

СТЕНД ЗА РЕГУЛИРАНЕ РЕСОРНАТА СИСТЕМА НА ЕМВ И ДМВ СИМЕНС – АЛГОРИТМИ И ПРОГРАМИ

Ненчо Георгиев Ненов

nenov@vtu.bg

***ВТУ “Т. Каблешков” - София 1574,
БЪЛГАРИЯ***

Ключови думи: локомотиви, мотрисни влакове, натоварване в колелата

Резюме: Проектирани, разработени, изследвани и внедрени са системи за измерване натоварването на колелата на електрически и дизелови мотрисни влакове (SIEMENS AG Transportation System Trains) за локомотивните депа на БДЖ в София и Варна. Представени са принципното устройство на електронната измервателна система на стенда и разработените алгоритми и компютърни програми за работа на системата. Първото съоръжение е разположено във Варна и е въведено в експлоатация през 2005г., а второто - в София и е въведено в експлоатация в края на 2008 г. Първото съоръжение е сертифицирано от Deutsche Bahn AG.

Въведение

Различията в статичното натоварване на колелата на железопътните возила предизвикват съществени негативни промени в процеса на взаимодействието им с релсовия път. Последните влияят върху сигурността на движението и върху стойности на основни надеждностни характеристики на ходовата част на локомотивите и вагоните, както и на железния път.

Ресорната система формира четири и повече точки на окачване на возилата. Това е причината разликите в статичното натоварване на отделните колела на определена единица подвижен състав (ЕМВ или ДМВ) да превишава в общия случай тези, които се определят от разположението на неговия масов център. Посочените разлики могат да бъдат доведени близко до техните минимални стойности посредством корекции в размерните вериги на ресорите и подбор на ресори с определени силови характеристики. За извършване на това е необходимо предварително прецизно установяване на натоварването на всяко колело в статично положение на возилото с помощта на специализиран за целта стенд.

При ресорни системи, в състава на които има пневмо-елементи, листови ресори, гумено-метални ресори, фрикционни демпфери е възможно фиктивно минимизиране на разликите в натоварването на колелата в статично положение

на возилото. В резултат на изменени параметри на ресорната система в процеса на експлоатация могат също да настъпят разлики в статичното натоварване на колелата, отклоняващи се от минималните.

Изложение

Системата за измерване натоварването на колелата на железопътните возила се реализира на участък от пътя в хале на локомотивно депо. Тя има следните основни елементи:

- прав участък от пътя, в средната част на който са монтирани по три сензора за сила на всяка релсова нишка;
- сензорите са с вградена електронна апаратура, за преобразуване на силовото натоварване в електрически сигнал;
- комуникационен канал и централен компютър за обработка и регистриране на информацията.

Участъкът от пътя, с дължина не по-малко от 100 метра, се характеризира с:

- минимални разлики в нивата на релсовите нишки;
- минимални изменения в еластичността на пътя.

В средната част на участъка е оформен фундамент с дължина около 7000 mm. Върху него посредством реброви подложки се монтират шестте сензора за сила. Поради различията в базите на моторната и немоторна талиги и в базите на талигите на дизеловите мотрисни влакове (ДМВ) и електрическите мотрисни влакове (ЕМВ), е избрано оптимално в геометрично отношение разположение на сензорите. За измерването на талигите се използват сензори от P1 до P4, а за други – от P3 до P6.

Въз основа на теоретичен анализ и експериментална проверка в лабораторни условия е установено, че зоната, в която изходния сигнал на сензора за сила не зависи от положението на колелото върху релсата е приблизително 400 mm [1].

На фиг.1 е показана принципната блокова схема на електронната измервателна система на стенда.



фиг.1

Микропроцесорната система поддържа сериен интерфейс RS485 за връзка в локална компютърна мрежа (LAN). В локалната мрежа могат да се включат до 32 сензора, в това число и персонален компютър (IBM PC). Това позволява изграждането на съоръжение, което да дава възможност да се измерва статичното натоварване на возила с различни бази на ходовата част.

За работата на системата за измерване натоварването в колелата на ЕМВ и ДМВ Сименс е разработен специализиран софтуер на две нива. Първото ниво включва специализирани програми, обслужващи микроконтролерите, аналогово-цифровите преобразуватели и интерфейса на всеки сензор за сила, а второто ниво е реализирано в персоналния компютър.

Специализираният софтуер е проектиран, разработен и тестван на програмните езици Assembler, Borland Pascal и Borland Delphi.

На фиг.2 е показана блокова схема на главната програма, обслужваща измерването на натоварването в колелата на мотрисните влакове.

