

УДК:656.073.73:656.142

РАЗРАБОТКА СТЕНДА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПУНКТА ВЕСОВОГО КОНТРОЛЯ (АПВК)

Торобеков Б.Т., к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира, 66, e-mail: bekjan2003@mail.ru

Охотников В.И., преп. каф. «ОПиБД» КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира, 66, e-mail: okhotnikov2@mail.ru

Лучихин М., ст. гр. ОБДз-1-10 КГТУ им. И.Раззакова

Журавлев С. ст. гр. ОБДз-1-10 КГТУ им. И.Раззакова

В статье рассмотрено создание стенда, который наглядно демонстрирует автоматизацию процесса фиксации количества проехавших автомобилей с грузом и их весовых характеристик. Обоснована необходимость проверки весовых параметров автотранспортных средств.

Эффективность перевозочного процесса оценивается производительностью транспортных средств, определяемая, кроме прочего, таким показателем как объем перевозок. В этой связи в практической деятельности имеет место эксплуатация автотранспортных средств (АТС) с максимальным весом перевозимого груза, который в некоторых случаях превышает допустимые значения.

Подобные случаи перевозок отрицательно сказываются как на поддержании технического состояния АТС, так и состоянии покрытия дорог.

Данная работа имеет целью создание стенда, наглядно демонстрирующего решение задачи размещения на автомобильных дорогах стационарных пунктов весового контроля, что представляет актуальность.

Ключевые слова: грузовые перевозки, весовой контроль, нагрузка, сервопривод, взвешивание, автоматизация, контроллер

DEVELOPMENT OF STAND AUTOMATED POINT WEIGHT CONTROL (APWC)

Torobekov B.T., Ph.D., associate professor, KSTU. named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Mira ave. 66, e-mail: bekjan2003@mail.ru

Okhotnikov V.I. dep."OPiBD" KSTU. named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Mira ave. 66, e-mail: okhotnikov2@mail.ru

Luchihin M. st. OBDz-1-10 KSTU. named after I.Razzakov

Zhuravlev S. st. OBDz-1-10 KSTU. named after I.Razzakov

The article deals with the creation of the stand, which demonstrates the automation of the process of fixing the number of cars drove with their weight and weight characteristics. The necessity of checking the weight parameters of vehicles.

The efficiency of the transportation process evaluates the performance of vehicles, determined among other things, such as the indicator of the volume of traffic. In this regard, in practice there is a maintenance of vehicles (road vehicles) with a maximum weight of cargo, which in some cases exceeds the allowable value.

Such cases adversely affect traffic as the maintenance of the technical state of the road vehicles and the state of the road surface.

This work aims to develop the stand demonstrates the solution of the problem of accommodation on the roads of stationary points of weight control that is relevant.

Keywords: freight transportation, weight control, load, servo, weighing, automation controller

Введение. Для регулирования и обеспечения процесса перевозок в специальной литературе используется термин «максимальная осевая нагрузка», что подразумевает распределение полной массы АТС по его осям. В целях проверки весовых параметров в соответствии с транспортным порядком предусмотрен весовой контроль.

Весовой контроль – это система технических и материальных средств, а также определенных организационных мероприятий, выполняемых государственными органами или уполномоченными региональными органами, созданная в целях обеспечения сохранности автомобильных дорог путем предотвращения их разрушения грузовыми транспортными средствами, перевозящими тяжеловесные грузы [1].

В основу работы системы весового контроля положены следующие принципы:

- предварительные замеры весовых параметров на скоростях основного потока транспорта без остановки транспортного средства;
- объективность измерения весовых параметров (максимальное исключение человеческого фактора из технологической цепочки выявления нарушителей);

- возможность движения тяжеловесных транспортных средств, перевозящих только неделимый груз с установленными требованиями по его перевозке;
- обеспечение ответственности водителей за нарушения;

Постановка задачи. Несоблюдение пользователями автодорог установленных норм и правил в сфере перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов создает реальную угрозу жизни и здоровью граждан, о чем свидетельствуют статистические данные об аварийности на автомобильных дорогах и смертности в дорожно-транспортных происшествиях и приводит к негативным экономическим последствиям, нанося ущерб как государственному имуществу, к которому относится автомобильная дорога как имущественный комплекс инженерно-технических сооружений, так и транспортным средствам различных форм собственности, в т. ч. личному имуществу граждан.

Именно обеспечение безопасного проезда при организации грузовых и пассажирских перевозок, а также сохранение дорожной сети являются основным и необходимым условием для решения задач по созданию экономически комфортной среды для пользователей автомобильных дорог.

