

Проверим гипотезу, вычислив:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{18} x_i m_i = 47,867 D = \bar{x}^2 - \bar{x}^2 = 0.00892 ;$$

$$\sigma = 0.094 .$$

Проверим нашу гипотезу по правилу «трёх сигм», для чего вычислим: $3\sigma = 0,282$.

Если $x=48,15$, то $x - \bar{x} = 48,15 - 47,867 = 0.283$.

Получаем: $x - \bar{x} > 3\sigma$, следовательно, данное значение следует исключить из расчётов, как промах.

Если $x=48,1$, то $x - \bar{x} = 48,1 - 47,867 = 0,233$.

Получаем: $x - \bar{x} < 3\sigma$, следовательно, данное значение не является промахом, возможен случайный брак.

Список литературы

1. Ребро И.В. Прикладная математическая статистика (для технических специальностей): учеб. пособие / И.В. Ребро, В.А. Носенко, Н.Н. Короткова; ВПИ (филиал). – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ БЕРНУЛЛИ ПРИ РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ГИДРОМЕХАНИКЕ

Стариков С.С., Мокрецова И.С., Ребро И.В.

Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский,
e-mail: semenstarikov97@gmail.com

Для преодоления сил гидравлического трения и поддержания поступательного движения жидкости необходимо, чтобы на жидкость действовала сила, направленная в сторону её движения и равная силе сопротивления, то есть необходимо затрачивать энергию. Энергия, необходимая для преодоления сил сопротивления, называется потерянй энергией. Именно эти потери энергии (потери напора) учитывают в уравнении Бернулли. Для потока реальной жидкости оно является уравнением баланса энергии с учётом потерь. Уравнение Бернулли является важнейшим уравнением гидравлик, дающим возможность установить зависимость между тремя важнейшими параметрами движущейся жидкости: давлением, средней скоростью потока, высотой положения частиц жидкости над плоскостью сравнения. Используя уравнение Бернулли, можно решать практические задачи по гидромеханике для реальных жидкостей.

Приведем задачу, в решении которой будет использоваться уравнение Бернулли: Жидкость относительной плотностью 0,9 поступает самотёком из напорного бака, в котором поддерживается атмосферное давление, в ректификационную колонну, давление в которой $P_{изб} = 40$ кПа. На какой высоте должен находиться уровень жидкости в напорном баке над местом ввода в колонну, чтобы скорость жидкости в трубе была 2 м/с. Напор, теряемый на трение и в местных сопротивлениях 2,5 м.

При решении практических задач нужно руководствоваться следующим:

- Уравнение Бернулли применяется для установившегося движения жидкости;

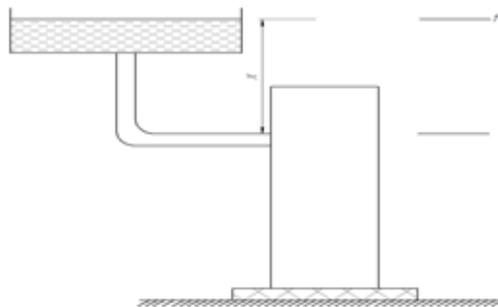
- Уравнение Бернулли составляется для двух живых сечений потока, нормальных к направлению скорости и расположенных на прямолинейных участках трубопровода;

- Сечения нумеруются по ходу движения жидкости.

Одно из сечений нужно брать там, где известны: P, Z, V ;

Плоскость сравнения должна быть горизонтальной. Высота положения центра тяжести живого сечения «Z», расположенного выше плоскости сравнения, считается положительной.

Составление уравнения Бернулли для двух живых сечений потока невозможно без рисунка (схемы) подачи жидкости.



Пронумеруем сечения по ходу движения жидкости и запишем уравнение Бернулли:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_n ,$$

где $Z_1 = X$ [м] согласно рисунку; $P_1 = P_0$ – атмосферное

давление ($P_0 = 760$ мм рт. ст. = 101308 [Па]); $\frac{P_{ж}}{\rho_{дист. воды}} = 0,9 -$

относительная плотность, откуда $\rho_{ж} = 0,9 \rho_{дист. воды} = 900$

кг/м³; $\frac{v_1^2}{2g}$ – скоростной напор [м], где $v_1 = 0$, т.к. уровень

жидкости поддерживается постоянным; $Z_2 = 0$ так как сечение лежит на плоскости сравнения; P_2 [Па] – абсолютное давление ректификационной колонны, но по условию задачи дано избыточное давление $P_{изб} = 40$ кПа.

