

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА РАЗПОЛОЖЕНИЕТО НА КОНТАКТНОТО ПЕТНО НА ГУМАТА ВЪРХУ ТОЧНОСТТА НА ИЗМЕРВАНЕТО НА МОБИЛНА АВТОМОБИЛНА ВЕЗНА

Красимир НЕДЕЛЧЕВ

[krasined@tu-sofia.bg](mailto:krasined@tu-sofia.bg)

катедра "Двигатели, Автомобилна Техника и Транспорт", ТУ – София, 1756, БЪЛГАРИЯ

*В работата е представена конструкция на платформена везна с малка строителна височина без подвижни елементи. По метода на крайните елементи с помощта на програмата CosmosWorks е изследвано влиянието на разположението на контактното петно на гумата върху точността на измерването. Представен е алгоритъм за определяне на измерваното тегло. С представеният алгоритъм се намалява многократно грешката, която се получава в резултат на различното разположение на контактното петно на гумата върху платформата на везната.*

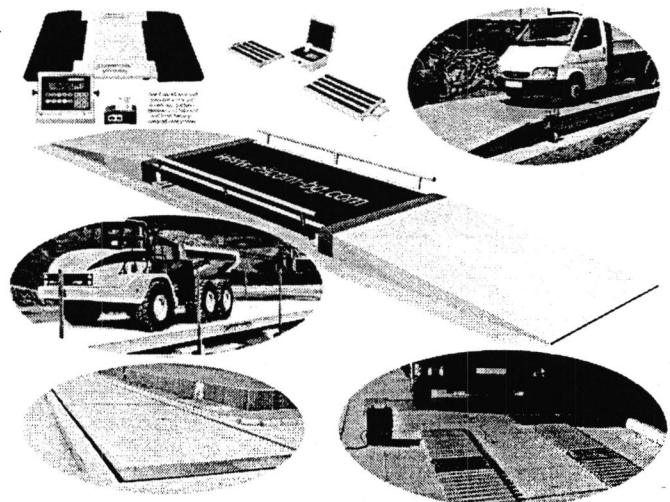
*Ключови думи: мобилна автомобилна везна, гума*

### 1. Въведение.

Платформените везни за автомобили намират голямо приложение в нашето ежедневие. При отчитане на внесена или изнесена продукция (материали) с помощта на транспортни средства (ТС) от заводи, зърнени хранилища, пясъчни, каменни кариери и др. При старите конструкции под платформата (с дълбочина над 1 м) е разположена система от лостове позволяваща отчитането на теглото на ТС независимо от разположението му върху платформата. При новите стационарни платформени везни, тази система от лостове е заменена от система от тензометрични сензор позволяваща с помощта на допълнителен софтуер или хардуерно устройство да се отчита теглото (масата) на ТС независимо от разположението му на платформата. Новите устройства позволяват при необходимост запис на информацията на хартиен и/или електронен носител. Въпреки по малката си строителна височина в сравнение със старите платформени везни те се характеризират със сравнително голяма височина (0,10 ÷ 0,20 m) и необходимостта от изработка на стоманобетонен фундамент.

В мобилните лаборатории за проверка на натоварването по оси на ТС, както и отборите на рали състезателите, разполагат с мобилни

платформени везни с малка строителна височина, основно около 0,04 ÷ 0,05 m и порядко с височина 0,015 ÷ 0,02 m. Мобилните платформени везни се изработват основно от стоманени и алуминиеви сплави. Те се характеризират с бърз и лесен монтаж без нужда от предварителни фундаменти и шахти.



Фиг. 1. Автомобилни платформени везни.

Автомобилните мобилни везни намират приложение при временни обекти и не изискват допълнителни инвестиции по подготовка на терена. Единствените изисквания при монтажа им е наличието на бетонна площадка и електрическо захранване.

**Целта** на настоящата работа е да се изследва влиянието на разположението на контактното петно на гумата спрямо центъра на везната, върху точността на измерване на мобилна платформена везна.

