

изводительности, эластичность по i -му фактору, предельные нормы замены одного фактора другим и т.д. Эти материалы, полученные в аналитическом, графическом и табличном видах, дают возможность экономисту-аналитику проводить исследования экономических показателей производственной деятельности экономического субъекта, начиная от мелкого предпринимателя и заканчивая государством в целом.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.
2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122-123.
3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61-62.
4. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. Эластичность спроса // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 48-49.
5. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51-51.
6. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46-47.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЛУЧАЙНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРЯМОГО ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ХОМУТА

Ткачева Е.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

Волжский политехнический институт,
филиал Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, www.volpi.ru,
e-mail: lentkacheva93@mail.ru

Хомуты являются незаменимым и широко используемым изделием. Контролируемый хомут является надежным средством для плотного и герметич-

ного соединения труб с резиновыми рукавами. Таким образом, необходимо проконтролировать, чтобы хомут обеспечивал качественное соединение.

На сегодняшний день рынок хомутов способен предложить массу типов и разновидностей этих изделий, классифицирующихся в зависимости от двух основных факторов: материала, из которого изготовлен хомут, и типа задач, которые он призван решить.

Цельные хомуты не предусматривают двигающихся частей, поэтому их диаметр можно регулировать в ограниченных пределах в зависимости от размера труб. Так хомут должен плотно сжимать трубу, то необходимо, чтобы его диаметр был незначительно больше охватываемой детали.

Контролируемая нами деталь представляет собой цельной металлический хомут, изготовляемый из Листа 2,0 ГОСТ19903–74. Номинальный размер диаметра Ст3 ГОСТ16523–97 метра = 36 мм. Отклонение по ГОСТ 30893.2 – mK верхние es = + 0,62, нижнее ei = 0.

В ходе контролируемого замера металлического хомута были получены следующие экспериментальные данные диаметра, мм: 36; 36,5; 37; 36,6; 36,9; 36,5; 35,4; 35,7; 36,6; 36,4; 36,4; 36,3; 36,7; 36; 36; 36,3; 36,7; 36,3; 36,2; 36,4.

Проверим, согласуется ли с нормальным распределением статистическое распределение эмпирических данных, используя критерий Колмогорова. Результаты вычисления приведем в таблице.

Анализируя значения, получаем, что данное статистическое распределение является нормальным. Используем критерий Колмогорова: так как

$$D = \max |F^*(x) - F(x)| = 0,067$$

и при $n = 20$ $\lambda = 0,067 \sqrt{20} \approx 0,299$, то $P(0,29) = 1$ и $P(0,3) \approx 1$.

К	Интервал	n_x	$\bar{x}_i$	ω_i	$h f(x)$	$F^*(x)$	$F(x)$	$F^*(x) - F(x)$
1	(35,2;35,5]	1	35,35	0,05	0,013	0,05	0,013	0,037
2	(35,5;35,8]	1	35,65	0,05	0,074	0,1	0,087	0,013
3	(35,8;36,1]	3	35,95	0,15	0,22	0,25	0,307	-0,057
4	(36,1;36,4]	7	36,25	0,35	0,36	0,6	0,667	-0,067
5	(36,4;36,7]	6	36,55	0,3	0,25	0,9	0,917	-0,017
6	(36,7;37]	2	36,85	0,1	0,097	1	1,014	-0,014
Σ		20		1	0,98			

Используя коэффициент Стьюдента, получаем абсолютную погрешность значений измерений

$$\Delta_x = t_\alpha \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} = 0,1825$$

и относительную погрешность измерения

$$\varepsilon = \left| \frac{\Delta_x}{\bar{x}} \right| \cdot 100\% = \frac{0,1825}{36,3385} \cdot 100\% = 0,005 \cdot 100\% = 0,5\%$$

Систематическую погрешность измерения

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot 100\% = 0,082 \cdot 100\% = 8,2\%.$$

Найдем доверительный интервал. По данным среднее значение $\bar{x} = 36,3385$ мм и стандартное отклонение равно $S^2 = 0,14971$. Так как оценка двухсторонняя квантиль для нормального распределения равен

$$\gamma = \frac{1+\alpha}{2} = \frac{1+0,95}{2} = 0,975$$

то квантиль распределения Стьюдента

$$t_\gamma(f) = t_{0,975}(19) = 2,093$$

где $f = n - 1 = 19$ – степень свободы.

Получаем границы доверительного интервала:

$$36,3385 - 2,093 \cdot \frac{0,39}{\sqrt{20}} \leq \bar{x} \leq 36,3385 + 2,093 \cdot \frac{0,39}{\sqrt{20}}$$

или

$$36,0824 \leq \bar{x} \leq 36,5946.$$

Вывод: ожидаемый диаметр $\bar{x} = 36,3385$ металлического хомута с доверительным интервалом $36,0824 \leq \bar{x} \leq 36,5946$ возникает с вероятностью $\approx 100\%$. Грубые погрешности измерения (промахи) отсутствуют, абсолютная погрешность измерения составляет $\approx 18\%$, относительная погрешность измерения $\approx 0,5\%$ и систематические погрешности измерения составляют $\approx 8,2\%$.