

3. Friedman T., Beyer M., Bitterer A. Magic Quadrant for Data Integration Tools. Gartner RAS Core Research Note G00160825. 2008. URL: <http://mediaproducts.gartner.com/reprints/sas/vol5/article4/article4.html>.

4. Cheung K., Drennan J., & Hunter J. Towards an Ontology for Data-driven Discovery of New Materials // AAAI Workshop on Semantic Scientific Knowledge Integration, Stanford University. 2008. P. 26–28.

5. Пономаренко Л. А., Таянский С. С., Филатов В. А. Интеграция информационных систем при частичном отображении моделей данных // Проблемы системного подхода в экономике. 2008. Вып. 26. С. 33–44.

УДК 004.652

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ ПРИБОРОВ И ИХ ПОКАЗАНИЙ ТЕПЛОЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. С. Кафизов¹, Н. О. Раков¹, А. В. Гаак¹, Д. А. Тюньков², А. С. Грицай²

¹ООО «НИИАР Генерация», г. Димитровград, Россия

²Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация. В данной статье была рассмотрена система учета приборов и их показаний в формате электронных таблиц. Далее была разработана новая структура базы данных, где установлены все необходимые связи, которая будет в дальнейшем использоваться для программного продукта, обеспечивающего взаимодействие всех элементов теплоэнергогенерирующего предприятия. Также проведена работа по выборке всех текущих данных за отчетный год и сохранена в нужном для выгрузки в БД формате.

Ключевые слова: база данных, электронная таблица, БД, диаграмма, учет приборов, программный продукт, диагностика текущей системы учета.

DOI: 10.25206/2310-4597-2019-1-191-193

I. ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация технологических процессов на сегодняшний день является одной из концепций управления ими [1], отличительная черта которой – использование информационных технологий. Она предусматривает широкое применение ЭВМ и программно-аппаратного комплекса, что обеспечивает управление информацией, ресурсами и действиями с минимальным участием человека в данных процедурах либо без такового в принципе [2].

Главная задача, которую призвана реализовать проектирование автоматизации процессов – это вывод качественных показателей процессов на принципиально более высокий уровень. Достигается она главным образом благодаря тому, что основным преимуществом автоматизированного режима над ручным является его большая надежность.

Что, в свою очередь, способствует:

- росту производительности;
- ускорению работы;
- увеличению точности и стабильности.

На сегодняшний день автоматизация процессов в мире используется повсеместно – от координирования сложнейших производств до осуществления приобретений в супермаркетах. Направленность компании, равно как и ее масштабы, в данном случае не принципиальны: автоматика буквально пронизывает любую из них. А благодаря использованию процессорного подхода, для всей совокупности процессов применяются единые принципы автоматизации.

Целью данной статьи является рассмотрение возможности проектирования такой системы, включающей структуру базы данных приборов учета, генераторов и их показаний, что является первостепенной задачей при разработке программного обеспечения для контроля и учета целесообразности использования энергоресурсов, минимизации потерь и экономии денежных средств на теплоэнергогенерирующем предприятии [2, 3].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для выполнения поставленной цели были определены следующие задачи:

- рассмотреть возможные подходы в вопросе систем учета энергопоказателей, на примере принципа функционирования аналогичных ей существующих или разрабатываемых систем;

- изучить уже имеющихся отчетные документы, которые содержат в себе показания всех приборов учета и генераторов теплоэлектростанции за каждый отдельно взятый период;
- спроектировать структуру таблиц базы данных и связей между ними;
- определить метод загрузки имеющихся данных из документов формата «Электронной таблицы» в базу данных.

III. ТЕОРИЯ

Хранение информации – одна из важнейших функций компьютера [4]. Одним из распространенных средств такого хранения являются базы данных.

База данных (БД) – совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений.

Создание базы данных, ее поддержка и обеспечение доступа пользователей к ней осуществляется централизованно с помощью специального программного инструментария – системы управления базами данных [5].

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Концептуальная модель БД описывает сущности, их свойства и связи между ними; не зависит от конкретной СУБД [4].

Сущность – это реальный или представляемый тип объекта, информация о котором должна сохраняться и быть доступна. В диаграммах сущность представляется в виде прямоугольника, содержащего имя сущности. При этом имя сущности – это имя типа, а не некоторого конкретного экземпляра этого типа. Каждый экземпляр сущности (объект) должен быть отличим от любого другого экземпляра той же сущности [6].

Связь – это графически изображаемая ассоциация, устанавливаемая между двумя сущностями. Связь может существовать между двумя разными сущностями или между сущностью и ей же самой (рекурсивная связь) [6]. Возможны связи на основе отношений:

- один-к-одному;
- один-ко-многим;
- многие-ко-многим.