Разглежданата платформена везна е предназначена за измерване на теглото на автомобила при пътни условия от мобилни автомобилни лаборатории. В зависимост от броя на платформите могат да се измерва теглото на автомобила по оси или едновременно. При първият вариант са необходими само две платформени везни, а при втория четири или повече в зависимост от броя на мостовете.

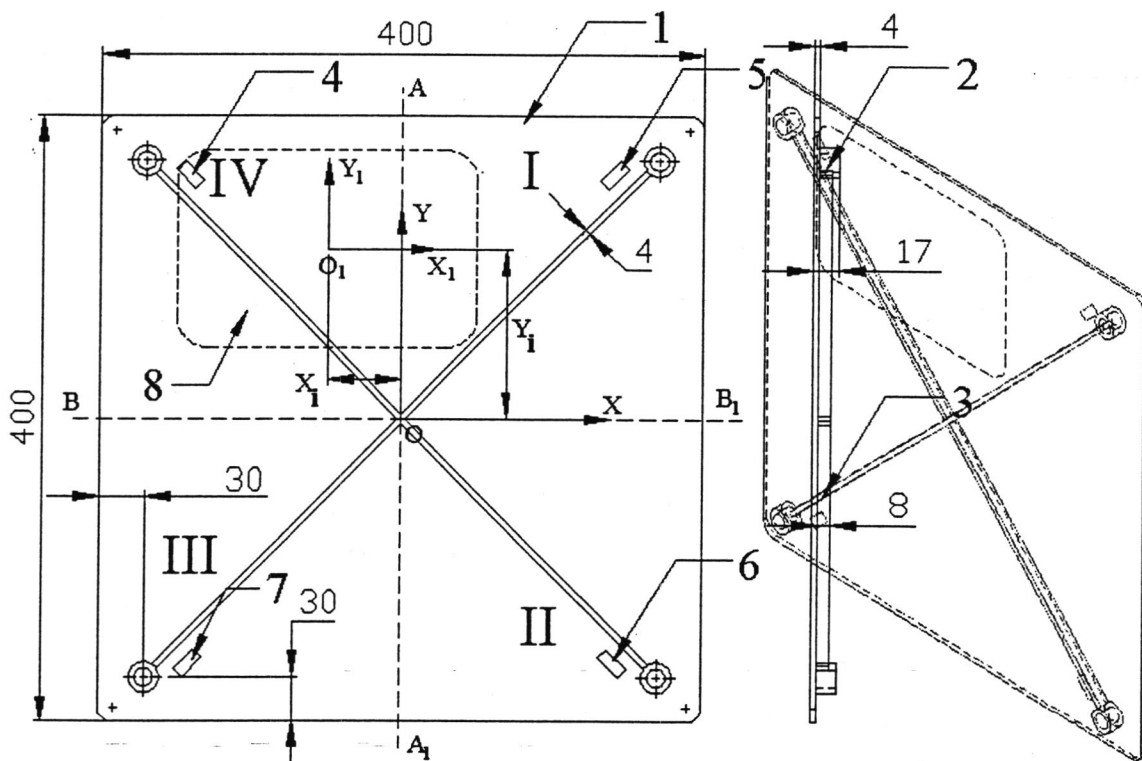
## 2. Методика на изследването.

Методиката на изследването е съобразена със съвременните тенденции за изследване на якостните и честотни характеристиките на модели на изследваните конструктивни елементи. В този случай са извършени само числени якостни изследвания по Метода на Крайните Елементи (МКЕ). Честотни изследвания не са извършени, тъй като разглежданата везна е предназначена за статични измервания. Не се изследват показанията и при динамични измервания на теглата на ТС [1].