В настоящее время на содержание дорожной сети в Кыргызской Республике расходуются значительные материальные, финансовые и технические ресурсы. Тяжеловесные транспортные средства ежегодно наносят ущерб автомобильным дорогам, в связи, с чем на восстановление дорожных «одежд» требуется миллионы сомов. Все более важной становится проблема повышения эффективности использования этих расходов в части управления процессом автомобилизации страны, то есть развития и совершенствования транспортного комплекса в целом и отдельных ее подсистем, в том числе и сети автомобильных дорог.

Несмотря на рост расходов на содержание и ремонт автомобильных дорог, развитие и состояние дорожной сети республики не отвечает требованиям эффективной работы автомобильного транспорта и не обеспечивает его бесперебойного функционирования при возрастающем спросе экономики и общества на транспортные услуги.

Наблюдается значительное отставание темпов развития дорожной сети от темпов автомобилизации общества. Растут объемы тяжеловесных грузоперевозок, что соответственно влечет увеличение нагрузки на дорожную сеть. С ростом грузоподъемности автомобилей, с одной стороны, снижаются затраты на перевозку грузов, а с другой - увеличиваются расходы на строительство, реконструкцию и ремонт дорожной сети.

Существенное влияние на износ и разрушение дорожной «одежды» проезжей части и обочин оказывает фактор превышения разрешенной максимальной массы и допустимых осевых нагрузок грузовых транспортных средств, показатели которого имеют выраженную тенденцию роста на большинстве автомобильных дорог общего пользования[2,3].

При прохождении транспортного средства через пост весового контроля (рис.1) блок видеонаблюдения и фотофиксации фиксирует государственный номер транспортного средства, блок весового контроля определяет вес транспортного средства в динамике. Эта технология в мире получила название WIM (Weight-In-Motion – взвешивание на ходу). Технология WIM приобретает все большее значение, так как не приводит к существенному снижению скорости движения транспортных средств и обеспечивает непрерывную и вместе с тем безопасную транспортировку груза, одновременно она используется для сбора данных о движении транспортных средств, так как оснащена системой считывания номерного знака и вида транспортного средства.



Рис.1- Типичный пример пункта весогабаритного контроля

При превышении транспортным средством весовых параметров информация о государственном номере транспортного средства, результатах его взвешивания передается по каналам связи через приемопередающее устройство на компьютер контрольного пункта. Компьютер производит расчет компенсации за нанесенный автомобильным дорогам ущерб [4,5].

Устройство пункта предполагает проведение весового контроля в два этапа: на первом этапе выявляются транспортные средства с превышением допустимых параметров нагрузок, при этом осуществляется контроль всех проходящих автомобилей без торможения транспортного потока.

На втором этапе осуществляется контрольное взвешивание выявленного транспортного средства с превышенными параметрами.

В свете вышеуказанной роли весового контроля в обеспечении сохранности качества дорожной одежды придается важное значение организации этой работы. В этой связи вопросы организации весового контроля включены в программы обучения студентов автотранспортных специальностей.

Результаты исследования. Для организации наглядной демонстрации процессов весового контроля студентами и преподавателями кафедры «Организация перевозок и безопасность движения» был спроектирован стенд «Автоматизированный пункт весового контроля».

Этот стенд предназначен для измерения в движении таких параметров, как количество проехавших транспортных средств, общая масса и нагрузка на ось, общая суммарная масса транспортных средств.

Предлагаемая разработка относится к средствам автоматизированного весового контроля и может быть использована как средство повышения безопасности дорожного движения.

Назначение: выявление в общем потоке транспортных средств с превышенными весовыми параметрами, а также подсчет количества проехавших автомобилей с грузом.

Стенд состоит из дорожного полотна с токопроводящими дорожками, по которым подается питание на электромоторы сервомашинки, установленных в модели автомобилей (рис.2), датчиков для измерения веса, датчиков для измерения интенсивности блока с микропроцессором, усилителей сигнала с датчиков веса, дисплея, блока питания.

Сервомашинка — в моделизме устройство для управления подвижными элементами действующих моделей, к примеру, сочленениями конечностей в роботах, или поворотом колес автомоделей. Рулевая машинка состоит из электродвигателя, заключенного в один корпус с редуктором и управляющей электроникой, которая чаще всего состоит из потенциометра обратной связи и платы управления. Напряжение питания — 4,8 или 6 вольт.

Для наших целей сервомашинки были доработаны. Удалена плата управления и ограничитель поворота, чтобы не отключалось вращение при достижении определенного угла поворота.

