

**Международный журнал инновационных исследований в науке,
Техники и технологии
(Сертифицированная организация ISO 3297: 2007)
Том. 4, Специальный выпуск 6, май 2015
Разработка системы взвешивания на борту
Использование датчика в статическом грузовике**

P. Thanigaivelan¹, T. Mythili² P. Sathishkumar³, A. Tamizhazhagan⁴, A. Vigneshraj⁵

Профессор и заведующий кафедрой машиностроения, Инженерного колледжа Мутаяммал, Расипурам, Индия

Доцент кафедры машиностроения Инженерного колледжа Мутаяммал, Расипурам, Индия

Студенческий факультет машиностроения Университета Мутаяммал, Расипурам, Индия

Аннотация: В большинстве автомобилей в настоящее время приборная панель состоит из спидометра, одометра, температурного индикатора, амперметра, индикатора давления и датчика топлива. Нет положения, указывающего на грузку на транспортное средство. Грузку на транспортном средстве, измеряют на весах. «Проект Разработка бортовой системы взвешивания» с использованием датчика в статическом грузовике, нашли успех в решении этой проблемы. В этом проекте грузка в автомобиле определяется и отображается в ЖКД. В этом проекте штамм используется в качестве чувствительного элемента. Четыре штамма датчиков связаны на шасси в четыре разных места. Два штамма датчика связаны на передней стороне, чтобы почувствовать грузку переднего плана. Два-тензодатчики на задней стороне, чтобы почувствовать грузку на задний конец. Тензометрический мост – это схема электрического моста, используемая для измерять сопротивление. Тензометрический мост хорошо подходит для измерения малых изменений сопротивления. Когда сопротивление электрического датчика напряжения меняется, тогда он немножко деформирован и происходит отклонение шасси. Эта деформация производит сигнал напряжения, который пропорционален грузке. Затем сигнал используется в качестве меры веса. Выходной диапазон из тензометрического датчика составляет порядка мало милливольт. Для того чтобы обработать последующий раздел, он должен быть в диапазоне напряжения. Для этого нужен усилитель, вход в котором находится в милливольт, а выход в вольтах. Усиленный аналоговый сигнал преобразуется в цифровой сигнал с целью его передачи и хранения, часто удобно выражать эти переменные в цифровом виде. Усиленный сигнал обрабатывается в микроконтроллере. По результатам испытаний и экспериментов формируется таблица поиска. Для определенного значения напряжения существует определенное значение, вес отображается на ЖК-дисплее в тоннах.

Введение

Сегодня мы вступили в 21 век, и наша наука и техника должны быть в курсе быстрорастущих потребностей мира. Новые разработки и технологии зондирования появились в ответ на постоянно растущий спрос на решения конкретных применений. Они произвели быстрое, более чувствительное, и более точное измерение устройства. Достижения в технологии сделали жизнь проще и легче. Проблемы в традиционных конструкциях привели к новым и захватывающим инновациям. В бортовых весовых системах революционизирован метод полезной нагрузки измерение. Оборудование предназначено для указания грузоподъемности грузовика в любой момент времени. Нагрузка в настоящее время автомобилей на индийских дорогах измеряется в весах. При рассмотрении того, какой тип весовой машины использовать для нашей собственной конкретной операции, важно принять во внимание.

Электронный производитель является самым быстрорастущим сегментом в мире производства. Электромеханические и механические устройства заменяются электронными устройствами с быстрыми темпами. Акцент на качестве соответствует ожиданиям что, электронные товары будут изготовлены с постоянно увеличивающимися возможностями и более низкой ценой. Конструкция на основе микроконтроллера имеет много преимуществ как гибкое время развития меньше и цена. Этот проект использует PIC16F870 и датчик напряжения в качестве весов. Стресс присутствует во всех структурах либо статический, либо динамический, по крайней мере, на земле.