### 2.1. Модел на платформената везна.

Платформената везна е моделирана в среда на SolidWorks2006, а еквивалентните напрежения [1] са изчислени числено по МКЕ с помощта на програмата CosmosWorks2006. Везната е моделирана като обемно тяло (тип Solid). За замреждането на модела са използвани вградените алгоритми за оптимизиране на замреждането без ръчна корекция. Използват се елементи тип „тетраедър“ с допълнителни възли по отделните ръбове. Размерът на елементите е 7,046 mm, а толеранса 0,352 mm. Граничните условия на долната повърхност на опорите е „No translation“. Изследвани са и варианти със закрепване на една от опорите с гранични условия тип „No translation“, а останалите три тип “Ruller/Sliding” или “Use reference geometry”, като при използване на последният тип закрепване се ограничава преместването само във вертикална посока. Резултатите от последните не са представени в настоящата работа.

Върху горната повърхност на платформената везна в зоната обозначена като „контактното петно на гумата“ е приложена вертикална сила  $F_k = 4500 \text{ N}$  ( $\approx 459 \text{ kg}$ ) (8) от фиг.2. Размерите на контактното петно на гумата са приети: 200x130 mm.



**Фиг. 2.** 3D Модел на платформена везна с малка строителна височина.

1 – платформа на везната; 2 – опори на везната; 3 – ребра на платформата; 4 – зона на разположение на първият тензометричен сензор; 5 – зона на разположение на вторият тензометричен сензор; 6 – зона на разположение на третият тензометричен сензор; 7 – зона на разположение на четвъртият тензометричен сензор; 8 – контактното петно на гумата.

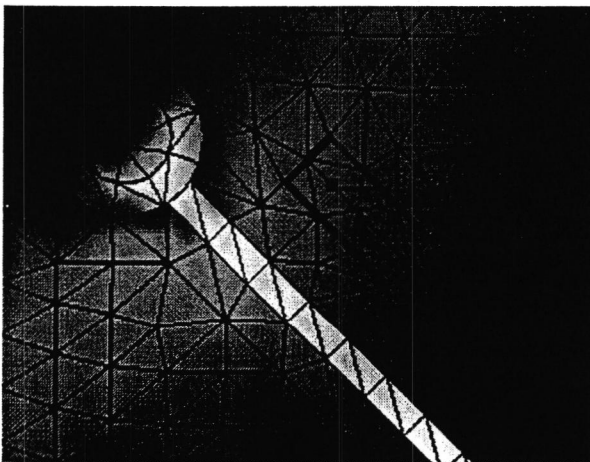
Материалът, с който е използван при изчисленията е стомана AISI 1020. Моделът е показът на фиг.2.

### 2.2. Методика на численото изследване.

В работата са изследвани измененията на напреженията в осем възела по два за всяка зона, в която са разположени тензометрични сензори (фиг.2.). Изследването се провежда с вертикална сила  $F_k = 4500 \text{ N}$  ( $\approx 459 \text{ kg}$ ) приложена върху „контактното петно на гумата” (8) от фиг.2.

При изследването се променя положението на „контактното петно на гумата” върху платформата на везната (1). Положението на контактното петно на гумата (КПГ) се определя с координатите на геометричния му център (т.  $O_1$ ) спрямо координатната система  $XOY$ . Тъй като разглежданият конструктивен елемент е с две равнини на симетрия минаващи през осите  $A-A'$  и  $B-B'$  се разглежда преместването само в първи квадрант на координатната система  $XOY$ . Началото на координатната система  $XOY$  съвпада с пресечната точка на правите  $A-A'$  и  $B-B'$ , като оста  $X$  съвпада с правата  $B-B'$ , а оста  $Y$  съвпада с правата  $A-A'$ .

За всяко едно от предварително зададените положения на КПГ се определят напреженията в осемте възела на модела. За всяка зона между стойностите на напреженията на двата се изчислява средно аритметичната стойност на еквивалентното напрежение от възлите в зоната. Резултатите са представени в таблици 1 ÷ 4. На фиг. 3 е показано разположението на възлите в зоната на поставяне на „първият” тензометрични сензор (фиг.2). Аналогично е разположението на възлите, в които се следят напреженията при различното разположение на КПГ и в другите зони на поставяне на тензометричните сензори.



Фиг. 3. Разположение на възлите, в които са измервани напреженията при изследването.

