

# Характеристика первичной и результативной информации участвующей в процессе расчета показателей качества материалов, обеспечивающих технологический процесс

Н.В. Еремеева

Уфимский государственный авиационный технический университет

Уфа, Россия

e-mail: [sunnynatalia@mail.ru](mailto:sunnynatalia@mail.ru)

## Аннотация<sup>1</sup>

В данной работе описана характеристика первичной и результативной информации, участвующей в процессе расчета показателей качества формовочных песков и необходимой для разработки программного приложения, позволяющего автоматизировать данный процесс.

## 1. Введение

Актуальность данного исследования заключается в том, на рассматриваемом нами предприятии работа лаборанта по анализу формовочных смесей не эффективна. Расчет показателей качества материалов, обеспечивающих технологический процесс, а именно формовочных песков, производится вручную, без использования каких-либо программных средств. В связи с этим было принято решение автоматизировать работу лаборанта, разработав программный продукт, позволяющий автоматически рассчитать показатели качества формовочных песков, и внедрить его на предприятие [1].

В процессе выполнения работы была сформулирована следующая цель разработки и внедрения программного продукта: повышение эффективности работы сотрудников производственно-аналитической лаборатории при проведении анализа качества формовочных песков.

Данная цель была разбита на следующие задачи:

- сокращение времени и стоимости обработки данных отсева песка и определения группы качества песка;
- повышение степени достоверности полученных результатов обработки данных отсева песка;
- повышение степени защищенности;

Труды третьей международной конференции "Интеллектуальные технологии обработки информации и управления", 10 - 12 ноября, Уфа, Россия, 2015

- исключение возможности утраты информации о проведенных анализах.

Для явного определения направления исследования, рассмотрим функциональную модель процесса «Анализ формовочных песков» в нотации IDEF0 «КАК ЕСТЬ» (рисунок 1).

Осуществление процесса анализа формовочных песков регламентируется государственными стандартами ГОСТ 29234.3-91 и ГОСТ 2138-91 и Положением ПАЛ. На входе процесса расположены пробы песка и сопроводительная записка, которые используются для проведения анализа. Механизмами выполнения процесса являются станок, с помощью которого выполняется анализ и лаборант, выполняющий анализ. В результате выполнения процесса составляется отчет о проведении анализа.

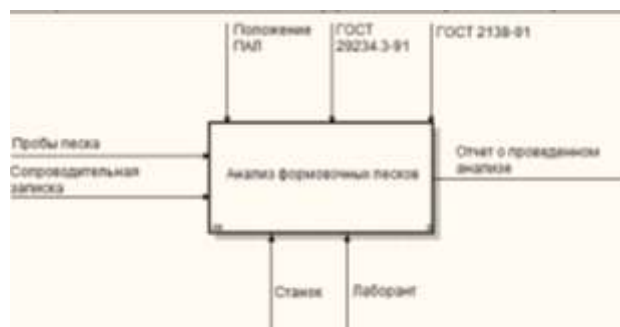


Рис. 1. Функциональная модель «Анализ формовочных песков», уровень А0 «КАК ЕСТЬ»

Декомпозиция процесса «Анализ формовочных песков» дает более подробное описание рассматриваемого процесса (рисунок 2). Процесс проведения анализа начинается с прогона песка через сита и взвешивания песка, оставшегося на ситах (установка для разделения основы формовочных песков на фракции по крупности зерен, модель 029), на основании полученных данных строится график, по которому определяются необходимые величины для расчетов. После расчета показателей качества песка, определяется его группа на основе ГОСТ 2138-91 и оформляется отчет о проведенном анализе.