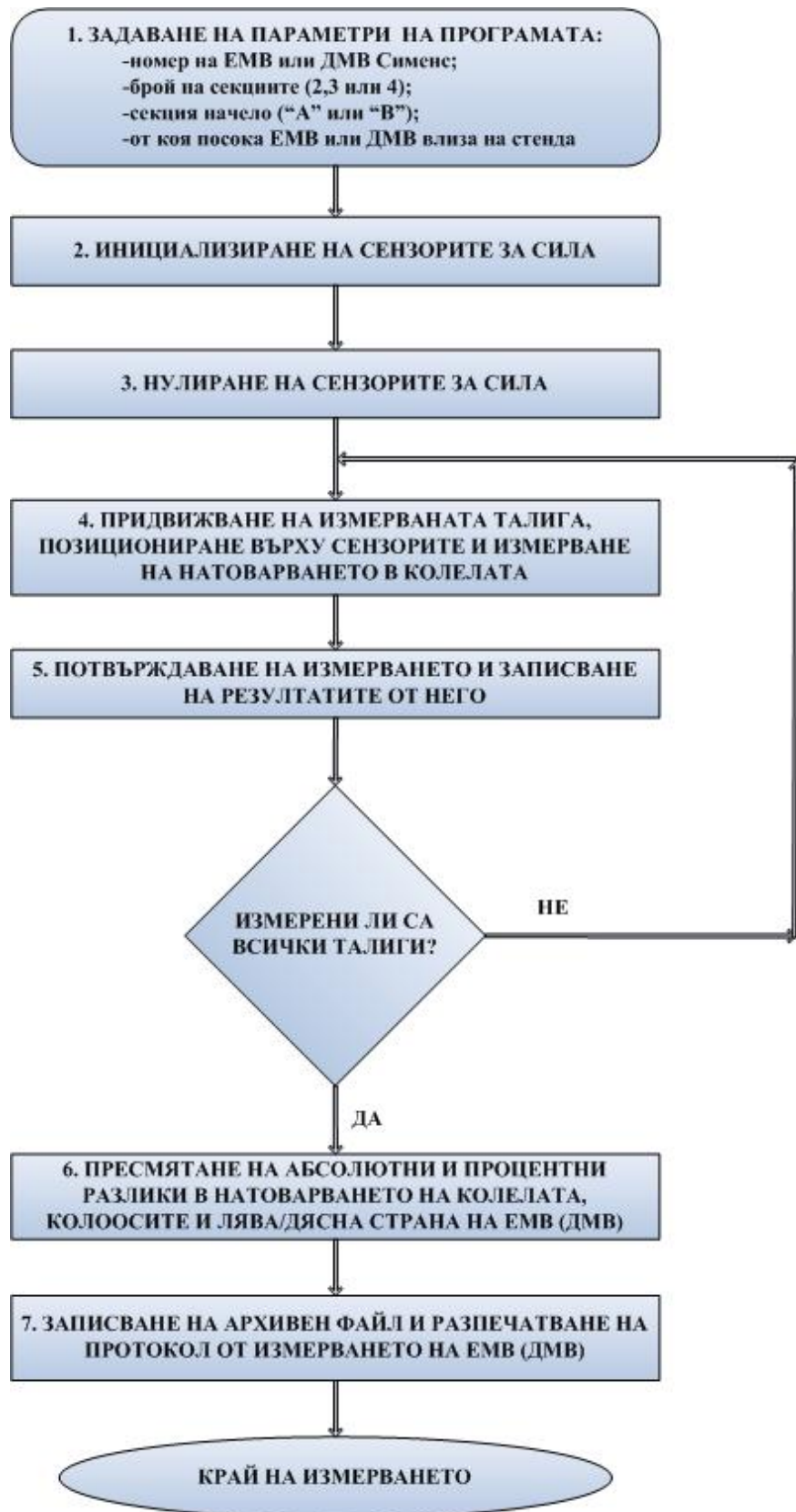
Посредством задаването на параметри на програмата в началния момент се постига създаване на съпоставими архивни информационни бази за всеки конкретен мотрисен влак.

Първоначалната инициализация на сензорите за сила и установяване на нулевите стойности цели тестване на системата и нейните елементи за изправност, автоматично калибриране и нулиране на сензорите.