Изменението на координатите на т. $O_1$  по осите  $X$  и  $Y$  са:

$$X = [-80, -60, -40, -20, 0], \text{ mm}$$

$$Y = [0, 20, 40, 65, 90, 115], \text{ mm.}$$

### 3. Резултати от изследването.

В таблици 1 ÷ 4 са представени получените напрежения в измерваните възли в четирите зони (фиг.2.), при различно разположение на КПГ.

Таблица № 1

$\sigma_{\text{екв},1}$ , MPa		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	72.7	77.5	82.2	87.4	94.6
	20	80.5	85.1	89.6	93.7	100.0
	40	88.3	92.2	94.6	97.3	101.6
	65	101.3	103.8	103.5	102.3	102.5
	90	130.4	132.7	126.0	119.3	110.6
	115	179.1	184.0	176.5	161.7	144.4

Таблица № 2

$\sigma_{\text{екв},2}$ , MPa		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	73.3	67.9	61.5	54.6	47.2
	20	81.2	75.2	67.8	59.2	49.8
	40	89.3	83.1	74.6	64.2	52.9
	65	102.5	96.0	85.9	73.1	58.7
	90	130.4	123.3	110.5	92.2	73.4
	115	179.2	166.6	146.5	121.9	97.2

Таблица № 3

$\sigma_{\text{екв},3}$ , MPa		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	73.54	67.89	61.55	54.50	47.20
	20	65.25	60.55	55.31	49.59	43.65
	40	57.72	53.89	49.61	44.84	39.85
	65	49.56	46.67	43.20	39.40	35.20
	90	39.08	37.28	34.95	32.03	28.68
	115	28.96	28.13	26.70	24.57	22.04

Таблица № 4

$\sigma_{\text{екв},4}$ , MPa		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	72.82	78.32	83.18	88.45	93.55
	20	65.35	69.05	73.69	77.40	82.78
	40	57.83	60.55	64.44	67.31	71.25
	65	49.68	51.93	54.29	56.20	59.10
	90	39.17	40.29	41.35	41.95	43.34
	115	29.08	29.12	29.15	28.66	28.67

В таблица №5 са представени средните еквивалентни напрежения за вариант на мобилна автомобилна везна с ребра в долната част (фиг.2) при различно положение на КПП. Средните еквивалентни напрежения са изчислени по формулата:

$$\sigma_{екв,ср}(i, j) = [\sigma_{екв,1}(i, j) + \sigma_{екв,2}(i, j) + \sigma_{екв,3}(i, j) + \sigma_{екв,4}(i, j)] / 4, \text{ МПа} \quad (1)$$

където:

$\sigma_{екв,ср}(i, j)$  – средна стойност на еквивалентните напрежения от четирите зони при положение на КПП  $(i, j)$ , МПа;

$\sigma_{екв,1}(i, j)$  – еквивалентно напрежение в зоната до първата опора (фиг.2, поз.4), при положение на КПП  $(i, j)$ , МПа;

$\sigma_{екв,2}(i, j)$  – еквивалентно напрежение в зоната до първата опора (фиг.2, поз.5), при положение на КПП  $(i, j)$ , МПа;

$\sigma_{екв,3}(i, j)$  – еквивалентно напрежение в зоната до първата опора (фиг.2, поз.6), при положение на КПП  $(i, j)$ , МПа;

$\sigma_{екв,4}(i, j)$  – еквивалентно напрежение в зоната до първата опора (фиг.2, поз.7), при положение на КПП  $(i, j)$ , МПа;

Таблица № 5

$\sigma_{екв,ср}$ , МПа		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	73.10	72.89	72.10	71.23	70.61
	20	73.06	72.45	71.60	69.97	69.04
	40	73.30	72.44	70.81	68.42	66.39
	65	75.75	74.60	71.73	67.74	63.88
	90	84.75	83.38	78.20	71.35	63.99
	115	104.06	101.9	94.71	84.21	73.05

В таблица №6 са представени средните еквивалентни напрежения за вариант на мобилна автомобилна везна без ребра в долната част (фиг.2) при различно положение на КПП.

