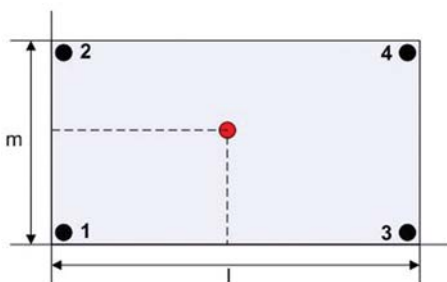




Определение смещения центра тяжести груза в железнодорожном вагоне

Романов А.Н., Гиревка Ф.И., Заворотный Д.Г., НПО "ДИСКРЕТ", г. Одесса

Железнодорожный транспорт в настоящее время широко используется для перевозки самых различных видов грузов и применяется практически на любом предприятии. Таким образом, крайне важно обеспечить безопасность движения железнодорожных составов. И не последнюю роль в этом играет правильное размещение перевозимого груза в кузове вагона. Если раньше груз в вагоне размещался исключительно с учетом визуальных наблюдений, то сейчас стала возможной автоматизация этого процесса. То есть автоматическое определение смещения центра тяжести груза относительно осей симметрии железнодорожного вагона, что позволяет оперативно выявлять опасные отклонения в устойчивости вагона и тем самым существенно увеличить безопасность при движении железнодорожного состава. В последнее время этот вопрос становится особенно актуальным в связи с повышением требований железной дороги к допустимым значениям продольного и поперечного смещения груза при погрузке и в пути следования. Предположим, имеется прямоугольная платформа длиной l и шириной m с тензометрическими датчиками, расположенными по углам, и для каждого датчика организуется отдельный канал аналого-цифрового преобразования:



Тогда результатом взвешивания будет вектор:

$$P = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \end{pmatrix}$$

где $p_1...p_4$ - значения веса по каждому датчику.

Для того, чтобы получить распределение веса по платформе разделим P на вес платформы равный:

$$p = \sum_i p_i$$

В результате получим вектор отклонений

$$\bar{P} = \begin{pmatrix} \bar{p}_1 \\ \bar{p}_2 \\ \bar{p}_3 \\ \bar{p}_4 \end{pmatrix}$$

где

$$\bar{p}_i = \frac{p_i}{p}$$

Тогда, приняв один из углов платформы за начало координат, получим координаты центра тяжести для платформы в виде:

$$x = l(\bar{p}_1 + \bar{p}_2) = l(1 - (\bar{p}_3 + \bar{p}_4))$$

$$y = m(\bar{p}_2 + \bar{p}_3) = m(1 - (\bar{p}_1 + \bar{p}_4))$$

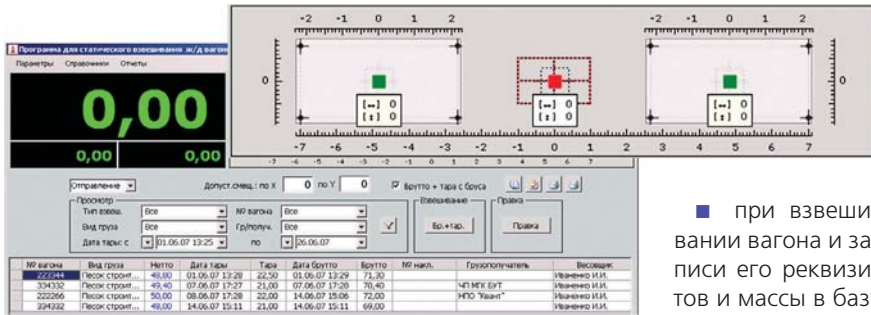
В случае, когда имеется две платформы, вычисления проводятся независимо для каждой платформы. Общий центр тяжести весов вычисляется как точка, находящаяся на прямой, соединяющей центры тяжести платформ. Ее положение определяется соотношением веса каждой платформы.

Определять положение центра тяжести непосредственно при взвешивании вагона возможно при применении электронных тензометрических весов производства НПО "ДИСКРЕТ". В этих компьютеризированных весоизмерительных системах, построенных с использованием модулей для тензоизмерений i-7016 (icp_das, Тайвань), вычисление центра тяжести происходит во время взвешивания. Это позволяет динамически отображать все изменения в его положении, происходящие по мере загрузки вагона.

Текущее положение центра тяжести определяется на основании показаний тензометрических датчиков путем специальных математических расчетов вместе с определением массы вагона. Однако для расчета положения центра тяжести необходимо выполнять определенные условия:

- каждая тележка вагона должна во время взвешивания находиться на своей платформе. На одноплатформенных весах определить продольное смещение центра тяжести и разницу в загрузке тележек просто невозможно;

- количество измерительных каналов должно соответствовать количеству датчиков. Если датчики одной платформы (или все датчики) объединены в один канал, то также невозможно определение ни продольного, ни поперечного смещения центра тяжести, ни разницу в загрузке тележек. В состав программного обеспечения вагонных весов входит модуль, позволяющий определять продольное и поперечное смещение центра тяжести взвешиваемого железнодорожного вагона и сравнение его с допустимым смещением, рассчитанным на основании документа "Правила перевозки и тарифы железнодорожного транспорта Украины",



■ при взвешивании вагона и записи его реквизитов и массы в базу данных одновременно производится и запись полученных смещений центра тяжести, а также массы для каждой тележки.