Типичный ключевой элемент, который диктует каждому дизайн. Деформации в результате деформации, структура опыта дает усилие. В зависимости от нагрузки на автомобиль, шасси подвергается деформации, и это напряжение воспринимается тензометрический датчик. На выходе датчика напряжение изменяется пропорционально нагрузки на шасси. Сигнал от датчик обрабатывается в микроконтроллере, и вес отображается на ЖК-дисплее.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Stress-tek, Inc. является производителем бортовых весов Vulcan. Эти шкалы установлены на более чем 20000 транспортных средствах. Это решение для проектирования и производства пружинных, воздушных и смешанных пружинных / воздушных суспензий. Их датчики предоставляют широкий спектр опций для соответствия широкому спектру тракторов и нескольких конфигураций трейлера.

В тензодатчиках типа «стресс-текс» нет подвижных частей, и используются склеенные элемент тензодатчика.

Типично, четыре манометра используются в конфигурации тензометрического моста. Манометры изменяют электрические ячейки, когда слегка деформируется нагрузкой. Эта деформация вызывает сигнал напряжения, пропорциональный загрузке.

Затем сигнал используется как мера веса, силы или отклонения. Эта ценная информация может быть используется для повышения эффективности и безопасности эксплуатации. Наборы PRECISIONLOADSTM просты в установке, как правило требуя от 8 до 20 человеко-часов на грузовик, включая проводку. Доступны несколько вариантов

монтажа, от точных нагрузок, а выбранная система будет зависеть от типа оборудования и предполагаемого использования шкалы системы, то есть максимизации полезной нагрузки или отдельной нагрузки / доставки. LoadMan® предлагает встроенные решения для взвешивания для двухколесных, погрузчика и вилочные погрузчика. Для фронтальных / ковшовых погрузчиков наша система состоит из гидравлического датчика давления, рычага инклинометра, нагрузочный кодер, преобразующий аналоговый сигнал в чистый цифровой сигнал, и наш чрезвычайно функциональный кабинолет дисплей, позволяющий динамически определять нагрузки или «на лету» с точностью до 99%.

LoadMan® предлагает простое недорогое решение, бортовое взвешивание для Forklift Trucks. Система состоит из гидравлического датчика давления, кодер нагрузки для преобразования аналогового сигнала в чистый цифровой сигнал и кабиню дисплей измерительный прибор. LoadMan измеряет высокое давление в гидравлических линиях, чтобы определить нагрузку на вилки. 2-проводной цифровой сигнал передается на счетчик кабины, что делает измерение давления невосприимчивым к влаге.

Измеритель обеспечивает накопление ключа для накопления отдельных нагрузок на аккумулятор, который можно установить через переднюю панель. Доступна опция принтера RS232. Massload.com в портативной системе, компьютере и датчиках веса являются переносной частью. Портативная система может быть установлена менее чем за 10 минут и может использоваться на любых плоских и жестких поверхностях.

Этот тип системы может использоваться для взвешивания транспортных средств, где установка permanent, или где система должна часто перемещаться в разные места. Превосходные технологии Шкала Air-Weigh система преобразует давление воздуха в воздушной суспензии трактора и прицепа в очень точный вес на земле.

Чем больше веса на транспортном средстве, тем больше давление воздуха требуется для поддержания высоты езды. Техmate установил серию тигров 320 Di-50E с постоянно подключенным последовательным принтером и двумя дистанционными кнопочными выключателями. Счетчик подключенный к весовому мостику, калиброванный для считывания в соответствующих технических единицах и запрограммированный для удаленного функционирования тары со всеми незаполненными кодами приложения. Выход из весовых ячеек подается на счетчик входного сигнала. Счетчик запрограммирован на тару, вес пустого грузовика на весовом мостике, прежде чем взвешивать грузовик и его полезную нагрузку. Затем грузовик и его полезная нагрузка взвешиваются, обеспечивая вес полезной нагрузки. Salter Brecknell Маршрутная масса на борту системы взвешивания. Система состоит из тензодатчиков, сигналов опорных пластин передатчика и 9100LDmeter. Он включает шесть тензодатчиков, которые предназначены для установки между корпусом грузовика и для определения веса полезной нагрузки. Весоизмерительные ячейки подключены к передатчику, который преобразует низкий уровень аналоговый сигнал от весоизмерительных ячеек к более надежному цифровому сигналу. Затем передатчик подключается к счетчику с помощью простого двухпроводного кабеля, который обеспечивает как мощность, так и сигнал. Из литературы видно, что многие коммерческие предприятия встроили систему взвешивания в грузовики. Этот проект направлен на разработку на борту системы