Таблица № 6

$\sigma_{екв,ср}$ , МПа		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	68.47	69.26	67.06	67.40	67.00
	20	67.83	68.55	67.13	66.80	66.20
	40	67.58	67.18	65.40	64.73	65.70
	65	63.18	62.08	60.81	60.55	60.18
	90	56.16	55.33	54.75	52.88	52.55

В таблица №7 са представени относителните средните еквивалентни напрежения за вариант на мобилна автомобилна везна с ребра в долната част (фиг.2) при различно положение на КПП. Средните еквивалентни напрежения представени в таблицата са изчислени по формулата:

$$\sigma_{екв,ср}^*(i, j) = \frac{\sigma_{екв,ср}(1,1) - \sigma_{екв,ср}(i, j)}{\sigma_{екв,ср}(i, j)} \cdot 100, \% \quad (2)$$

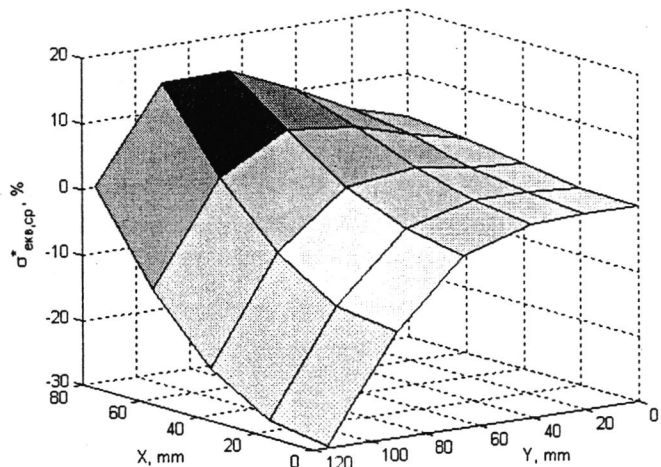
където:

$\sigma_{екв,ср}^*(i, j)$  – средна стойност на еквивалентни напрежения от четирите зони при положение на КПП  $(i, j)$  в %;

$\sigma_{екв,ср}(1,1)$  – средна стойност на еквивалентни напрежения от четирите зони при положение на КПП с координати X=0, Y=0, МПа.

Таблица № 7

$\sigma_{екв,ср}^*$ , %		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	0.00	0.29	1.39	2.63	3.52
	20	0.05	0.90	2.09	4.48	5.87
	40	-0.27	0.91	3.23	6.84	10.11
	65	-3.49	-2.01	1.91	7.91	14.44
	90	-13.75	-12.33	-6.52	2.45	14.23
	115	-29.75	-28.31	-22.82	-13.19	0.07



Фиг. 4. Изменение на средните стойности на относителните напрежения при различно положение на КПП.

В Таблицы № 8÷11 са представени относителните изменения на напреженията между всеки две съседни опори, определени по формули 3 ÷ 6.

$$\Delta\sigma_{екв,1,2}(i, j) = \frac{\sigma_{екв,1}(i, j) - \sigma_{екв,2}(i, j)}{\sigma_{екв,1}(i, j)} \cdot 100, \% \quad (3)$$

$$\Delta\sigma_{екв,4,3}(i, j) = \frac{\sigma_{екв,4}(i, j) - \sigma_{екв,3}(i, j)}{\sigma_{екв,4}(i, j)} \cdot 100, \% \quad (4)$$

$$\Delta\sigma_{екв,2,3}(i, j) = \frac{\sigma_{екв,2}(i, j) - \sigma_{екв,3}(i, j)}{\sigma_{екв,2}(i, j)} \cdot 100, \% \quad (5)$$

$$\Delta\sigma_{екв,1,4}(i, j) = \frac{\sigma_{екв,1}(i, j) - \sigma_{екв,4}(i, j)}{\sigma_{екв,1}(i, j)} \cdot 100, \% \quad (6)$$

където:

$\Delta\sigma_{екв,1,2}(i, j)$  – относително изменение на напреженията между две съседни опори при положение на КПП ( $i, j$ ) в %: зоната до първата и втората опора (фиг.2, поз.4 и 5);

