

Электронная база данных для анализа технологических факторов литейного производства, определяющих качество литейной продукции

Научный руководитель – Рафальский И.В.
Магистрант – Лущик П.Е.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Технический контроль в литейном производстве, как важнейший элемент в комплексной системе управления качеством литейной продукции (КС УКЛП), охватывает процессы контроля материалов, технологических процессов и готовой литейной продукции. В соответствии с принятой классификацией регламентируются следующие группы дефектов отливок:

- 1) несоответствие по геометрии;
- 2) дефекты поверхности;
- 3) несплошности в теле отливки;
- 4) включения;
- 5) несоответствие по структуре.

Качество литых изделий определяется уровнем их свойств и обеспечивается оптимальным подбором ряда факторов, которые можно выделить в следующие группы:

- факторы металлургической наследственности, связанные с исходным состоянием шихтовых материалов, их металлургической предысторией (способом получения и последующей обработкой), – технологический этап подготовки шихтовых материалов;
- факторы, связанные с процессом плавки, - технологический этап плавки;
- факторы, связанные с процессами получения форм и заливки в них расплава, – технологический этап формирования изделия.

Все вышеперечисленные группы образуют факторы производственного технологического цикла получения литых изделий. При этом влияние (вклад) каждого из факторов на процессы формирования литой структуры и свойств сплавов является различным. Выбор наиболее значимых из них представляет задачу распознавания в многомерном пространстве информативных признаков.

Для решения поставленной задачи в работе был выполнен анализ вероятностных методов оценки сходства и различий объектов исследования в системах автоматического распознавания (САРС), вероятностных критериев и решающих правил в классификации образов.

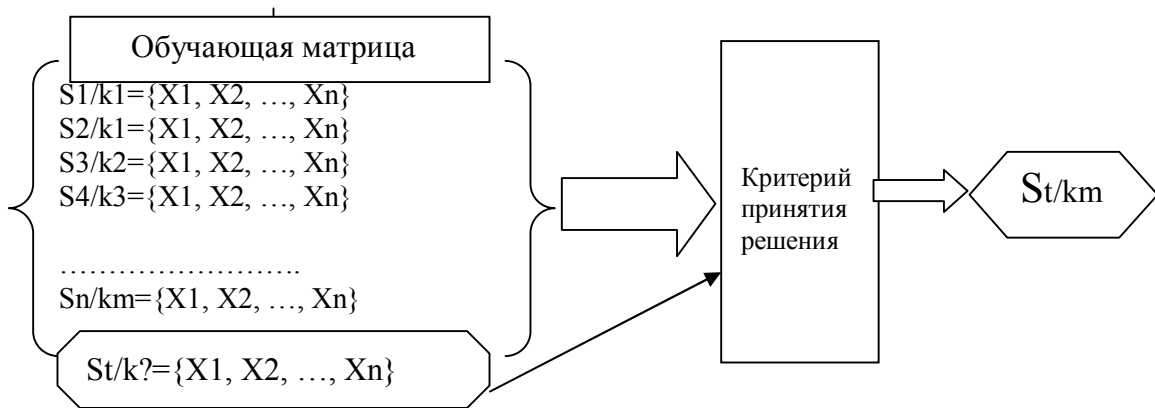
Установлено, что структура электронной базы данных для анализа технологических факторов литейного производства определяется принятым методом классификации объектов по информативным признакам (факторам).

Существует ряд вероятностно-математических методов классификации (с помощью функции расстояния, на основе линейных решающих правил, на основе метода потенциальных функций, статистические методы классификации и др.), отличающихся своими преимуществами и недостатками в зависимости от конкретно поставленной задачи. Статистические методы являются основой для эффективного распознавания проблем на разных уровнях и их анализа. Таким образом, используя их, можно добиться полной картины о возможных причинах возникающих проблем.

При использовании статистических методов распознавания устанавливается связь между процессом отнесения объекта к тому или иному классу (образу) с определением вероятности ошибки при решении этой задачи. В ряде случаев это сводится к определению апостериорной вероятности принадлежности объекта образу S_1 при условии, что признаки этого объекта приняли значения X_1, X_2, \dots, X_n .

В результате проведенного анализа выбраны методы автоматической классификации исследуемых объектов (литейной продукции) для решения задач структурно-параметрической идентификации в многомерном пространстве информативных признаков (факторов).

С учетом выбранных методов автоматической классификации исследуемых объектов разработана структура электронной базы данных для анализа технологических факторов литейного производства, определяющих качество литейной продукции. Структура электронной базы данных для реализации процедуры автоматической классификации определяется размерностью векторов признаков, характеризующих исследуемый объект, и критериев принадлежности объекта к одному из заданных классов (идентификаторов класса):



где S_n/k_m – объекты обучающей матрицы с известными идентификаторами класса;
 X_1, X_2, \dots, X_n – информативные признаки объектов классификации;
 $S_t/k?$ – объект с неизвестным идентификатором класса;
 S_t/k_m – результат идентификации исследуемого объекта.