взвешивания для индийских грузовиков, где индикатор полезной нагрузки не включен в автомобиль.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Принцип тензометра помог развить идею склеивания тензометра в шасси грузовика измерить отклонение шасси от различных нагрузок. Тензометрический датчик приклеивается на максимальной точке отклонения от измеряемой ходовой части и выход из манометра.

Детали грузовика

Грузоподъемность грузовика = 13500 кг

Расстояние между двумя колесами = 4150мм

Общая длина корпуса составляет = 7300мм

Нагрузка рассматривалась как точечная нагрузка, так как нагрузка грузовика поддерживалась на 4 точки деревянного креста. Участники с помощью метода Macaulays вычисляется отклонение пучка для склеивания деформационного датчика на максимальную отклоняющуюся зону.

Процедуры метода установки с помощью ленты общего назначения

Метод установки с помощью ленты является наиболее популярным методом для установки жесть типа провода датчиков. Его процедуры могут быть резюмировать следующим образом.

Очищающая поверхность: смазку и масло на поверхности образца необходимо удалить растворителем, например, спиртом, ацетоном или некоторыми другими веществами обезжиривающий агент.

Шлифовка поверхности: карбид кремния бумага используется в песок от неровной поверхности, краску или ржавчину и приглаживает калибровальную область. Обычно 320 grit во-первых, следовать 400 или более тонкой grit. Не обдирать

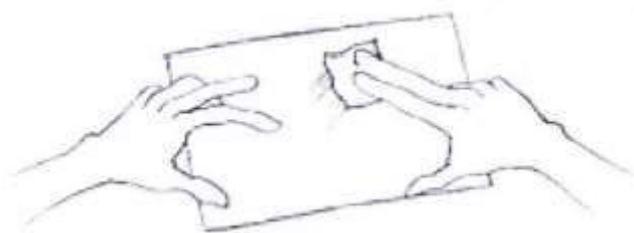


Рис. 1. Поверхностная Шлифовка

Маркировка линий макета: для рисования линий макета используется чистое правило и мелкий карандаш(2х или больше) или шариковая ручка,

Обычно крест-накрест, крест-накрест пропустить целеуказания деформации области, для выравнивания.

Кондиционирование: Очистите измерительную зону повторно.

Нейтрализация: Это необязательный шаг. Правильный нейтрализатор обеспечит правильный уровень РН на поверхности образца для лучшего сцепления с клеем. е. г. Аммиак

Руки были вымыты мылом и водой. Очистите рабочий стол и все сопутствующие инструменты растворителем или обезжиривателем агент.

Подготовка датчика: Папка, содержащая датчик, тщательно открыта. Пинцет используется, чтобы захватить датчик. Не прикасайтесь к сетке.

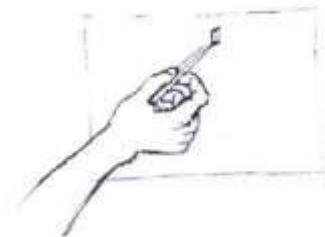


Рис. 2. Подготовка датчика

Передавая датчика: Правильная длина (15cm), ленты целлофана использована для того чтобы выбрать вверх датчик напряжения и перенести его к замерам площади образца. Совместите датчик с линиями разметки. Нажмите один конец ленты к образцу, затем плавно и аккуратно нанесите всю ленту и манометр в положение.

