

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт _____ Машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра _____ Автомобильного транспорта

Методические указания к курсовому проекту

Математическое моделирование рабочих процессов
на автомобильном транспорте

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

Программа (профиль) Надежность автотранспортных средств в эксплуатации

Форма обучения _____ очная

Разработал:
Баженов М.Ю.,
доцент кафедры АТ, ВлГУ

Владимир 2016 г.

Исходные данные к проекту

Тормозная сила левого переднего колеса R_{X1}^n , Н

Тормозная сила правого переднего колеса R_{X1}^n , Н

Вес, приходящийся на переднюю ось G_1 , Н

Тормозная сила левого заднего колеса R_{X2}^n , Н

Тормозная сила правого заднего колеса R_{X2}^n , Н

Вес, приходящийся на заднюю ось G_2 , Н

Вес всего автомобиля G_a , Н

Общие указания к расчету

1. Расчет основных параметров технического состояния тормозных систем.

1.1. Удельная тормозная сила передней оси автомобиля

$$\gamma_1 = \frac{R_{X1}^n + R_{X1}^n}{G_1} .$$

1.2. Удельная тормозная сила задней оси автомобиля

$$\gamma_2 = \frac{R_{X2}^n + R_{X2}^n}{G_2} .$$

1.3. Общая удельная тормозная сила

$$\gamma_{\text{общ.}} = \frac{R_{X1} + R_{X2}}{G_a} .$$

1.4. Коэффициент неравномерности тормозных сил передней оси

$$k_{H1} = \frac{|R_{X1}^{\max} - R_{X1}^{\min}|}{R_{X1}^{\max}} .$$

1.5. Коэффициент неравномерности тормозных сил задней оси

$$k_{H2} = \frac{|R_{X2}^{\max} - R_{X2}^{\min}|}{R_{X2}^{\max}} .$$

2. Расчет основных числовых характеристик выборочной совокупности.

2.1. Рассчитать средние значения для всех значений, включая исходные данные (\bar{R}_{X1}^n , \bar{R}_{X1}^n , \bar{R}_{X2}^n , \bar{R}_{X2}^n , $\bar{R}_{\text{общ.}}$, \bar{G}_1 , \bar{G}_2 , \bar{G}_a , $\bar{\gamma}_1$, $\bar{\gamma}_2$, $\bar{\gamma}_{\text{общ.}}$, \bar{k}_{H1} , \bar{k}_{H2}).

2.2. Рассчитать дисперсию D для вышеуказанных данных.

2.3. Рассчитать среднее квадратическое отклонение σ (СКО) для вышеуказанных данных.

2.4. Рассчитать коэффициент вариации v для вышеуказанных данных.

2.5. Отсеять значения, не удовлетворяющие так называемому правилу «трёх сигм» (например, $\bar{R}_{X1}^n \pm 3\sigma$).

2.6. Пересчитать средние значения, дисперсии, СКО, коэффициенты вариации без учета отсеянных значений.

3. Обработка опытных данных (γ_1 и γ_2) по нормальному закону распределения.

Проверка принадлежности опытных данных к нормальному закону.

Для полученных данных удельной тормозной силы передней оси γ_1 провести обработку по следующей методике.

3.1. Найти количество интервалов выборочной совокупности

$$K = 1 + 3,32 \cdot \lg(n)$$

где n – объем выборки

3.2. Найти минимальное γ_1^{\min} и максимальное γ_1^{\max} значения.

3.3. Найти размах выборки $Z = \gamma_1^{\max} - \gamma_1^{\min}$.

3.4. Найти ширину частичного интервала $h = Z/K$.

3.5. Найти границы частичных интервалов $X_0 = \gamma_1^{\min} - h/2$; $X_1 = X_0 + h$, $X_2 = X_1 + h$, и так до тех пор, пока последняя граница не превысит γ_1^{\max} .

3.6. Найти опытные частоты m_i^* , т.е. число элементов значений γ_1 , попавших в i -й интервал.