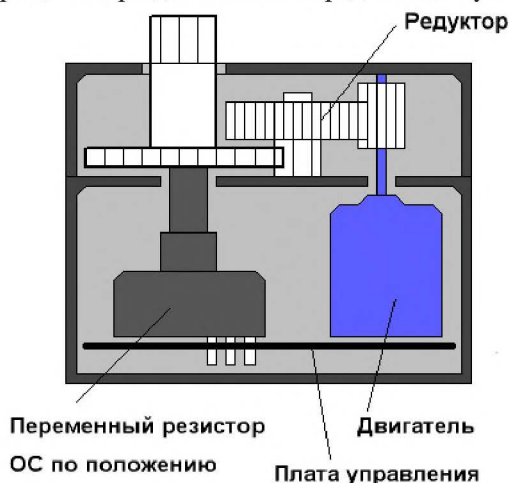


Рис.2- Устройство сервомашинки

Микропроцессор — процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем (в отличие от реализации процессора в виде электрической схемы на элементной базе общего назначения или в виде программной модели). Первые микропроцессоры появились в 1970-х годах и применялись в электронных калькуляторах, в них использовалась двоично-десятичная арифметика 4-битных слов. Вскоре их стали встраивать и в другие устройства, например, терминалы, принтеры и различную автоматику. Доступные 8-битные микропроцессоры с 16-битной адресацией позволили в середине 1970-х годов создать первые бытовые микрокомпьютеры.

Долгое время центральные процессоры создавались из отдельных микросхем малой и средней интеграции, содержащих от нескольких единиц до нескольких сотен транзисторов. Разместив целый процессор на одном чипе сверхбольшой интеграции, удалось значительно снизить его стоимость. Несмотря на скромное начало, непрерывное увеличение сложности микропроцессоров привело к почти полному устареванию других форм компьютеров. В настоящее время один или несколько микропроцессоров используются в качестве вычислительного элемента во всём, от мельчайших встраиваемых систем и мобильных устройств до огромных мейнфреймов и суперкомпьютеров.