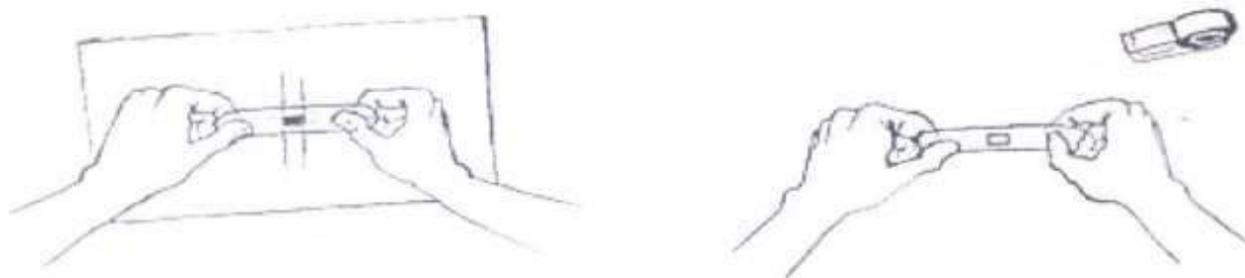


Рис. 3. Перенос датчика

Применяя катализатор: Поднимите один конец ленты таким образом, чтобы датчик не контактировал с измерительной областью и незащищенным местом склеивания. Нанесите катализатор равномерно и аккуратно на датчик.



Рис. 4. Применение катализатора

Применение клея: Достаточно клея наносится для обеспечения достаточного покрытия под манометром для правильной адгезии. (Определение “достаточно, может потребовать некоторых проб и ошибок итераций). Поместите ленту и датчик обратно к образцу гладко и нежно. Немедленно положите большой палец над датчиком и приложите твердое и устойчивое давление на датчике, хотя бы одну минуту. Е. г. Anabond



Рис. 5. Применение клея

Защитное покрытие: Защитные покрытия применяются в основном для защиты тензодатчиков от влаги и других загрязнений, которые могут влиять на стабильность датчика. Они рекомендуются для применения в полевых условиях и для длительных измерений.

Нанесение покрытия: Нанесите кремниевый каучук, полиуретан или акриловый лак на область зондирования. Если необходима дополнительная защита, ФТОРОПЛАСТОВЫЕ пленки и листы неопрена можно использовать для того чтобы покрыть и датчики и близлежащие провода руководства.

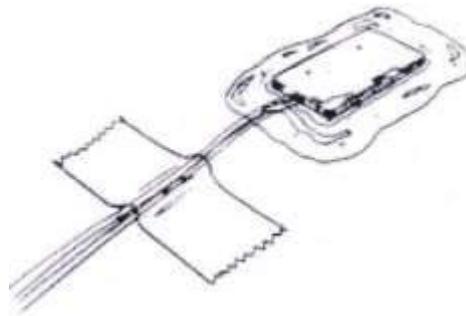


Рис. 6. Нанесение покрытия
3.1.3 Цепь моста Wheatstone

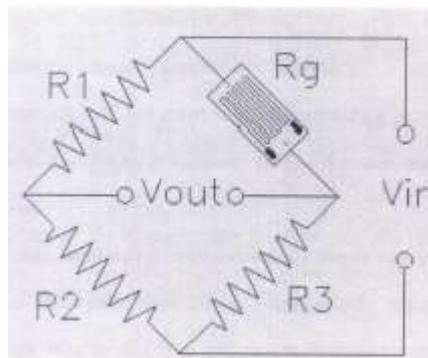


Рис.7 мостовая схема

$R1=124\text{ohms}$
 $R2=124\text{ohms}$
 $R3=124\text{ohms}$
 $Rg=124\text{ohms}$
 $V_{in}=5\text{ Volts DC Input}$
 $V_{out}=\text{Output}$
 Основной принцип мостовой схемы
 $V1=R1/R2+R2*Vs$