3.7. Найти опытные вероятности

$$p_i^*(\gamma_1) = m_i^*/n$$

3.8. Найти середины интервалов $\bar{X}_i = \frac{X_{i-1} + X_i}{2}$

3.9. Найти значения плотностей вероятности распределения

$$f_i(\gamma_1) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\bar{X}_i - \bar{X})^2}{2\sigma^2}}$$

3.10. Найти теоретические вероятности $p_i(\gamma_1)$ и теоретические частоты m_i (см. стр. 74-76 методических указаний к лабораторным работам по Моделированию производственных процессов, Баженов М.Ю., 2012 г.).

3.11. Проверить принадлежность опытных данных к нормальному закону по критерию Пирсона (см. стр. 76-77 там же)

$$\chi_{\text{оп}}^2 = \sum \frac{(m_i^* - m_i)^2}{m_i}$$

3.12. Проверить принадлежность опытных данных к нормальному закону по критерию Романовского

$$K_p = \frac{\chi_{\text{оп}}^2 - K}{\sqrt{2K}}$$

3.13. Построить графики опытных и теоретических вероятностей распределения. Отложить на графике допустимое значение γ_1 (по Техническому регламенту Таможенного союза γ_1 должна быть более 0,50 для автомобилей категорий М₁, М₂, М₃).

3.14. Определить в процентном отношении количество автомобилей, не удовлетворяющим требованиям безопасности.

3.15. Повторить пункты 3.1 – 3.14 для удельной тормозной силы γ_2 .

4. Требования к комплектности и оформлению курсового проекта

Комплектность курсового проекта:

- титульный лист;
- оглавление (или содержание);
- введение (или исходные данные);
- основной текст (включает формулы, таблицы, рисунки);
- заключение;
- библиографический список (оформлять по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления») с добавлением номера ISBN у всех изданий после 1990 г.

Требования к оформлению курсового проекта:

- 1) лист формата А4;
- 2) поля: верхнее – 20 мм, левое – 25 мм, правое – 15 мм, нижнее – 25 мм (до номера страницы – в параметрах страницы нижнее поле выставить 30 мм);
- 3) гарнитура Times New Roman;
- 4) основной текст набирать 14-м кеглем, дополнительный (индексы, сноски, текст на рисунках) – 12-м. Десятичный разделитель – запятая (0,52);
- 5) абзац 10 мм. Выравнивание текста – по ширине листа с автоматической расстановкой переносов;
- 6) на странице 36-38 строк (в свойствах абзаца установить межстрочный интервал «Множитель – 1,14»), включая номер страницы. Начало новой полосы не допускается с неполной строки;
- 7) номера страниц выполняют 12-м кеглем и размещают от центра в нижнем поле страницы;
- 8) рисунки вставляют в основной текст через команду «Вставка - Рисунок - Из файла». Подрисуночная надпись выполняется 12-м кеглем без переносов текста и не должна выходить за границы рисунка. Шрифт текста подрисуночной надписи должен быть единообразным по всей работе. Рисунки шириной менее 7 см помещают в обложку текстом и размещают по левому для четных и по правому краю для нечетных страниц. Сверху и снизу рисунка должно быть не менее двух полных строк текста;
- 9) высота букв формул должна соответствовать кеглю основного текста. Единицы физических величин должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 8.417-81. Обозначение единиц физических величин: латинские – курсивом (с наклоном), русские, греческие символы, математические функции и химические формулы, цифры – прямые, векторные – жирные, курсивные. Знак умножения точкой (\cdot), но не звездочкой (*). Между формулой и текстом должен быть обычный межстрочный интервал. Индексы должны соответствовать 9-му кеглю. Рекомендуется использовать редактор MathType;
- 10) таблицы набирать в редакторе Word 10-12-м кеглем. Числа в таблицах, имеющие больше четырех знаков, отделяют по три цифры в каждом разряде. Числа выравнивают по десятичному разделителю;
- 11) рисунки и таблицы не должны выходить за границы рамки страницы.

