



Рис. 5.

Примеры использования установочных винтов в будущих курсовых проектах по основам конструирования (деталю машин) студент встретит в [3, рис. 16.10; рис. 16.24 и т.д.], в [4, ЦТБ – 01.01.00.00.00 СБ], а также в атласах [5, 6]

Библиографический список

1. Крайнев А.Ф. Детали машин: словарь-справочник. М.: Машиностроение, 1992. - 480 с.
2. Орлов П.И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие. М.: Машиностроение, 1988. Т. 2, - 542 с.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Высшая школа, 1985, - 416 с.
4. Шабалин Л.А., Виноградов В.Ф. Приводы машин лесного комплекса: учеб. пособие (атлас) по деталям машин. Екатеринбург, УГЛТУ, 2006, - 111 с.
5. Виноградов В.Ф., Шабалин Л.А. Краны для лесных грузов. Атлас конструкций. Екатеринбург, УГЛТУ, 2001, - 124 с.
6. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю. Альбом чертежей для детализации оборудования лесопромышленного комплекса. Екатеринбург, УГЛТУ, 2010, - 135 с.

УДК 630.36

Асп. С.В. Никулин, А.В. Кочуров
Рук. С.В. Будалин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ТО И РЕМОНТА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Представим удельную трудоемкость ТО и ремонта автомобилей на первом году эксплуатации в виде регрессионной модели [1]:

$$T_{\text{тор}1} = (b_0 + b_1 G_0 + b_2 N_{\text{уд}} + b_3 Q + b_4 D)(1 + g_{\text{тор}})^{(t - T_{\text{сл}}/2)}, \quad (1)$$

где b_1, b_2, b_3, b_4 - коэффициенты регрессии;

$g_{\text{тор}}$ - темп роста удельной трудоемкости ТО и ремонта за год в период эксплуатации (в расчетах рекомендуется принимать равным 0,05...0,08);

t - текущий год эксплуатации автомобиля;

$T_{\text{сл}}$ - установленный срок службы автомобиля до списания.

Для разработки регрессионного уравнения применительно к лесовозным автомобилям используется генеральная выборка (табл. 1), состоящая из 15 моделей, для которых приведены исходные данные для расчета величин, входящих в уравнение (1) [2, 3].

Таблица 1

Исходные данные для расчета коэффициентов регрессии

Модель автомобиля	$T_{\text{тор}}$, чел-ч/1000 км	G_0, T	$N_{\text{уд}}$, кВт/т	Q , л/100 км	D
Урал – 4444 – 03	7,8	12,5	7,9	53,0	0,61
Урал – 43204	7,3	12,0	8,2	52,0	0,60
Урал - 5557	7,5	12,5	7,9	53,0	0,61
Урал - 63685	8	13,5	8,7	63,0	0,53
КамАЗ - 693330	7,6	11,4	8,0	54,7	0,59
КамАЗ - 587013	7,8	12,9	9,1	50,7	0,56
КамАЗ - 54021	7,4	10,7	9,9	44,1	0,61
КамАЗ - 65115	7,4	12,5	8,7	44,1	0,52
МАЗ – 5434А3 - 220	6,8	8,9	10,9	39,5	0,51
МАЗ – 6303А8 - 326	7,5	11,7	9,9	52,8	0,56
МАЗ – 641808 - 220	7,3	11,7	9,9	52,8	0,56
КрАЗ – 6233М6 - 014	8,2	13,5	7,6	68,6	0,58
КрАЗ – 64372 – 044	7,5	12,8	10,4	61,3	0,56
ИВЕКО АМТ -633920	3,8	13,4	9,25	54,6	0,67
ИВЕКО АМТ -633910	3,5	10,9	10,0	54,6	0,72

Подставляя данные из табл. 1, запишем систему нормальных уравнений в виде (2):

$$\begin{cases} 15b_0 + 180,9b_1 + 136,4b_2 + 798,8b_3 + 8,8b_4 = 105,4 \\ 180,9b_0 + 2203,3b_1 + 1633,9b_2 + 9724,8b_3 + 106,1b_4 = 1275,2 \\ 136,4b_0 + 1633,9b_1 + 1254,6b_2 + 7217,1b_3 + 79,8b_4 = 950,9 \\ 798,8b_0 + 9724,8b_1 + 7217,1b_2 + 43305,1b_3 + 469,1b_4 = 5629,3 \\ 8,8b_0 + 106,1b_1 + 79,8b_2 + 469,1b_3 + 5,2b_4 = 60,9 \end{cases} \quad (2)$$