$\Delta\sigma_{екв,4,3}(i, j)$  – относително изменение на напреженията между две съседни опори при положение на КПП ( $i, j$ ) в %: зоната до четвъртата и петата опора (фиг.2, поз. 6 и 7);

$\Delta\sigma_{екв,2,3}(i, j)$  – относително изменение на напреженията между две съседни опори при положение на КПП ( $i, j$ ) в %: зоната до втората и третата опора (фиг.2, поз. 5 и 6);

$\Delta\sigma_{екв,1,4}(i, j)$  – относително изменение на напреженията между две съседни опори при положение на КПП ( $i, j$ ) в %: зоната до първата и четвъртата опора (фиг.2, поз. 4 и 7);

Таблица № 8

$\Delta\sigma_{екв,1,2},$ %	X, mm					
	0	-20	-40	-60	-80	
Y, mm	0	-0.88	12.34	25.12	37.59	50.13
	20	-0.86	11.64	24.35	36.88	50.18
	40	-1.16	9.82	21.06	33.97	47.91
	65	-1.17	7.46	16.95	28.59	42.73
	90	0.04	7.12	12.30	22.70	33.68
	115	-0.06	9.46	17.00	24.61	32.70

Таблица № 9

$\Delta\sigma_{екв,4,3},$ %	X, mm					
	0	-20	-40	-60	-80	
Y, mm	0	-1.00	13.32	26.00	38.38	49.55
	20	0.16	12.31	24.94	35.93	47.27
	40	0.19	11.01	23.02	33.38	44.07
	65	0.23	10.13	20.43	29.89	40.44
	90	0.23	7.46	15.48	23.64	33.84
	115	0.41	3.42	8.40	14.29	23.14

Таблица № 10

$\Delta\sigma_{екв,2,3},$ %	X, mm					
	0	-20	-40	-60	-80	
Y, mm	0	-0.27	0.01	-0.06	0.09	-0.11
	20	19.62	19.43	18.42	16.18	12.35
	40	35.40	35.18	33.55	30.20	24.67
	65	51.63	51.41	49.74	46.06	40.03
	90	70.02	69.75	68.37	65.25	60.91
	115	83.84	83.12	81.77	79.85	77.32

Таблица № 11

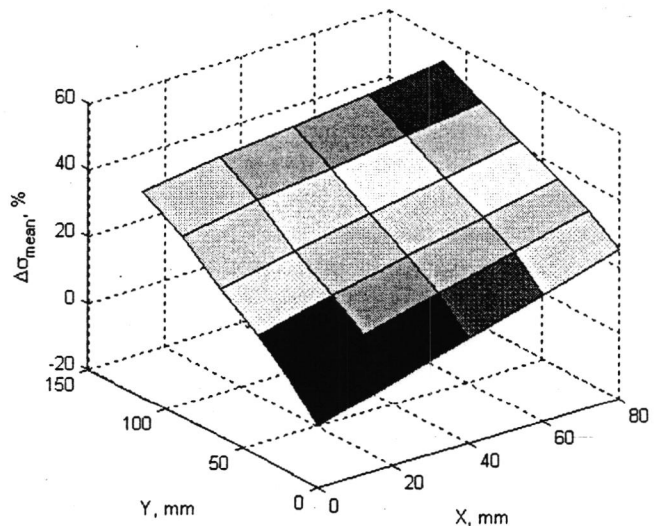
$\Delta\sigma_{екв,1,4},$ %	X, mm					
	0	-20	-40	-60	-80	
Y, mm	0	-0.16	-1.12	-1.25	-1.20	1.06
	20	18.80	18.81	17.78	17.42	17.18
	40	34.52	34.32	31.85	30.82	29.84
	65	50.95	49.96	47.54	45.06	42.34
	90	69.97	69.64	67.18	64.83	60.81
	115	83.76	84.17	83.48	82.28	80.14

В таблица № 12 са представени средните стойности на относителните изменения на напреженията между две съседни опори изчислени по формулата:

$$\Delta\sigma_{mean}(i, j) = \{\Delta\sigma_{екв,1,2}(i, j) + \Delta\sigma_{екв,4,3}(i, j) + \Delta\sigma_{екв,2,3}(i, j) + \Delta\sigma_{екв,1,4}(i, j)\} / 4, \% \quad (7)$$

където:

$\Delta\sigma_{mean}(i, j)$  – средните стойности на относителните изменения на напреженията при положение на КПП ( $i, j$ ) в %.