Общие пожелания:

Все расчеты должны быть представлены в пояснительной записке курсового проекта следующим образом: Формула → Расчет → Результат. Например,

$$\bar{X}_i = \frac{X_{i-1} + X_i}{2} = \frac{0,457 + 0,516}{2} = 0,487.$$

Финальные графики опытных и теоретических вероятностей распределения лучше представить на отдельных страницах (один график – один лист). Пример графика изображен на рисунке 1.

В случае, если расчеты выполнялись в Microsoft Excel в записке расчеты всё равно должны быть (с формулами и вычислениями как показано выше)!

Распределение удельной тормозной силы передней оси

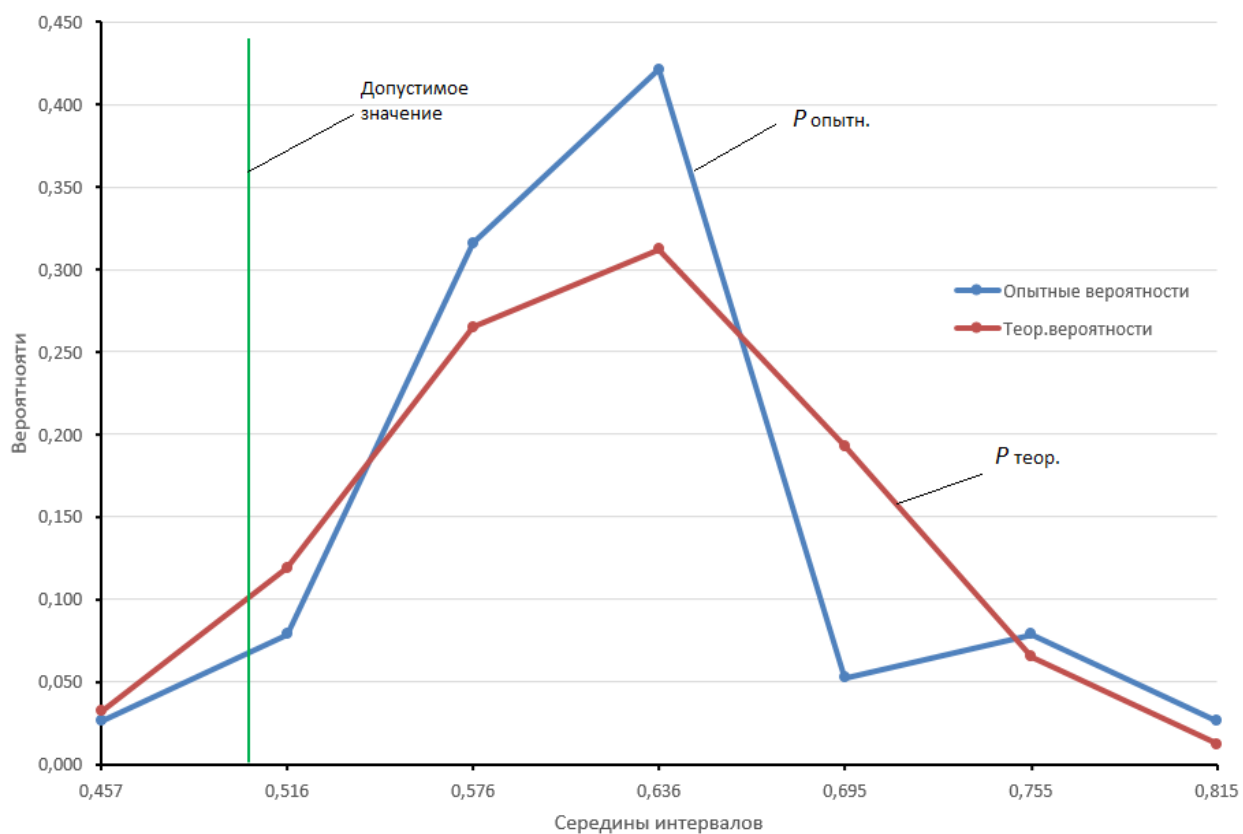


Рис. 1 – Распределение удельной тормозной силы передней оси

Вариант 1, Вариант 2

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси	Коэфф. нерав. задней оси	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$					
1	2070	1920					6120		11790
2	2160	1900					5880		11410
3	1947	1848	1967	1877			6910	6940	13850
4	1579	1490	1162	1152			6200	5060	11260
5	1780	1790	1360	1680			5700	6600	12300
6	2180	2300	1680	1820			6200	6200	12400
7	2170	1890	1810	2060			6100	4300	10400
8	1360	1680	1430	1580			3900	3900	7800
9	1660	1630	1490	1320			5800	5300	11100
10	2540	2560	1730	1520			6700	6700	13400
11	2380	2090					5970		11160
12	2310	1990					6000		10990
13	2210	2020					6220		11660
14	2250	2090					6370		12790
15	1930	1890					6170		12630
16	2200	1860					5830		11410
17	2170	2020					5930		11210
18	2520	2130					5980		11960
19	2040	2030					6180		12160
20	1132	1450	874	805			5810	4850	10660
21	1530	1450	1182	1212			5870	4880	10750
22	1291	1222	1272	1242			4820	4820	9640
23	1033	1132	924	1103			5780	4730	10510
24	2086	2036	1391	1192			7030	4850	11880
25	2017	1639	1937	1629			6830	6860	13690
26	1579	1490	1162	1152			6200	5060	11260
27	1777	1632	1100	1214			4640	4110	8750