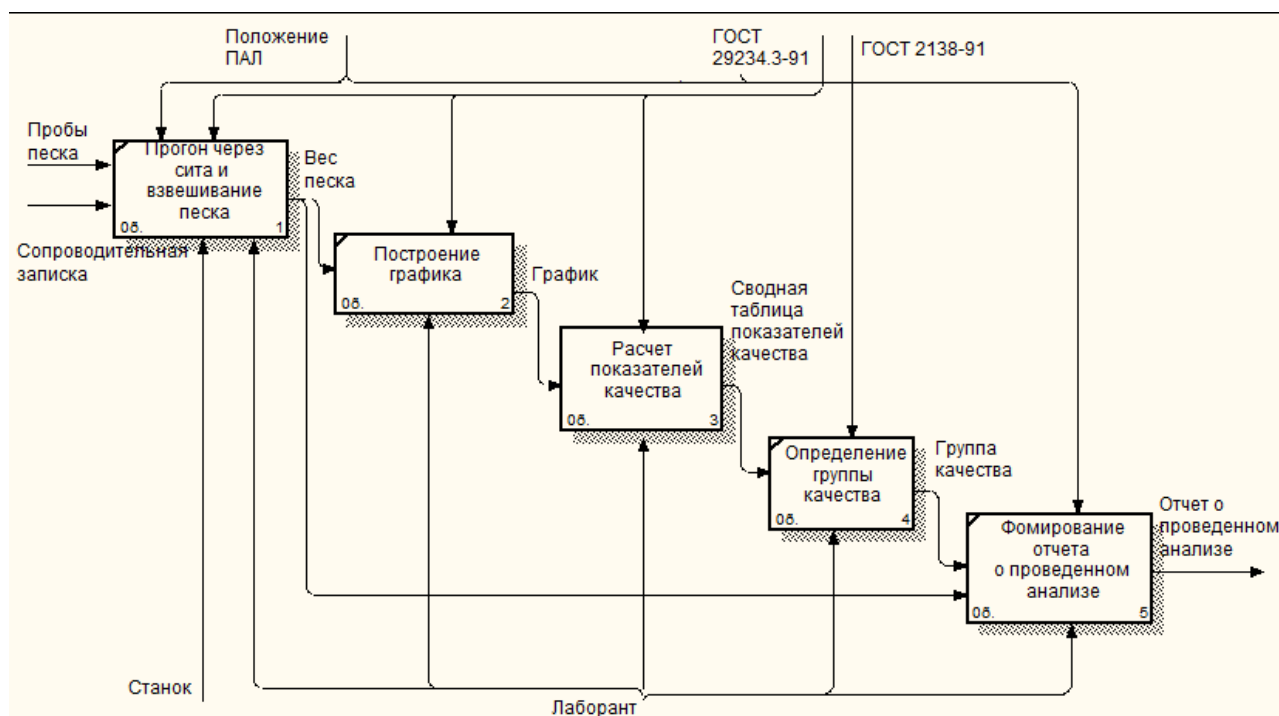


Рис. 2. Функциональная модель «Анализ формовочных песков», декомпозиция «КАК ЕСТЬ»

Процессы построения графика, расчета показателей качества и определения группы качества песка являются затратными с точки зрения времени, финансов, так как для построения графика необходимы соответствующие материалы и трудовые ресурсы.

Таким образом, было принято решение, что для того, чтобы в дальнейшем работа лаборатории была более эффективной необходимо разработать приложение, позволяющее автоматизировать процесс определения группы качества песка [2].

Для правильной работы приложения, необходимо построить не только функциональную модель процесса расчета показателей качества песков, но и правильно охарактеризовать входную и выходную информацию данного процесса и построить соответствующую ей информационную модель.

## 2. Характеристика первичной и результативной информации

### 2.1. Характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией

Первичный документ – это письменное доказательство совершения хозяйственной операции или разрешение на ее осуществление.

Основным первичным документом, связанным с проведением анализов песков формовочных, является Сопроводительная записка.

Данный документ заполняет мастер цеха, для работы которого необходимо провести анализ. Реквизиты

документа «Сопроводительная записка» представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1. Реквизиты документа «Сопроводительная записка»

№	Реквизит
1	Дата
2	Заказчик анализов
3	Номер поставки и наименование образца
4	Марка материала
5	Химический анализ
6	Физико-механические испытания образца
7	Металлографический анализ
8	Стойкость образца к МКК

Данный документ является оперативной информацией для проведения анализа. На основании данного документа проводится анализ формовочных песков.