$$V4 = R4/R3 + R4 * Vs$$

$$V1 = 124/124 + 124 * 5$$

$$V1 = 2.5v$$

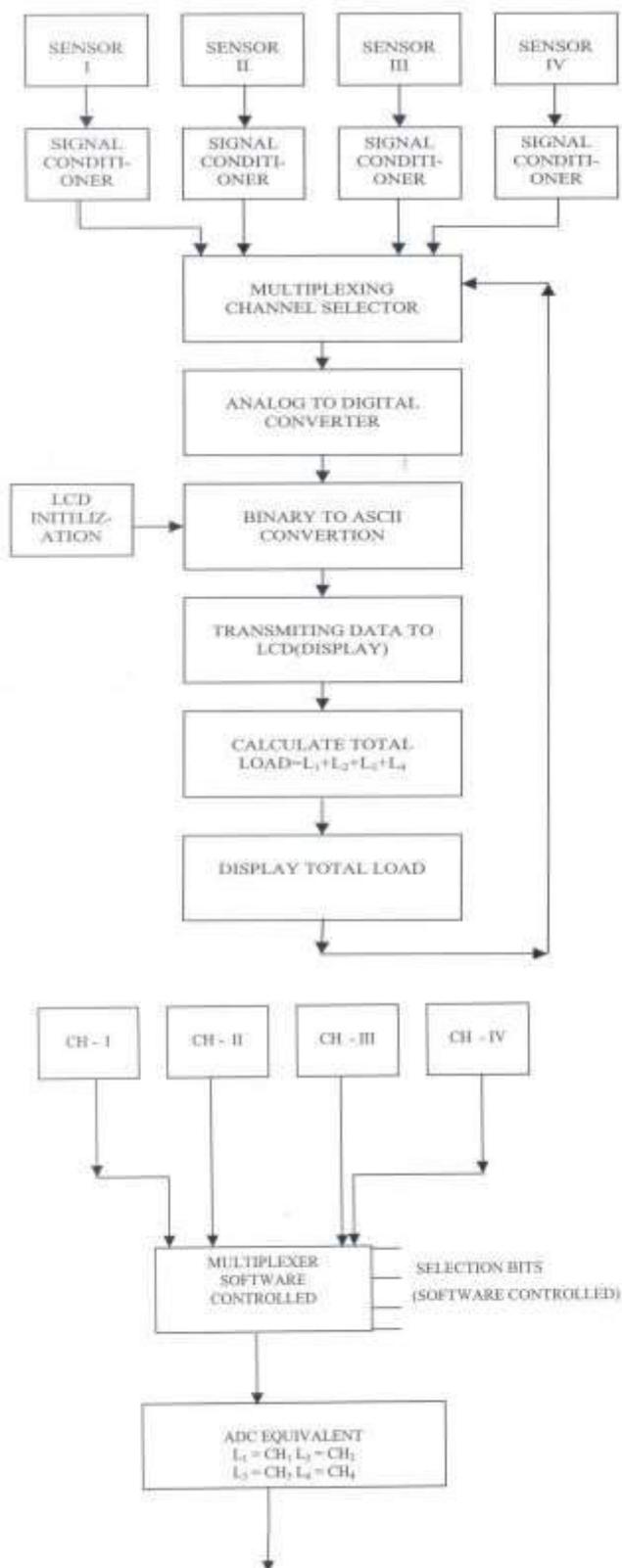
$$V4 = 2.5v$$

$$V0 = V1 - V4 = 2.5 - 2.5 = 0v$$

$$V0 = 0Volts$$

Отсюда мост сбалансирован.

Структурная схема



В этом проекте было опробовано несколько вариантов монтажа системы взвешивания в статическом грузовике. Тот Метод взвешивания штампов помог разработать систему взвешивания. Датчик пятен подвергается изменениям и электрическое сопротивление, когда оно деформируется от нагрузки. Эта деформация генерирует сигнал напряжения, который пропорционален нагрузке. Этот аналоговый сигнал преобразуется в цифровой сигнал для обработки в контроллер и отображается в ЖКД.

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ

Метод Масaulays

В методах Масaulays формируется одно уравнение для всех нагрузок на балку, формируется уравнение таким образом, что константы интегрирования распространяются на все части света. Этот метод также называется методом особенность. Это удобный способ определения отклонения балки, подвергаемой точечным нагрузкам или в целом разрывные нагрузки.