28	2030	1800	465	1255			4490	4590	9080
29	1650	1381	1565	1255			4590	4020	8610
30	2130	2040	1480	1800			6270	4880	11150
31	2490	2020					6020		11400
32	1940	1810					5730		11110
33	2340	2110					6030		11310
34	1900	1650					5730		11020
35	2180	1850					6030		11170
36	2230	1990					6030		11860
37	2000	1970					5540		9990
38	2280	2190					6190		11620
39	2170	2080					6170		11460
40	2160	2140					5740		11170

Вариант 3, Вариант 4

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси	Коэфф. нерав. задней оси	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$	$k_{н1}$	$k_{н2}$	G_1	G_2	G_a
1	3090	2850			0,0777		8660		16410
2	3160	3030			0,0411		8380		16710
3	3160	3240			0,0247		8820		17150
4	3500	2990			0,1457		9750		18800
5	3140	3020			0,0382		8920		16730
6	3020	3200			0,0563		8580		16230
7	2730	2900			0,0586		8230		16610
8	2760	2890			0,0450		9010		17090
9	3630	3420			0,0579		8820		16730
10	3200	2610			0,1844		8380		16510
11	2950	2520			0,1458		8380		16740
12	3130	2700			0,1374		8330		16120
13	3280	2820			0,1402		7660		16720
14	1500	1830	2700	3230	0,1803	0,1641	8100	7600	15700
15	2920	3180	2540	2980	0,0818	0,1477	8000	8400	16400
16	2020	2090	2360	2150	0,0335	0,0890	8300	11200	19500
17	2620	2540	2480	2970	0,0305	0,1650	6400	5900	12300
18	2110	2270	2060	2340	0,0705	0,1197	7900	5700	13600
19	1910	2890	2750	1570	0,3391	0,4291	16500	17900	34400
20	2880	2810	3440	3280	0,0243	0,0465	5800	10100	15900
21	3310	3360	2500	2380	0,0149	0,0480	8600	7600	16200
22	2270	2400	2220	2670	0,0542	0,1685	7000	5600	12600
23	2030	1674	2242	1800	0,1754	0,1971	6810	5940	12750
24	3620	3780			0,0423		11620		23680
25	3700	3510			0,0514		12250		24290
26	3520	3860			0,0881		10490		20990
27	2662	2623	2315	2295	0,0147	0,0086	11620	11620	23240
28	2662	2623	2315	2295	0,0147	0,0086	11620	11620	23240
29	4110	4610			0,1085		11860		23590
30	5700	5910			0,0355		16000		37570