введенного в действие с 01.07.2005г.

Программа, использующая данный модуль, предоставляет пользователю следующие возможности:

■ определение разницы в загрузке тележек при несимметричном расположении груза для исключения превышения значений, указанных в Межгосударственном стандарте ГОСТ 22235-76 "Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ";

■ сравнение полученных смещений центра тяжести с допустимыми значениями, что позволяет оперативно производить перераспределение груза и уменьшение значения смещений, например при отгрузке;

■ для удобства слежения за смещением центра тяжести в программе для взвешивания ж/д вагонов, поставляемой вместе с весами, предусмотрена специальная панель, на которой в графическом виде отображается текущее положение геометрического центра взвешиваемого вагона и текущее положение его центра тяжести;

дится и запись полученных смещений центра тяжести, а также массы для каждой тележки.

Положение центров тяжести каждой платформы на панели визуального отображения обозначается зелеными квадратами, а положение центра тяжести всего вагона - красным квадратом. Рядом с точкой, соответствующей положению центра тяжести, указывается его продольное и поперечное отклонение от геометрического центра вагона в мм. Эти значения отклонения можно оперативно сравнить с рассчитанными по массе груза допустимыми значениями для принятия оператором дальнейших решений.

КОНТАКТЫ:

т. (048)733-68-60, 73-73-4412
e-mail: npo_diskret@te.net.ua



ДИСКРЕТ

НАУЧНО - ВИРОБНИЧЕ ОБ'ЄДНАННЯ

ВАГИ ВАГОННИ

- *Зважування в статиці й у русі;
- *Повагонне та потележечне зважування усіх типів вагонів;
- *Фундаментні та безфундаментні ваги;
- *Установка ваг на різні ґрунтові поверхні;
- *Межі зважування: від 0,5т до 200т;
- *Дискретність відліку:10, 20, 50г;
- *Висока точність;
- *Зручність в обслуговуванні;
- *Підвищений захист від зовнішніх впливів;
- *Ступінь захисту датчиків: IP68;
- *Виготовлення нестандартного встаткування

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



- *Обнуління показань: автоматичне,ручне;
- *Зважування розчленованого або зчленованого вагону;
- *Визначення маси вагону, зсуву центра ваги в поздовжньому й поперечному напрямках;
- *Винос результатів зважування на екран ПЕОМ, табло й принтер;
- *Печатка звітів і накладних;
- *Сигналізація про переваженість й відсутність індикації;
- *Інтеграція програмного забезпечення з ІС;
- *Ваги можуть використовуватися в складі дозуючої системи;
- *Відеоспостереження й розпізнавання типів і номерів вагонів;
- *Передача даних на мобільні пристрої;
- *Інші функції ПЗ за бажанням замовника

ВАГИ АВТОМОБІЛЬНІ

- *Найбільша межа зважування:20,40,60,100т;
- *Довжина платформ:6,12,18,24м;
- *Фундаментні та безфундаментні ваги (установка дорожніх плит на піцано-гравійну подушку);
- *Висока точність зважування;
- *Виробництво вагів задовольняє усім метрологічним характеристикам;
- *Температурний діапазон: -30°С до 50°С;
- *Найкоротші строки установки;
- *Робота в жорстких умовах експлуатації;
- *Простота й зручність обслуговування ваг

РЕКОНСТРУКЦІЯ ВАГОННИХ, АВТОМОБІЛЬНИХ ВАГ

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ



- *Проекти будь-якого ступеня складності;
- *Робучення персоналу заказчика;
- *Впровадження розробляльового ПЗ;
- *Документування ПЗ

ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ:

- *"Трафік-контроль"-Програмно-апаратний комплекс призначений для розпізнавання номерів автомобілів, контролю в'їзду, виїзду й переміщення автомобільного транспорту по території підприємства, а також обліку ввезених і вантажів, що вивозяться.
- *"Шелон-контроль"- Програмно-апаратний комплекс автоматичного контролю й реєстрації переміщення рухливого складу, підрахунок вагонів і розпізнавання їхніх номерів, перевірка формування складу.
- *"Персонал-контроль"- Програмно-апаратний комплекс безпеки, що забезпечує надійне розпізнавання людини

- *Комплексна автоматизація підприємства;
- *Контроль охоронюваних територій, детекція руху;
- *Моніторинг елеватору;
- *З'єднання вилучених користувачів у єдину систему;
- *Системи контролю доступу;
- *АСУТП, АСУП;
- *Розробка ПЗ на замовлення