Приводим его к абсолютному значению:

$P_{изб} = P_{абс} - P_0$, где P_0 – атмосферное давление. Тогда

$P_2 = P_{абс} = P_{изб} + P_0 = 40000 + 101308 = 141308$ Па;

$\frac{v_2^2}{2g}$ м – скоростной напор в сечении "2-2", где

$v_2 = 2,0$ м/с; h_n [м] потери напора на трение и в стьных сопротивлениях, которые по условию равны:

$$h_n = 2,5 \text{ м.}$$

Запишем уравнение Бернулли:

$$X + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_n .$$

Подставляем численные значения параметров:

$$X + \frac{101308}{900 \cdot 9,81} = \frac{141308}{900 \cdot 9,81} + \frac{2^2}{2 \cdot 9,81} + 2,5 \Rightarrow$$

$$X = \frac{141308}{900 \cdot 9,81} - \frac{101308}{900 \cdot 9,81} + \frac{4}{2 \cdot 9,81} + 2,5 ;$$

$$X = 7,2 \text{ м.}$$

Уровень жидкости в напорном баке находится на высоте 7,2 м над местом ввода в ректификационную колонну.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРА, ОКАЗАВШЕГО НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ ОБОРОТА

Фролкива А., Ребро И.В., Мустафина Д.А.
 Волжский политехнический институт, филиал
 Волгоградского государственного технического
 университета, Волжский, e-mail: nastuha.frol@mail.ru

По результатам биржевых торгов определим общий рост оборота по реализации на торгах и в какой мере этот рост произошел вследствие роста физического объема реализации и повышения цен?

Определим оборот по реализации на торгах на 15 января 2014 г. и 15 июля 2014 г., умножив физический объем реализованных сделок на цену. Полученные значения представим в таблице.

Наименование товара	Объем реализованных сделок на торгах, ед.		Цена единицы, тыс. руб.		Оборот, тыс. руб.	
	15 января 2014 г.	15 июля 2014 г.	15 января 2014 г.	15 июля 2014 г.	15 января 2014 г.	15 июля 2014 г.
Серебро	470	560	20	35	9400	19600
Золото	390	430	35	70	13650	30100
Платина	200	210	70	150	14000	31500
Родий	260	315	150	300	39000	94500
Белое золото	410	560	29	70	11890	39200
Палладий	170	202	31	98	5270	19796
Осмий	130	109	19	65	2470	7085
Рутений	170	250	15	45	2550	11250
Итого	2200	2636			98230	253031

Абсолютное увеличение оборота составило:

$$\Delta \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 253031 - 98230 = 154801 \text{ тыс. руб.}$$

Относительный рост оборота (индекс оборота):

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{253031}{98230} = 2.575903.$$

Или 257,59%, т.е. оборот 15 июля 2014 г. вырос в 2,5 раза по сравнению с 15 января 2014 г.

Определим изменение оборота за счет физического объема реализации:

$$\sum p_0 q_1 = 560 \cdot 20 + 430 \cdot 35 + 210 \cdot 70 + 315 \cdot 150 + 560 \cdot 29 + 202 \cdot 31 + 109 \cdot 19 + 250 \cdot 15 = 116523 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta_p = p_0 q_1 - p_0 q_0 = 116523 - 98230 = 18293 \text{ тыс. руб.,}$$

т.е. за счет роста физического объема реализации оборот увеличился на 18293 тыс. руб.

Определим изменение оборота за счет роста цен:

$$\sum p_1 q_1 = 253031;$$

$$\Delta_p = p_1 q_1 - p_0 q_1 = 253031 - 116523 = 139508 \text{ тыс. руб.,}$$

т.е. за счет роста цен оборот увеличился на 139509 тыс. руб.

Фактором, оказавшим наибольшее влияние на рост оборота, является рост цен.

РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ

Чикомазова В.В., Ребро И.В., Мустафина Д.А.
 Волжский политехнический институт, филиал
 Волгоградского государственного технического
 университета Волжский, e-mail: chikomazova97@mail.ru

Произведено измерение длины стальной проволоки. Номинальный размер диаметра равен 1,0 мм. Было произведено 15 измерений и получены следующие значения, мм: 0,9; 1,0; 1,3; 1,2; 1,1; 1,4; 0,8; 0,9; 1,0; 1,0; 1,2; 1,1; 0,9; 1,1; 1,0. Проведем оценку погрешностей измерения.

Вычислим среднее значение в проведенных измерениях:

$$\bar{L} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} L_i = \frac{15,9}{15} = 1,06.$$

Для наглядности покажем на графике результаты измерений и среднее значение.