Вариант 5, Вариант 6

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси	Коэфф. нерав. задней оси	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$R_{x1л}$	$R_{x1п}$	$R_{x2л}$	$R_{x2п}$	$k_{н1}$	$k_{н2}$	G_1	G_2	G_a
1	2590	2230			0,1390		7650		13770
2	2940	2670			0,0918		8130		16160
3	1190	2320			0,4871		7060		14100
4	2210	2590			0,1467		7790		13520
5	2410	2160			0,1037		6790		12330
6	4020	3870			0,0373		11530		20690
7	2732	3030	2126	1997	0,0983	0,0607	11290	8250	19540
8	2672	2325	1748	1798	0,1299	0,0278	8460	6440	14900
9	1738	1679	1043	924	0,0339	0,1141	7390	4650	12040
10	2007	2126	1947	2106	0,0560	0,0755	7680	7710	15390
11	2295	2364	2106	2265	0,0292	0,0702	7840	7870	15710
12	2315	2086	2543	2056	0,0989	0,1915	8070	8070	16140
13	2130	2320			0,0819		7460		12650
14	1980	1940			0,0202		5440		10840
15	2180	2190			0,0046		7340		14730
16	2610	2110	1750	1440	0,1916	0,1771	5700	3200	8900
17	2180	1850	2020	1840	0,1514	0,0891	6200	5500	11700
18	1940	2160	2040	1940	0,1019	0,0490	5700	5700	11400
19	2370	1950	1880	1560	0,1772	0,1702	6000	6500	12500
20	2810	3060	2270	2310	0,0817	0,0173	8500	7400	15900
21	2130	2060	1720	1400	0,0329	0,1860	7900	5500	13400
22	2680	2760	1760	1770	0,0290	0,0056	6900	4500	11400
23	2070	2020	1110	1460	0,0242	0,2397	6600	4700	11300
24	2720	2460	1910	1560	0,0956	0,1832	8800	5800	14600
25	2960	2540	2650	2460	0,1419	0,0717	9200	8900	18100
26	2170	2220	1580	1780	0,0225	0,1124	6600	4400	11000
27	1940	1600	1060	1320	0,1753	0,1970	3400	2000	5400
28	2180	2270	2160	2040	0,0396	0,0556	4200	4900	9100
29	3140	2940	1860	1670	0,0637	0,1022	8800	5400	14200
30	2170	1720	1230	1460	0,2074	0,1575	6500	5050	11550

Вариант 7, Вариант 8

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси	Коэфф. нерав. задней оси	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$					
1	2810	2830	1990	2350			7980	5980	13960
2	2730	2810	1470	1230			9350	6090	15440
3	2430	2040	800	1510			6110	4470	10580
4	1760	1650	1260	1810			6070	4990	11060
5	2160	1970	1190	1160			6170	6050	10220
6	2240	1810	2330	1310			5960	5060	11020
7	2270	1950	1450	1540			6570	4530	11100
8	2510	2550	2020	2140			8190	6970	15600
9	2090	1940	1680	1480			6560	4440	11000
10	1860	1720	1930	1870			8030	6890	14920
11	2130	2040	1480	1800			6270	4880	11150
12	2730	2510	3470	2960			7930	8230	16160
13	2110	1880	2070	2000			9210	5680	14890
14	2490	2320	1970	2150			5920	5180	11100
15	2310	2140	2680	2710			5940	7700	13640
16	3460	3260	1730	1710			10120	6970	17090
17	2530	2240	1750	1550			8190	7380	15570
18	2170	1720	1230	1460			6500	5050	11550
19	2970	2860	4630	3980			10710	14870	25580
20	2910	2800	1160	1270			8020	5160	13180
21	2000	1940	180	1440			6690	3830	10520
22	2280	2150	1740	990			6670	4000	10670
23	3090	2920	1200	960			8720	6580	15300
24	2620	2250	2230	2180			7930	7030	14960
25	3740	3970	3340	3600			10030	10320	20350
26	3830	4360	3720	3370			11210	13790	25000
27	3090	3020	3380	2500			12080	8350	20430
28	2140	1810	1760	1110			7810	5460	13270
29	2180	1960	2110	1950			7290	4930	12220
30	3180	3000	2420	2070			9550	6670	16220
31	1970	1690	1710	1500			6310	4740	11050
32	2120	1940	1470	1660			7140	5420	12560
33	2800	2610	2460	2120			7870	6010	13880
34	3100	3040	900	2440			11150	8540	19690
35	2430	2040	800	1510			6110	4470	10580
36	2090	1940	1680	1480			6560	4440	11000
37	2270	1950	1450	1540			6570	4530	11100
38	1970	1690	1710	1500			6310	4740	11050
39	1760	1650	1260	1810			6070	4990	11060
40	2490	2320	1970	2150			5920	5180	11100

