

Мешков В. В., Черноскутов М. Ю., Бехтин А. С.

ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Бехтин Александр Сергеевич

студент

kameni01@mail.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Мешков Владислав Витальевич

старший преподаватель

vladislav.meshkov@rsyvu.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Черноскутов Михаил Юрьевич

аспирант

mikhail.chernoskutov@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

STORAGE OF DATA OF THERMOPHYSICAL EXPERIMENTS

Bekhtin Alexandr Sergeevich

Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Meshkov Vladislav Vitalievich

Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Chernoskutov Mikhail Yurievich

Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. В данной статье описан один из возможных вариантов формирования базы данных для хранения результатов эксперимента.

***Abstract.** This article describes one of the possible options for creating a database for storing the results of an experiment*

***Ключевые слова:** теплофизический эксперимент, база данных, таблицы.*

***Keywords:** thermophysical experiment, database, tables.*

На данном этапе развития науки и техники одной из проблем является хранение большого количества связанных данных. Именно с ней и столкнулись сотрудники Межотраслевого центра высокотемпературных теплофизических исследований конденсированных материалов РГППУ (далее центр). В центре проводятся исследования теплофизических характеристик материалов в высокотемпературной области методом температурных волн и методом исследования электрического сопротивления [1, 2]. За многие годы работы центра скопилась масса экспериментальных и расчетных данных в виде разрозненных файлов, поиск необходимой информации в которых становится затруднительным, а иногда и не возможным. Кроме того, вновь разрабатываемые в центре автоматизированные измерительные системы в сравнении с ранее изготовленными формируют количество промежуточных данных на порядок больше. Невостребованные промежуточные данные просто занимают пространство на жестком диске. Поэтому было принято решение разработать СУБД, которая позволит: управлять всеми данными получаемыми в результате экспериментов, избавляться от невостребованных данных или осуществить их архивацию, осуществлять поиск информации по запросам в любой точке мира, где есть выход в сеть Интернет.

Одной из главных задач при проектировании СУБД является разработка базы данных, которой и посвящена данная статья.

В основу формирования базы данных был заложен процесс проведения эксперимента на всех стадиях – от поступления материала для исследования до выдачи характеристик материала и его консервации.

Так как все образны материалов поступали в большинстве от различных организаций, решено было начать с разработки части базы, отвечающей за хранение данных о поставщиках материалов, данных организации и личных данных лица непосредственно предоставившего материал.

Далее материал нумеруется и помещается в специальный контейнер, поэтому потребовалась специальная таблица, которая содержала бы в себе данные о всех имеющихся материалах и хранила их состав, вес, физические характеристики (масса, плотность и др.), дату получения, инвентарный номер и ссылка на человека, доставившего образец, который в свою очередь связан с таблицей, хранящей данные об организациях.

Следующим этапом из материала создается 3 образца:

- первый образец, предназначен для исследования в экспериментальной установке методом температурных волн в широком диапазоне температур.
- второй образец, предназначен для исследования удельного электрического сопротивления при температуре 20 ° С (нормальной температуре);
- третий образец, предназначен для исследования удельного электрического сопротивления при температуре в широком диапазоне температур.

Основными характеристиками образцов являются: геометрические характеристики, чистота обработки. Образцов может быть изготовлено и больше с другими характеристиками для подтверждения или проверки полученных экспериментальных данных.

Несмотря на то, что все образцы разные было принято решение хранить их в одной таблице. Некоторые поля специфичные для конкретного образца будут заполняться только для него, а для остальных они будут иметь стандартное значение «Null». Также в этой таблице имеется ссылка на того, кто изготовил данный образец, дата изготовления.

Все данные об экспериментаторах хранятся в отдельной таблице, на которую ссылаются таблицы «Образцы» и «Эксперимент». Таблица «Экспе-

римент» содержит окончательные данные трех опытов, на основании которых вычисляется последнее значение, являющееся целью всего исследования. Также данная таблица содержит данные о дате проведения эксперимента, состоянии эксперимента и «Среде» в которой проводится один из опытов. Для других экспериментов это поле будет обозначено как «Null».

Среда представляется из себя инертный газ, который хранится в баллоне и используется для наполнения герметичной камеры. Таблица «Среда» несет в себе данные о составе газа, внешний ключ указывающий на таблицу с данными о поставщиках баллонов с газом и внешний ключ на таблицу с курьерами, доставляющими сами баллоны.

Теперь перейдем непосредственно к самим экспериментам. Всего производится три опыта. Первый опыт производится образцом номер один. Он позволяет вычислить его общую теплопроводность. Опыт с образцом номер два производится на другой установке, которая позволяет определить удельное сопротивление материала при нормальной температуре. Опыт с образцом номер три позволяет на основании опыта один и два получить сопротивление материала и его рассчитать удельную электронную теплоемкость в широком диапазоне температур.

Далее создаются таблицы уникальные для каждого опыта. Так как они будут содержать в себе тысячи записей лишь для одного эксперимента, то пользуясь правилом «один ко многим» мы делаем внешний ключ из каждой записи таблицы с опытом лишь на одну запись таблицы «Эксперимент». Это позволяет избежать избыточности и дублирования данных. Каждая из таблиц с данными опытов имеет свои персональные таблицы-справочники, которые, например, хранят данные о градуировочных таблицах или информацию о калибровке аналого-цифровых преобразователей. Так как все опыты связаны с нагреванием образцов, то в каждой таблице есть поле «температура». Именно из-за большого количества ее показаний получается так много записей в таблице, поэтому нужно как можно больше информации перенести в таблицы-справочники, чтобы избежать избыточности.

В нашей базе также должны храниться фотографии образцов и материалов. Таблица с фотографиями отличительна тем, что хранение самих фотографий можно организовать двумя способами: в виде ссылок за изображения в файловой системе, либо в виде двоичного файла с типом данных «blob». Сразу нужно сказать, что хранение в базе данных типа «blob» очень сильно замедляет работу базы, поэтому лучше использовать ссылки на файлы.

Список литературы

1. *Черноскутов, М. Ю.* Автоматизация установки для измерения теплофизических свойств веществ методом температурных волн / М. Ю. Черноскутов, А. Д. Ивлиев, В. В. Мешков [Текст] // IV Международная научно-техническая конференция «Современные методы и средства исследований теплофизических свойств веществ» – Санкт-Петербург: Издательско-информационный комплекс университета ИТМО, 2017. – С. 21.

2. *Соснин, А. С.* Программно-аппаратный комплекс для измерения электрического сопротивления твердофазных металлов и сплавов в широком диапазоне температур / А. С. Соснин, М. Ю. Черноскутов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 27 февраля- 3 марта 2017 – С. 425.

3. *Кузнецов, М. В.* MySQL 5 / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов [Текст]. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 1024 с.

4. *Иваньчева, Т. А.* Методическое пособие по языку SQL / Т. А. Иваньчаева [Текст]. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2009. – 71 с.