Фиг. 5. Изменение на средните стойности на относителните напреженията между две съседни опори при различно положение на КПП.

Таблица № 12

$\Delta\sigma_{mean},$ %		X, mm				
		0	-20	-40	-60	-80
Y, mm	0	-0.58	6.14	12.45	18.71	25.16
	20	9.43	15.55	21.38	26.60	31.74
	40	17.24	22.58	27.37	32.09	36.62
	65	25.41	29.74	33.66	37.40	41.39
	90	35.06	38.49	40.83	44.10	47.31
	115	41.99	45.04	47.67	50.26	53.32

В таблица № 13 са представени средните стойности на еквивалентните напрежения  $\sigma_{екв,ср}$  при различно вертикално натоварване и при едно положение на КПП с координати X=0, Y=0.

Таблица № 13

№	$F_z, N$	$\sigma_{екв,ср},$ МПа	№	$F_z, N$	$\sigma_{екв,ср},$ МПа
1	1000	16.25	5	3500	56.86
2	2000	32.50	6	4000	64.98
3	2500	40.61	7	4500	73.10
4	3000	48.73	8	5000	81.23

От таблицата се вижда че линейната връзка между  $\sigma_{екв,ср}$  и вертикалното натоварване  $F_z$  за представеното изследване може да се представи с зависимостта:

$$F_z = 61,566 \cdot \sigma_{екв,ср} (1,1) - 0,4557, N \quad (8)$$

#### 4. Анализ на резултатите.

Резултатите показват, че при промяна на положението на геометричния център на КПП спрямо геометричния център на платформата на везната се променя и средната стойност на измереното напрежение от четирите тензометрични сензора (фиг.4). Това показва, че директно този параметър не може да се използва за определяне на вертикалното натоварване върху везната. Тъй като в общият случай КПП е правоъгълник, а не квадрат в таблица №7 не се наблюдава симетрия на резултатите спрямо главния диагонал.

Това показва, че е необходимо да се намери еднозначна връзка между един или няколко параметъра определени от измерените напрежения при четирите опори на везната.

В конкретния случай се вижда, че като се направи връзка между измененията на напреженията между отделните съседни опори може да се определи действителното вертикално натоварване с много по-малка грешка.

За целта се прави алгоритъм, по които да се определи действителното вертикално натоварване,  $F_z$ .

#### 5. Алгоритъм за намаляване на грешката от различното положение на КПП.

Алгоритъмът е направен и проверен на база на числено изследване на модел на мобилна автомобилна везна в среда на Cosmos Works 2006.

Алгоритъмът се състои от последователност от действия, както следва:

1. Определяне на напреженията  $\sigma_{екв,1}, \sigma_{екв,2}, \sigma_{екв,3}$  и  $\sigma_{екв,4}$  до четирите опори на везната.

2. Определяне на средната стойност на еквивалентните напрежения  $\sigma_{екв,ср}$  по формула (1).

3. Определяне на относителните изменения на напреженията между всеки две съседни опори  $\Delta\sigma_{екв,1,2}, \Delta\sigma_{екв,2,3}, \Delta\sigma_{екв,3,4}$  и  $\Delta\sigma_{екв,1,2}$  по формули (3) ÷ (6).

4. Определяне на средните стойности на относителните изменения на напреженията  $\Delta\sigma_{mean}$  по формула (7)

5. Определяне на възможните варианти на координати на разположение на КПП, чрез интерполационни процедури с информацията от таблица №12.

6. Определяне на възможните варианти на координати на разположение на КПП, чрез интерполационни процедури с информацията от таблици №8 ÷ 11.