Вариант 9, Вариант 10

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси	Коэфф. нерав. задней оси	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$					
1	2860	2580	2270	2220	0,0979	0,0220	6300	4200	10500
2	5170	5020	4130	4160	0,0290	0,0072	13200	9500	22700
3	2600	2880	1850	1700	0,0972	0,0811	9200	6500	15700
4	4390	3940	4050	4210	0,1025	0,0380	12500	10900	23400
5	3280	3380	2360	2780	0,0296	0,1511	11400	8800	20200
6	2090	2350	1630	2010	0,1106	0,1891	8200	5600	13800
7	2970	2600	1410	1660	0,1246	0,1506	8100	5400	13500
8	3380	3310	2570	2890	0,0207	0,1107	10700	8500	19200
9	2230	2230	1570	1580	0,0000	0,0063	8400	7300	15700
10	3770	3640	2600	2980	0,0345	0,1275	13100	8500	21600
11	1980	2090	2440	2130	0,0526	0,1270	7900	5200	13100
12	2600	2180	1460	1570	0,1615	0,0701	7300	4800	12100
13	3110	2960	1880	1910	0,0482	0,0157	6700	4100	10800
14	2820	3160	2660	2740	0,1076	0,0292	10100	7900	18000
15	3510	3760	3100	2800	0,0665	0,0968	11200	10200	21400
16	2610	2110	1750	1440	0,1916	0,1771	5700	3200	8900
17	2180	1850	2020	1840	0,1514	0,0891	6200	5500	11700
18	1940	2160	2040	1940	0,1019	0,0490	5700	5700	11400
19	2370	1950	1880	1560	0,1772	0,1702	6000	6500	12500
20	2810	3060	2270	2310	0,0817	0,0173	8500	7400	15900
21	2130	2060	1720	1400	0,0329	0,1860	7900	5500	13400
22	2680	2760	1760	1770	0,0290	0,0056	6900	4500	11400
23	2070	2020	1110	1460	0,0242	0,2397	6600	4700	11300
24	2720	2460	1910	1560	0,0956	0,1832	8000	5800	13800
25	2960	2540	2650	2460	0,1419	0,0717	9200	8900	18100
26	2170	2220	1580	1780	0,0225	0,1124	6600	4400	11000
27	1940	1600	1060	1320	0,1753	0,1970	3400	2000	5400
28	3140	2940	1860	1670	0,0637	0,1022	8800	5400	14200
29	2180	2270	2160	2040	0,0396	0,0556	4200	4900	9100
30	2140	1810	1760	1110	0,1542	0,3693	7810	5460	13270

