям осциллографа определяют работоспособность кислородного датчика.

Диагностика осциллографом даёт наиболее полную картину работы лямбда-зонда. Превышение временного показателя или пересечение пределов напряжения нижнего 0,1 В и верхнего 0,9 В говорит о неисправном кислородном датчике.

Если в автомобиле есть бортовая система, то по сигналу «CHECK ENGINE», выдающему определённую ошибку, можно диагностировать состояние лямбда-зонда. Чтобы лямбда-зонд работал долго и эффективно, необходимо заправлять автомобиль только качественным топливом. Плановая и своевременная диагностика датчика кислорода поможет вовремя обнаружить его неисправность. Эта мера способна продлить срок эксплуатации не только самого датчика, но и катализатора.

УДК 630.3:519.6

Студ. К.С. Кмита, А.Д. Третьяк
Науч. рук.: доц. Р.О. Короленя; доц. А.П. Лащенко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

Транспортная задача в классической трактовке – это задача на определение оптимального плана перевозок продукта из пункта наличия (производства) в пункт потребления (переработки) по критерию минимальных совокупных транспортных затрат [1].

Существующие методы решения транспортной задачи можно условно разделить на две группы – ручной расчет и с использованием программных средств.

К методам ручного расчета относят нижеследующие [1].

- Метод потенциалов.
- Венгерский метод.
- Дельта-метод.
- Распределительный метод.
- Симплекс метод.
- Метод Фогеля.
- Метод минимальной стоимости.
- Метод дифференциальных рент.

Решение транспортной задачи с использованием наиболее известных программных средств – MS Excel и MathCad – сводится к выполнению ряда обязательных этапов.

1. Ввод исходных данных. По своей сути, данный этап является подготовительным и включает операции по формированию целевой функции задачи и системы ограничений к ней, используя инструментальных соответствующих программ.

В *MS Excel* на данном этапе на рабочем листе задаются ячейки для тарифов на перевозки, ячейки для указания потребностей и запасов, ячейки с целевой функцией и вспомогательные ячейки для системы ограничений [2].

В системе *MathCad* – указывается целевая функция в виде функции пользователя, задается первоначальный план, определяются система ограничений в блоке логических вычислений «*Given*» с использованием оператора «Булево равенство» [3, 4].

2. Получение решения. В табличном процессоре *MS Excel*, как правило, для решения транспортной задачи используется инструмент для поиска решений уравнений и решения задач оптимизации – надстройка «Поиск решения» [2]. Инструмент находится на вкладке «Данные» (если его там нет, то надстройку необходимо активировать через «Параметры»). Надстройка «Поиск решения» потребует ввода следующих данных: ссылка на целевую ячейку, указания минимума целевой функции, задание изменяемых ячеек (ячейки для искомых значений объемов перевозок), задание ограничений с указанием адресов соответствующих ячеек.

Для получения оптимального плана перевозок в *MathCad* в блоке логических вычислений задается новая переменная, которая определяется с использованием встроенной функции *Minimize*. Решение вычисляется с помощью функции *Find* в виде матрицы [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Короленя, Р. О. Сравнительный анализ методов решения задач оптимизации лесных грузопотоков / Р. О. Короленя, А. Д. Третьяк, К. С. Кмита // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн : материалы 86-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 31 января – 12 февраля 2022 г. [Электронный ресурс] / БГТУ. – отв. за издание И. В. Войтов; УО «БГТУ». – Минск : 2022. – С.136–138.

2. Костевич, Л. С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений: учеб. пособие / Л. С. Костевич; Новое знание. – Минск, 2003. – 424 с.

3. Лащенко, А. П. Кейс по оптимальному распределению песчано-гравийной смеси из карьеров к строящимся лесным автомобильным дорогам / А. П. Лащенко, Р. О. Короленя // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн : материалы 86-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 31 января – 12 февраля 2022 г. [Электронный ресурс] / БГТУ. – отв. за издание И. В. Войтов; УО «БГТУ». – Минск : 2022. – С.145–148.

4. Лащенко, А. П. Методика изучения транспортной задачи математического программирования при подготовке студентов экономических специальностей / А. П. Лащенко, Р. О. Короленя // Проблемы преподавания высшей математики и информатики в условиях новой образовательной парадигмы : материалы Междунар. науч.-практ. конференции, Минск, 14–15 апреля 2022 г. / БГУ, Механико-математ. фак. ; [редкол. С. А. Самаль (отв. ред.) и др.]. – Минск : БГУ, 2022. – С.61–64.

УДК 630.3:004.93

Студ. В.В. Зубкова
Науч. рук. доц. Р.О. Короленя
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Компьютерное зрение – совокупность технологий, методов и алгоритмов, с помощью которых компьютер может обрабатывать изображения и видеопоток [1, 2]. Использование компьютерного зрения позволяет определять, что изображено, а также классифицировать и анализировать эти изображения.

Основная цель компьютерного зрения – получение необходимой полезной информации из изображения или группы изображений.

На физическом уровне системы компьютерного зрения состоят из средств захвата изображения (камера или несколько камер) и компьютера, используемого для обработки изображений [1]. При этом применяются специальные программные средства, наиболее популярными из которых являются: OpenCV, PCL, ROS, MATLAB, CUDA и другие. Технологии компьютерного зрения можно разделить на две группы [1]:

1. «Классическое» компьютерное зрение, используется в случаях необходимости получения некоторой количественной информации об изображении (связанной с цветом, формой, количеством объектов и т.д.). Хорошо зарекомендовало для решения задач, поддающихся формализации и разбиению на подзадачи. Большинство методов из этой