Кроме того, входящей информацией является результат отсева песка, который содержит информацию о размерах ячеек сит, через которые просеивался песок, и информацию о количестве песка, оставшегося на ситах.

С помощью этих данных в дальнейшем строится график и рассчитываются показатели качества песка.

Формализованное описание результатов отсева песка можно представить с помощью таблицы 2.

**Таблица 2. Результат отсева песка**

№	Размер ячеек сит	Соответствующие им значений веса песка
1	2	3
1	X1	Y1
2	X2	Y2
3	X3	Y3
4	X4	Y4
5	X5	Y5
6	X6	Y6
7	X7	Y7
8	X8	Y8
9	X9	Y9
10	X10	Y10
11	X11	Y11

### 2.3. Характеристика результатной информации

Результатная информация будет отображаться на мониторе компьютера и выводиться на печать – это результаты расчетов, которые можно просматривать и печатать в виде отчетов: «Данные расчетов» и «Результат анализа песка».

Данные, которые входят в отчет «Данные расчетов» описаны с помощью таблицы 3.

**Таблица 3. Структура отчета «Данные расчетов»**

№	Реквизиты	Сокращенное название
1	Номер расчетных значений	№
2	Номер значений веса песка	№ Y
3	Коэффициент однородности	O
4	Средний размер зерна	Дср
5	4/3 и 2/3 от среднего размера зерна	4/3Дср и 2/3Дср
6	Процентное содержание частиц	4/3Пср и 2/3Пср
7	Группа коэффициента однородности	Группа O
8	Группа среднего размера зерна	Группа Дср

Реквизиты отчета «Результат анализа песка» представлены в таблице 4.

**Таблица 4. Структура отчета «Результат анализа песка»**

№	Реквизиты	Сокращенное название
1	Дата проведения анализа	Дата
2	Марка материала	Марка
3	Заказчик анализа	Заказчик
4	Значения веса песка	(y1-y11)
5	Средний размер зерна	Дср
6	Коэффициент однородности	O
7	Группа коэффициента однородности	Группа O
8	Группа среднего размера зерна	Группа Дср
9	ФИО сотрудника, выполнившего анализ	Анализ выполнил

Кроме того, выходной информацией проектируемого приложения будет совокупная информация всех промежуточных расчетов анализа в базе данных.

### 2.4. Описание информационной модели

Цель информационного моделирования – обеспечение наиболее естественных для человека способов сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в создаваемой базе данных. Основными конструктивными элементами информационных моделей являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты). Модель определения среднего размера зерна и коэффициента однородности содержит следующие сущности (объекты): «Сопроводительные данные», «Расчетные значения», «Остатки песка» и «Итоговая таблица».

Атрибутами объекта «Сопроводительные данные» являются: код\_данных, дата/время, заказчик, наименование, марка. Атрибутами объекта «Расчетные значения» являются: код\_расчета, код\_остатков, O (коэффициент однородности), Дср (средний размер зерна), 4/3Дср (4/3 среднего размера зерна), 2/3Дср (2/3 среднего размера зерна), 4/3Пср (4/3 процентного содержания частиц), 2/3Пср (2/3 процентного содержания частиц), Группа O (группа коэффициента однородности) и Группа Дср (Группа среднего размера зерна). Сущность «Остатки песка» содержит атрибуты: код\_остатков, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11. Сущность «Итоговая таблица» содержит атрибуты: код\_итог, дата\_анализа, код\_данных, код\_расчета, ФИО (ФИО сотрудника, выполнившего анализ).

Взаимосвязи в информационной модели могут быть трёх типов: «один к одному», «один ко многим» и «многие ко многим». Взаимосвязь «один ко многим» очень распространена при разработках реляционных баз данных. В разрабатываемой информационной модели тип взаимосвязей «один ко многим» [4].

