ЗАДАЧИ ЧАСТЬ ПЕРВАЯ
ОБРАБОТКА МАССИВА ДАННЫХ (сортовая прокатка)

Перед нами исходные данные (файлы в папке «Исходные данные»: «данные-2009.xls» и «данные-2010.xls»), полученные с мини-завода г. Ярцево (Московской области), где объединены технологии выплавки стали (на Машине Непрерывного Литья Заготовок [МНЛЗ]) и производство сортопрокатной продукции в одну непрерывную линию. Сталь производилась в электродуговых печах.

Сведения относятся к следующей продукции: арматурный профиль диаметром 14,16 и 20 мм из марки стали 3СП класса прочности А500С.

Информация собрана за период времени 2009-начало 2010 года. За это время на заводе производились изменения в оборудовании и технологических режимах МНЛЗ и сортопрокатного стана, что неизбежно сказывалось на качестве готовой продукции.

Папка «Нормативная и техническая документация» содержит 4 документа: «АСЧМ-7-93.doc», «ГОСТ 380-2005.doc», «ГОСТ 5781-82.doc», «ГОСТР 52544-2006.doc», информация из которых будет необходима дальше.

Папка «Дополнительная информация» содержит 10 файлов: 9 из них – главы учебного пособия по статистической обработке и один – книга о статистических методах, которые часто применяются на практике и которые сравнительно просто реализуются даже в электронной таблице Microsoft Excel. Эта информация будет не менее полезна в процессе выполнения задания.

Пункты первой части задания:

1. Объединить массивы за 2009 г. (исходные файлы оставьте) и 2010 год, создав общий массив для 2009-2010 годов.

Для арматурной стали диаметром 14 мм приведены данные для первых трёх кварталов 2009 года и первого квартала 2010. Для диаметров 16 и 20 приведены сведения для всех четырёх кварталов 2009 года и первого квартала 2010.

2. Привести массив к репрезентативному виду.

Если обратить внимание на массив данных, то станет заметно, что для одной плавки производили замеры химического состава один раз, а механических свойств и веса одного погонного метра – несколько раз. Нужно подумать, как изменить массив данных для случая если нам понадобиться проводить анализ используя сразу и химические и механические свойства.

3. Вычислить расчётный диаметр для всех массивов.

Расчётный диаметр вычисляется исходя из веса одного погонного метра, указанного в одном из столбцов файла и того факта, что форма арматурной стали принимается условно цилиндрической – далее простой расчёт с учётом плотности стали. Один из нормативных документов содержит дополнительную информацию об этом расчёте.

4. Для объединенного массива данных (и поквартально для каждого года) вычислить описательные статистики и один из вариантов коэффициента вариации:
   - Минимум,
   - Максимум,
   - среднее арифметическое,
   - мода,
   - медиана,
   - ср. кв. отклонение,
   - дисперсию,
   - коэф. вариации, (отношение станд. откл. к средн. арифм.)
   - эксцесс,
   - асимметрию,
   - размах.

© Левандовский С.А., 2018
ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова,
Кафедра технологий обработки материалов

Описательная статистика позволяет сделать множество выводов. Попробуйте:

- оценить наличие (или отсутствие) отклонений по механическим и химическим свойствам на основе максимума и минимума;
- сравнить различные механические свойства друг с другом по признакам стандартного отклонения, среднего арифметического и дисперсии;
- сделать предположение о стабильности процессов получения качественной продукции на основе изучения размаха и коэффициента вариации;
- посмотреть наглядно присутствует ли «проблема средних» для этих данных? Это проблема возникает, когда стараются учесть только среднее арифметическое значение и забывают о других средних.

5. Определите % отклонений по хим. элементам согласно ГОСТ 380 (учитывая, что данные представлены для стали Ст3сп) и определите % отклонений по мех. свойствам согласно ГОСТ 52544, ГОСТ 5781 и АСЧМ.

Попробуйте выбрать диапазоны, в которых должны находиться значения, согласно технической документации самые «жёсткие», при необходимости объединяя несколько диапазонов из разных нормативных (и технических) документов. Имейте ввиду, что не все свойства могут нормироваться в документах.

6. Попробуйте установить нормально ли распределение по хим. и мех. свойствам используя Хи^2 (методика построения интервального вариационного ряда) и оценку асимметрии и эксцесса (для объединенного массива данных).

Можете использовать главы 3 и 4 из материалов учебного пособия и инструментарии программы Statistica.

7. Полезной информация для производственников о том, в каком квартале производство велось преимущественно в минусовых допусках по массе.

Попробуйте разобраться с определением ***минусовые допуски*** и произвести расчёт для разных периодов (кварталов) % попадания значений в интервал минусовых допусков. Сделайте выводы по этому поводу. Важно ли знать эту информацию производя и продавая арматурную сталь рассматриваемых диаметров и марки стали?

…

Варианты (а именно один из номинальных диаметров 14, 16 или 20 мм) выбирайте на своё усмотрение.

© Левандовский С.А., 2018
ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова,
Кафедра технологий обработки материалов