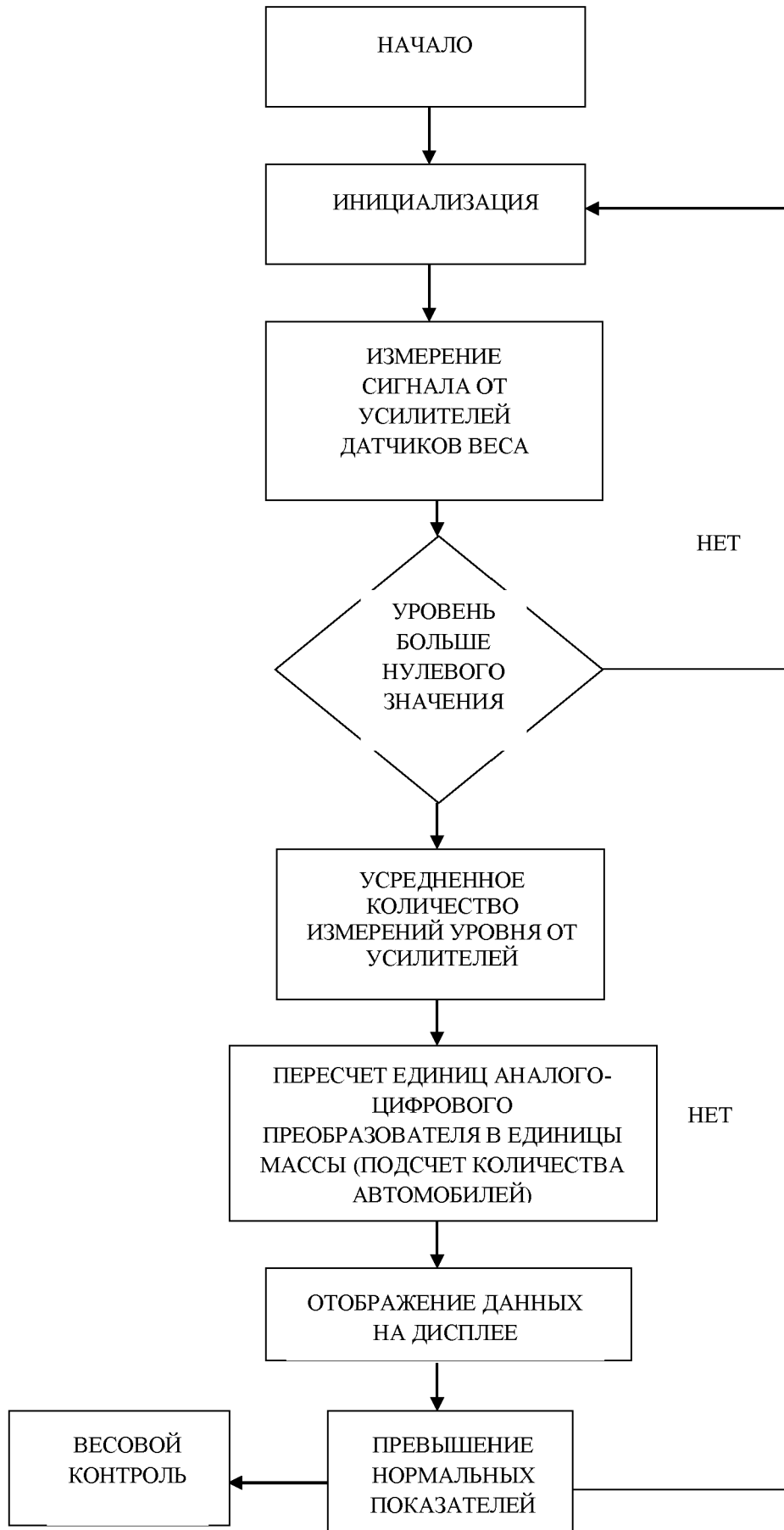


Рис.3.- Алгоритм работы программной части стенда

Микропроцессорный контроллер осуществляет непрерывный анализ состояния тензометрических датчиков веса, которые при проезде по ним автомобилей преобразуют массу автомобилей (а заодно и их количество) с помощью усилителей в напряжение до уровня, необходимого для обработки микропроцессором. Конструкция резистивного тензодатчика представляет собой упругий элемент, на котором зафиксирован тензорезистор. Под действием силы (веса груза) происходит деформация упругого элемента вместе с тензорезистором. В результате изменения сопротивления тензорезистора можно судить о силе воздействия на датчик, а следовательно, и о весе груза. При этом время измерения позволяет измерить весовые нагрузки даже при малых межосевых расстояниях.

Принцип измерения веса при помощи тензодатчиков основан на уравнивании массы взвешиваемого груза с упругой механической силой тензодатчиков и последующего преобразования этой силы в электрический сигнал для последующей обработки.

Микропроцессор постоянно измеряет уровень сигнала (рис.3).

При отличии сигнала от нулевого (машина наехала на датчик) производит n -е количество измерений сигнала и усредняет их для исключения шумов. Затем производится пересчет измеренного сигнала в массу (количество автомобилей) и вывод информации на дисплей. Таким образом, получаем необходимую информацию о весе (распределении нагрузки по осям) и количестве автомобилей.

Выводы: Устройство «Автоматизированный пункт весового контроля (АПВК)» будет использоваться в учебном процессе для проведения лабораторных и практических занятий студентов транспортного профиля, а также как учебно-выставочный стенд, представляющий интерес не только для студентов и специалистов дорожно-транспортной отрасли, но и для широкого круга интересующихся лиц.

Список литературы

1. Бадалян А.М., Ермин В.М. Компьютерное моделирование конфликтных ситуаций для оценки уровня безопасности движения на двухполосных автомобильных дорогах – М.: ИКФ «Каталог», 2007. – 240 с.
2. Зиманов Л.Л. Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей – М.: Издательство: Академия, 2011. – 270 с.
3. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов. Кисляков В.М., Филиппов В.В., Школяренко И.А. – М.: Транспорт, 1979. – 200с.
4. Highway Capacity Manual 2000. – Transportation Research Board, National Research Council. – Washington, D.C., USA, 2000, – 1134 p.
5. Mark R. Virkler. Signal Coordination Benefits for Pedestrians Transportation

References

1. Badalyan AM, Eremin VM Computer Modelling conflict situations to assess the level of safety on two-lane highways - M.: IKF "Catalog", 2007. - 240 p.
2. Zimanol L.L The organization of state accounting and control of the technical condition of vehicles - M.: Publisher: Academy, 2011. - 270 p.
3. Mathematical modeling and evaluation of traffic conditions cars and pedestrians. Kisliakof V.M Filippov V.V, Shkolyarenko I.A - M.: Transport, 1979. - 200c.
4. Highway Capacity Manual 2000. - Transportation Research Board, National Research Council. - Washington, D.C., USA, 2000 - 1134 p.
5. Mark R. Virkler. Signal Coordination Benefits for Pedestrians Transportation