7. Определяне на съвпадащите резултати от интерполационните процедури при петте таблици. Те определят координатите на действителното разположение на КПП.

8. Определяне на  $\sigma_{екв,ср}^*$  от таблица №7 чрез интерполационни процедури.

9. Определяне на  $\sigma_{екв,ср}(1,1)$  по формула (9).

$$\sigma_{екв,ср}(1,1) = \sigma_{екв,ср}^* \left( \frac{\sigma_{екв,ср}^*}{100} + 1 \right), \text{ МПа} \quad (9)$$

10. Определяне на вертикалното натоварване  $F_z$  по формула (8).

Грешката между действителната и теоретично получената сила се изчислява по формулата:

$$\Delta F_z = \left| \frac{F_z - F_{zt}}{F_z} \right| \cdot 100, \%$$

където:

$\Delta F_z$  – грешка между действителната и теоретично получената сила, %;

$F_z$  – теоретично получената вертикална сила действаща върху везната, N;

$F_{z1}$  – действителната вертикална сила действаща върху везната, N.

За реализирането на алгоритъма при действителна конструкция е необходимо да се определят стойностите на параметрите в таблиците № 5, 7 ÷ 13 при конкретното положение на тензометричните сензори и съответните им усилватели. Тензометричните сензори са свързани в схема четвърт мост или полумост с един активен тензометричен сензор.

#### 6. Изводи.

1. Без използване на алгоритъма за коригиране на грешката от различното положение на контактното петно на гумата, грешката се достига до около 30 %.
2. При използване на алгоритъма за коригиране на грешката от различното положение на контактното петно на гумата, грешката се става под 0,2 %.

#### Благодарности:

Научните изследвания и резултатите, които са представени в настоящата публикация са извършени благодарение на финансирането по дог. № 091ни024-04 от вътрешния конкурс за научни изследвания на Технически университет – София, 2009 г.

Изследванията са подпомогнати от Договор № BG051PO001/07/3.3-02/8 „Механизми за осигуряване качествено израстване на научните кадри”, финансиран по схема "Подкрепа за развитие на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени" на ОП "Развитие на човешките ресурси" на "Европейския социален фонд"

#### ЛИТЕРАТУРА

- US 4 281 728, G01G 19/02, "Vehicle platform scale", 1980.  
 US 4 560 017, G01G 3/14, "Vehicle platform scale", 1984.  
 US 4 714 121, G01G, 19/02, "Wheel scale assembly", 1987.  
 US 4 775 018, G01G, 19/02, "Load cell assembly", 1988.  
 US 4 979 581, G01G, 3/14, "Low profile wheel scale assembly", 1989.  
[http://www.cardinalscales.com/PDF/Vehicle\\_Scale\\_Guide.pdf](http://www.cardinalscales.com/PDF/Vehicle_Scale_Guide.pdf)  
<http://truck.centralcarolinascales.com/>  
<http://www.hawkleygroup.com/hawkleyint/lightvehicleweighing.shtml>  
<http://www.hawkleyindia.in/html/ER540.htm>  
<http://www.loadmasterscales.com/catalog.asp?prodid=619139&showprevnext=1>  
<http://www.libra-eng.com>  
<http://www.elicom-bg.com>

## STUDY OF THE INFLUENCE OF THE LOCATION OF CONTACT SURFACE OF THE TIRE ON THE ACCURACY OF MEASUREMENTS FOR MOBILE AUTOMOTIVE SCALE

Krasimir NEDELICHEV

[krasined@tu-sofia.bg](mailto:krasined@tu-sofia.bg)

Dept. Engines, Automobiles and Transport, Technical University – Sofia, 1756, BULGARIA

*The present work is aimed to present a construction of platform scales with a small building height without moving parts. By the finite element method using the program CosmosWorks the influence of the position of the contact surface of the tire on the accuracy of measurement have been investigated. An algorithm for determining of the estimated weight is presented. It has been used for decreasing of the error, which is a result of the different location of the contact surface of the tires on the scale surface.*