Сущность «Итоговая таблица» содержит атрибуты код\_данных и код\_расчета. В таблице «Итоговая таблица» может содержаться множество различных значений расчетов, но экземпляр расчета попадет в таблицу «Итоговая таблица» только один раз. Таким образом, между данными, хранящимися в объектах «Расчетные значения» и «Итоговая таблица», которые отражаются в виде записей данных в соответствующих таблицах, будет существовать взаимосвязь «один-ко-многим». Таблицы «Сопроводительные данные» и «Итоговая таблица» и «Сопроводительные данные» и «Остатки песка» также будут иметь связь «один-ко-многим».

Для реляционной БД проектирование логической структуры заключается в том, чтобы разбить всю информацию по таблицам, определив состав полей для каждой из этих таблиц. В нашем случае для автоматизации деятельности производственно-аналитической лаборатории можно выделить 4 таблицы. Связи между таблицами логической модели осуществляются с помощью первичных ключей:

- «Расчетные значения» (код\_расчета) – «Итоговая таблица» (код\_расчета);
- «Сопроводительные данные» (код\_данных) – «Итоговая таблица» (код\_данных);
- «Остатки песка» (код\_остатков) – «Расчетные значения» (код\_остатков).

Информационная модель подсистемы, разработанная с помощью CASE-средства ERWin представлена на рисунке 3.

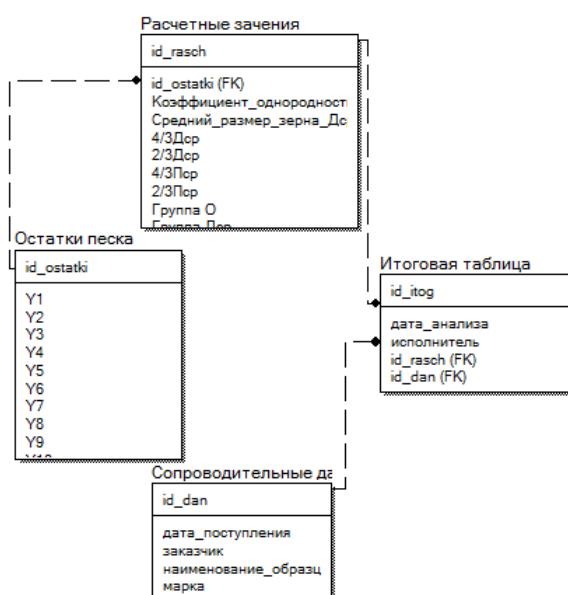


Рис. 3. Информационная модель

Характеристика первичной и резульативной информации участвующей в процессе расчета показателей качества материалов, обеспечивающих технологический процесс

### 3. Заключение

В представленной работе были решены следующие задачи:

- проанализированы и охарактеризованы первичные документы с нормативно-справочной и входной оперативной информацией;
- разработана система классификаторов;
- охарактеризована результатная информация;
- разработана и описана информационная модель.

Благодаря проведенному анализу были решены следующие задачи:

- повышена степень защищенности информации;
- исключена возможность утери информации о проведенных анализах.

### Список используемых источников

1. Дидык Т.Г., Еремеева Н.В. «Разработка программного обеспечения как способ автоматизации ручного труда сотрудников металлургической компании» *Информационные технологии и математическое моделирование социально-экономических процессов: сб. науч. трудов / под общ. ред. М. А. Анфёрова.* – Уфа : БАГСУ, 2015; 57-61.
2. В.В. Мартынов, Н.О. Никулина, Е.И. Филосова «Проектирование информационных систем» *Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т;* – Уфа: УГАТУ, 2008.
3. Дидык Т.Г., Еремеева Н.В. «Формирование требований пользователя к информационной системе» *Информационные технологии. Проблемы и решения: материалы III Международной научно-практической конференции. Том 1* – Уфа: Изд-во «Восточная печать», 2015; 100-105.
4. Дидык Т.Г., Еремеева Н.В. «Сравнительный анализ вариантов приобретения программного обеспечения организации» *Молодежный вестник УГАТУ* 2014; 3:31-36.