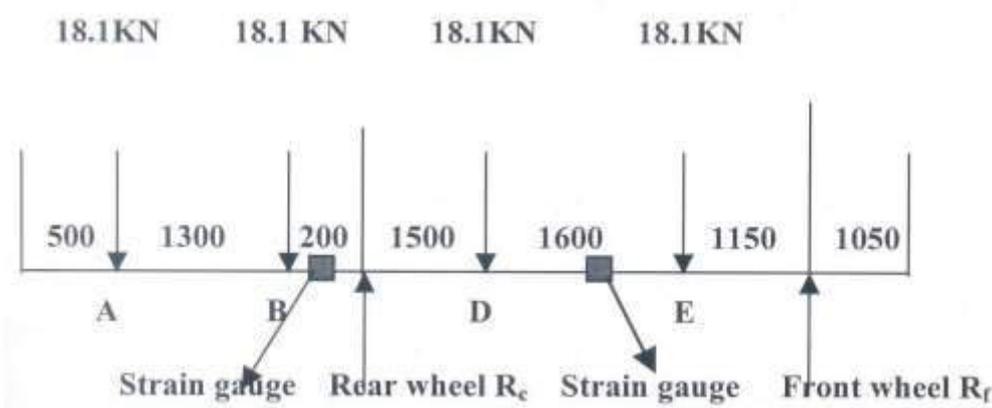


Рис. 8. Распределение нагрузки на шасси грузовика

Из вышеуказанных сил прогиб в средней точке A, B, D, E было рассчитать максимальный прогиб в шасси.

Принимая момент о R_f

$$18.1 (5.75) + 18.1 (4.45) + 18.1 (2.75) + 18.1 (1.15) = R_c * 4.25$$

$$R_c = 60N$$

Принимая момент о R_c

$$R_f (4.25) - 18.1 (3.1) - 18.1 (1.5) + 18.1 (.2) + 18.1 (1.5) = 0$$

$$R_f = 12.35$$

$$M_x = EI d^2y/dx^2 = -18.1 (x-0.5) - 18.1 (x-1.8) + 59.94(x-2) - 18.1 (x-3.5) - 18.1 (x-5.1) + 12.35(x-6.25)$$

$$EI (dy/dx) = -9.05(x-0.5)^2 - 9.05(x-1.8)^2 + 29.94(x-2)^2 - 9.05(x-3.5)^2 - 9.05(x-5.1)^2 + 6.175(x-6.25)^2$$

$$Ely = -3.02(x-0.5)^3 + C_1x + C_2 - 3.02(x-1.8)^3 + 10(x-2)^3 - 3.02(x-3.5)^3 - 3.02(x-5.1)^3 + 2.06(x-6.25)^3$$

Когда $x=2$, $y=0$

$$0 = -3.375(3.02) + C_1(2) + C_2 - 3.02(8 * 10^{-3})$$

$$2C_1 + C_2 = 10.22 \text{ ----- (i)}$$

Когда $x=6.25$, $y=0$

$$0 = -3.02(190.10) + C_1(6.25) + C_2 - 3.02(88.12) + 10(76.76) - 3.02(20.8) - 3.02(1.52)$$

$$0 = -146.872 - 6.25C_1 + C_2$$

$$6.25C_1 - C_2 = -146.872 \text{ ----- (ii)}$$

Решая оба уравнения (I) и (II)