Решая систему уравнений, получаем следующие значения коэффициентов регрессии для лесовозных автомобилей большой грузоподъемности:

$$b_0 = 51,096; b_1 = -0,916; b_2 = -1,623; b_3 = 0,054; b_4 = -36,022.$$

Регрессионное уравнение удельной трудоемкости ТО и ремонта грузовых автомобилей лесотранспортного назначения большой грузоподъемности (10 т и более) принимает вид:

$$T_{\text{тор}i} = (51,096 - 0,916G_0 - 1,623N_{\text{уд}} + 0,054Q - 36,022D) \times (1 + g_{\text{тор}})^{t-T_{\text{сл}}/2} \quad (3)$$

В уравнениях (1, 3) составляющая $(1+g_{\text{тор}})^{t-T_{\text{сл}}/2}$ показывает увеличение удельной трудоемкости ТО и ремонта по мере эксплуатации автомобиля. Действительно, эксплуатационные исследования показывают наличие такой зависимости [1].

Применяя математический аппарат корреляционно-регрессионного анализа, проверим значимость уравнения (3) при условии $g_{\text{тор}} = 0$. Определим остаточную дисперсию, которая характеризует колебания $T_{\text{тор}}$ за счет неучтенных в формуле (3) факторов. Расчеты исходных данных сведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчета исходных данных для вычисления остаточной дисперсии

$T_{\text{тор}i}$ чел-ч/ 1000 км	$T_{\text{тор}(x)i}$ чел-ч/ 1000 км	$T_{\text{тор}i} - T_{\text{тор}(x)i}$	$(T_{\text{тор}i} - T_{\text{тор}(x)i})^2$	$(T_{\text{тор}i} - \bar{T}_{\text{тор}})^2$
7,8	7,71	0,09	0,0076	0,5980
7,3	7,99	-0,69	0,4764	0,0747
7,5	7,71	-0,21	0,0453	0,2240
8	8,92	-0,92	0,8468	0,9474
7,6	9,37	-1,77	3,1344	0,3287
7,8	7,08	0,72	0,5245	0,5980
7,4	5,64	1,76	3,1149	0,1394
7,4	9,18	-1,78	3,1537	0,1394
6,8	9,01	-2,21	4,9048	0,0514
7,5	6,99	0,51	0,2601	0,2240
7,3	6,99	0,31	0,0961	0,0747
8,2	9,21	-1,01	1,0137	1,3767
7,5	5,63	1,87	3,4973	0,2240
3,8	2,62	1,18	1,3865	10,4114
3,5	1,89	1,61	2,5787	12,4374
			$Q_{\text{ост}} = 25,0409$	$Q_1 = 27,8493$

Остаточная дисперсия вычисляется по формуле

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{\text{тор}i} - T_{\text{тор}(x)i})^2}{(n - m - 1)}, \quad (4)$$

где n - число экспериментальных данных;

m - число коэффициентов регрессии;

$T_{\text{тор}i}$ - фактические значения удельной трудоемкости;

$T_{\text{тор}(x)i}$ - значения, рассчитанные по регрессионному уравнению.

По данным табл. 2 значение остаточной дисперсии равно $S_{\text{ост}}^2=2,5$. Среднеквадратическое отклонение удельной трудоемкости $S_{\text{ост}}=1,58$. Небольшое значение $S_{\text{ост}}$ относительно значений исследуемого фактора $T_{\text{тор}}$ показывает, что регрессионная модель составлена удачно.

Библиографический список

1. Нуретдинов Д.И. Методика выбора типа подвижного состава для автотранспортного предприятия по технико-экономическим критериям: дис. ...канд. техн. наук: 05.22.10: защищена 14.12.04 / Нуретдинов Дамир Имамутдинович. Набережные Челны, 2004. 172 с.
2. Сборник норм времени на ТО и ремонт. Грузовые автомобили с дизельным двигателем. Утв. М-вом транспорта Р.Ф. – Москва, 2010. 80 с.
3. Кисуленко Б.В. [и др.]. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили. М.: Автополис–Плюс, ИПЦ Финпол, 2010. – 672 с.

УДК 630.233

Студ. И.П. Овсянникова
Рук. А.Ф. Ческидов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОММЕРЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Одной из важнейших задач в области эксплуатации автотранспорта является дальнейшее совершенствование организации технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей с целью повышения их работоспособности и, следовательно, снижения затрат на эксплуатацию. Актуальность указанной задачи подтверждается тем, что на ТО автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

Вся автомобильная промышленность базируется на двух видах эксплуатации: коммерческой и технической (рисунок). Данные отрасли тесно связаны (зависимы) между собой технико-эксплуатационными и технико-экономическими показателями.

На эксплуатацию транспорта на линии основное влияние оказывают следующие показатели и характеристики: грузооборот или пассажирооборот, режим работы, среднесуточный пробег, условия эксплуатации, и др.