Вариант 11, Вариант 12

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси, %	Коэфф. нерав. задней оси, %	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$	$k_{н1}$	$k_{н2}$	G_1	G_2	G_a
1	2070	1920					6120		11790
2	2230	2060					8530		14650
3	4370	4870					14220		27830
4	2790	2810					8570		15140
5	2710	2250					7740		12440
6	2600	2220					7100		12390
7	2590	2440					8230		14170
8	3100	2940					9120		15340
9	3270	2920					9730		16290
10	2690	2090					7250		12300
11	1947	1848	1967	1877			6910	6940	13850
12	2820	3160	2660	2740			10100	7900	18000
13	3110	2960	1880	1910			6700	4100	10800
14	2600	2180	1460	1570			7300	4800	12100
15	1980	2090	2440	2130			7900	5200	13100
16	3770	3640	2610	2980			13100	8500	21600
17	2230	2240	1570	1580			8400	7300	15700
18	3380	3310	2570	2890			10700	8500	19200
19	2970	2600	1410	1660			8100	5400	13500
20	2090	2350	1630	2010			8200	5600	13800
21	3280	3380	2360	2780			11400	8800	20200
22	4390	3940	4050	4210			12500	10900	23400
23	2600	2880	1850	1700			9200	6500	15700
24	5170	5020	4130	4160			13200	9500	22700
25	2860	2580	2270	2220			6300	4200	10500
26	2400	2310	2030	1980			8500	4300	12800
27	3610	3420	2900	2840			12200	11600	23800
28	2830	2310	1530	1700			7700	5300	13000
29	1080	1340	2400	2110			4600	6900	11500
30	2730	2420	1400	1640			7900	5100	13000

Вариант 13, Вариант 14

№ п/п	Тормозная сила передней оси, Н		Тормозная сила задней оси, Н		Коэфф. нерав. перед- ней оси, %	Коэфф. нерав. задней оси, %	Вес, приходящ. на перед- нюю ось, Н	Вес, приходящ. на заднюю ось, Н	Вес автомо- биля, Н
	$Rx_{1л}$	$Rx_{1п}$	$Rx_{2л}$	$Rx_{2п}$	$k_{н1}$	$k_{н2}$	G_1	G_2	G_a
1	2344	2156	1560	1440			9660	6740	16400
2	1003	1152	1093	1093			6770	6770	13540
3	1887	1788	1162	983			7660	4850	12510
4	4023	3854	3517	3298			14310	13110	27420
5	2255	2464	1430	1331			10400	6260	16660
6	2255	2086	1868	2126			9450	7860	17310
7	1599	1421	1341	1321			7390	5000	12390
8	1510	993	1868	958			5960	6920	12880
9	1858	1788	993	983			7900	4970	12870
10	2742	2642	1868	1738			8220	6320	14540
11	2394	1768	1659	1470			9540	6830	16370
12	3656	3338	3308	3298			12670	12670	25340
13	3685	3169	3219	3278			12660	12630	25290
14	2930	2464	1659	1520			9360	6830	16190
15	1560	1719	1222	894			7420	4710	12130
16	2325	2146	1540	1440			8400	5690	14090
17	1699	1629	993	924			7130	4620	11750
18	4850	4470					13300		27170
19	2310	2130					6270		11210
20	3120	3060					9860		16230
21	3620	3370					10200		17150
22	3600	3200					9310		15870
23	3510	2880					8040		14070
24	1417	1304					7510		13050
25	3870	3880					9210		16880
26	2470	2860	2550	2910			6900	7000	13900
27	2712	2275	1480	1311			8310	5420	13730
28	2464	2503	1540	1470			8970	5720	14690
29	2275	2374	1460	1381			8340	5930	14270
30	2752	2394	2742	2364			8220	8250	16470
31	3993	4103	4192	4033			12850	12790	25640
32	4083	3815	3030	2930			12310	10290	22600
33	3040	2980	1719	1977			9300	2020	11320
34	2066	2185	1679	1788			7980	6740	14720
35	1709	1709	844	626			7150	5060	12210
36	1967	1877	1887	2136			7280	7270	14550
37	1401	1401	705	844			6380	3850	10230
38	1758	2007	1381	1480			8310	6050	14360
39	2513	2166	1480	1411			8280	5720	14000
40	2180	1940	2110	1950			7290	4930	12220