$$C_1 = -16.56$$

$$C_2 = 43.35$$

Уравнение для отклонения теперь будет

$$EI_y = -3.02(x-0.5)^3 - 16.56C_1x + 43.35 - 3.02(x-1.8)^3 + 10(x-2)^3$$

$$- 3.02(x-3.5)^3 - 3.02(x-5.1)^3 + 2.06(x-6.25)^3$$

момент инерции (I) участка, проходящего через нейтральную ось

$$I = bh^3/12$$

$$I = (0.06)(0.17)^3/12$$

$$I = 2.456/105 \text{ m}^4$$

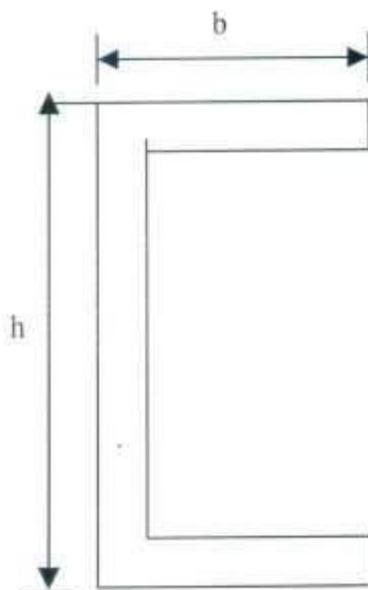


Рис. 9. Секция шасси

Когда $x = 1150 \text{ mm}$

$$EI_y = -0.08294 - 19.044 + 43.35 + 0.83 - 6.414 + 39.19 + 186.12 - 273.26$$

$$EI_y = -30.0574$$

$$y = -5.828 \text{ mm (вниз)}$$

когда $x = 1900 \text{ mm}$

$$EI_y = -8.287 - 31.464 + 43.35 - 3.02 \cdot 10^{-3} \cdot 0.01 + 12.37 + 98.96 - 169.57$$

$$EI_y = -54.65$$

$$y = -10.6 \text{ mm (вниз)}$$

когда $x = 2750 \text{ mm}$

$$EI_y = -118.09 \text{ mm}$$

$$y = -22.9 \text{ mm (вниз)}$$

когда $x = 4300 \text{ mm}$

$$EI_y = -134.37 \text{ mm}$$

$$y = -26.05 \text{ mm (вниз)}$$

когда $x = 5700 \text{ mm}$

$$EI_y = -181.44 \text{ mm}$$

$$y = -35.18 \text{ mm (вниз)}$$

Следовательно, эти датчики деформации 1 и 3 были размещены в правой части рамы и на расстоянии 1900 мм и 4300 мм с задней стороны. Тензометр 2 и 4 были помещены в левой стороне рамки и на расстоянии 1900мм и 4300мм от задней стороны.

Анализ затрат

Владелец грузовика в месяц стоит 6 колес за 20 тонн = $100 * 30$
= Rs.3000

Владелец грузовика в год стоит 6 колес для 20 тонн = $3000 * 12$
= Rs 36000

В среднем владелец грузовика идет на весы 100 раз в месяц. Он проводит РС. 30 для взвешивания один раз с нагрузкой. Так на взвешивание он тратит РС. 36000 в год.

ВЫВОД

Проект "Разработка бортовой весовой системы в статическом грузовике" предназначен для использования во всех транспортных средствах.

Индикатор нагрузки, это дешевое устройство подходит для индийских условий. Оно служит в качестве легкого средства указывающего на нагрузку, на корабль. Это выгодно водителю транспортного средства и регулирует себя в различных условиях движения, чтобы предотвратить автотранспортное происшествие. Разрешение отображаемых данных может варьироваться по простой программной процедуре. Индикатор полезной нагрузки проектируется таким образом, что имеющиеся в настоящее время возможности могут быть расширены

Объем дальнейшей работы

EPROM может быть использован для того чтобы сделать этот проект индикатора нагрузки так же, как рекордером.

В Уитстона мост может быть построен с помощью четырех тензодатчиков и два для измерения компрессии и еще два для чувствительности напряжение в той же точке.

Штамм датчика должен быть скреплен во многих местах для лучшего зондирования нагрузки и для точного измерения.

СЫЛКИ НА ЛИТЕРАТУРУ

1. Dr.D.S.Kumar(1989) Mechanical Measurements and Control, 81 2000214-8, Metropolitan Book Co.Pvt-Ltd,New Delhi -110002.

2. R.K.Rajput(1996) Strength of Materials, 81- 219 1381-0, S.Chand & company Ltd,New Delhi 110005.

3. V.K Mehta(1980) Principle of electronics ,81- 219-0002-6 S.Chand & company Ltd,New Delhi -110005.

4. D.Roychoudhury,Shailjain(1996) Linear integrated circuits 81-224-0307-7 New age international Pvt-Ltd, New Delhi-110064.

Internet Source.

1. www.pdkorea.co.kr/productldisplacementllvdtlact.htm

2. www.weighing-systems.com

3. www.microchip.com

4. www.msc.comell.edu/courses/engri111.htm

5. www.pressure-profile.com/technology/capacitive.htm