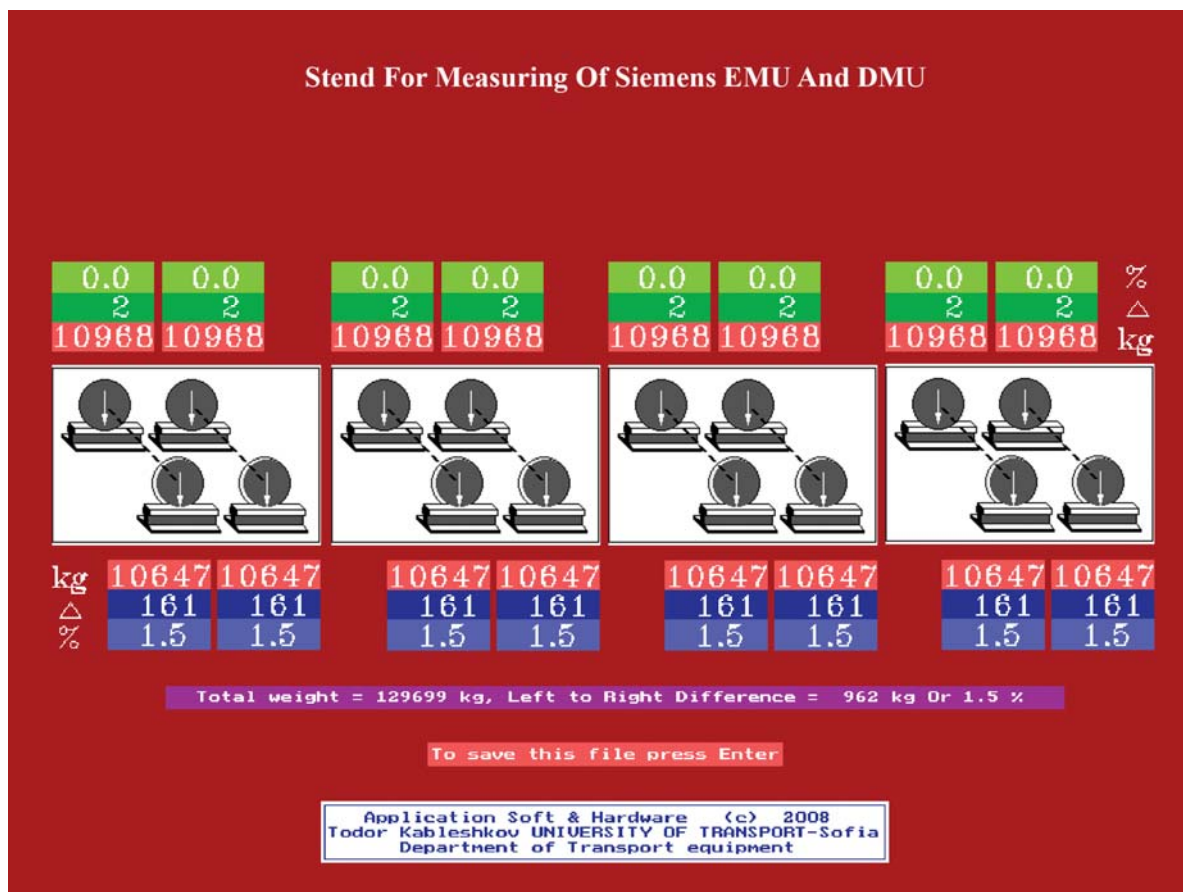
Последователно всички талиги се придвижват, позиционират над съответните маркери за положение според техния тип (база на талигата) и се измерват натоварвания в колелата им. Стойностите на измерените натоварвания се запазват на екрана на компютърната система след потвърждаване от оператора и след измерване на всички талиги се определят и изобразяват всички абсолютни и процентни разлики в натоварванията на колела, колооси и лява/дясна страна на мотрисния влак. Когато разликите попадат в допустимите от ПЛС 414/2005г. [2] толеранси, те се изобразяват с нормален атрибут на цвета, а когато са извън допустимите отклонения – това се извършва с контрастен атрибут на цвета с цел заостряне на вниманието.

След приключване на измерването на мотрисния влак, се записва архивен файл и се разпечатва карта за състоянието на влака във формат, регламентиран в ПЛС 414/2005г. [2].

Компютърен панел на програмата за измерване натоварването в колелата на мотрисните влакове е показан на фиг.3. В полетата с червен цвят са показани измерените стойности на натоварването във всяко колело, в полетата със син цвят – съответно абсолютните и процентни стойности на разликите в натоварването на ляво спрямо дясно колело на една ос, а в зелените полета са показани абсолютните и процентни стойности на разликите в натоварването на всяка ос спрямо средното натоварване на ос.



фиг.2



фиг.3

Заклучение

Към настоящия момент за БДЖ са изработени и функционират две такива съоръжения, като първото от тях е разположено в локомотивно депо Варна и е въведено в експлоатация през 2005г., а второто се намира в локомотивно депо София и е въведено в експлоатация в края на 2008 г.

И двете съоръжения са предназначени за измерване на дизелови и електрически мотрисни влакове на SIEMENS AG Transportation System Trains като първото е сертифицирано от Deutsche Bahn AG със сертификат № 038237-43510002-0008-05 от 28.09.2005г., а сертифицирането на второто съоръжение е предстоящо.

Литература

- [1] Nenov, T. Ruzhekov, G. Mihov, E. Dimitrov, "Technology for Dynamic Wheel Load Measuring of Railway Carriages", The Twelfth International Scientific and Applied Science Conference ELECTRONICS ET'2003, Book 1, pp. 64-69, ISBN 954-438-374-3, Sozopol, Bulgaria, 2003.
- [2] Правилник на локомотивно стопанство на БДЖ - ПЛС 414/2005г.