Таким образом, такое представление данных будет наиболее оптимальным при моделировании системы учета приборов и их показаний.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

После анализа уже существующей системы учета и отчетных документов было принято решение разработать требуемую структуру базы данных, представленную на рис. 1.

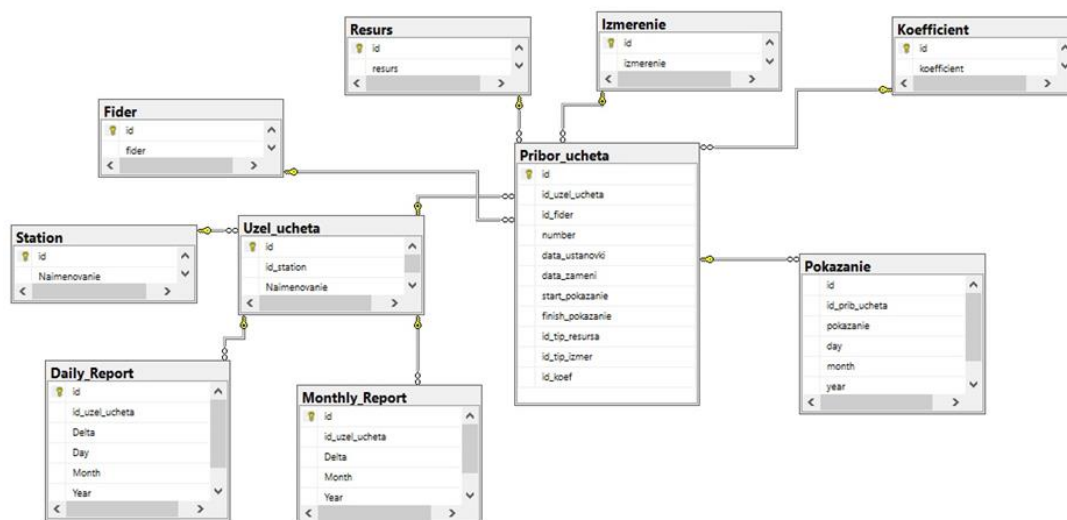


Рис. 1. Структура базы данных

Основной таблицей будет являться таблица «Приборы учета», которая отражает данные по наименованию узла учета, его номер, даты установки и замены, начальное и конечное показание и другие дополнительные сведения, которые необходимы для сопровождения процесса обслуживания приборов учета (установки и замены). Для составления ежемесячного и ежегодного отчетов, которые в свою очередь хранятся в одноименных реестровых файлах, используется таблица «Узел учета», содержащая идентификатор прибора учета. На этом этапе были сформированы сборные файлы, содержащие необходимую информацию об имеющемся оборудовании, придерживаясь структуры базы данных, которая по некоторым параметрам отличается от ранее разработанной информационной модели. Следующим шагом было создание таблицы «Показания», в которую вносятся данные по конкретному прибору учета за конкретный день. Также для некоторых устройств заполняется дополнительный параметр «Время работы», где отображается количество часов работы в режиме автономного и основного питания. Для более удобного хранения и представления информации используются дополнительные таблицы, такие как «Коэффициент», «Ресурс», «Измерения», «Фидер» и «Станция», которые хранят соответствующие данные.

После формирования структуры базы данных была поставлена задача по выгрузке всех имеющихся данных за текущий год. Для этого было принято решение формировать новые файлы формата Excel, которые будут соответствовать конструкции таблиц, а затем преобразовывать их в формат csv для последующей загрузки в БД. Чтобы достичь этой цели были использованы средства автоматизации задач – макросы.

V. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Разработанная структурированная база данных по учету показаний всех счетчиков и иного оборудования ТЭЦ обеспечит безопасное хранение информации, а также позволит оперативно использовать её для формирования требуемых отчетных форм. Такое представление имеющихся сведений способствует:

- уменьшению влияния человеческого фактора;
- сокращению времени обработки данных;
- увеличению точности результатов отчета, а также уменьшению количества ошибок.

В дальнейшем планируется создание программного обеспечения, которое будет взаимодействовать с разработанной базой данных и предоставлять удаленный доступ к управлению информацией.

VI. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из поставленной цели, выполнение данной задачи позволит централизованно выполнять все необходимые задачи по учету показаний ТЭЦ. Опираясь на вышесказанное, можно утверждать, что реализация программной части системы целесообразна, так как подобная архитектура позволит обеспечить гибкость, универсальность и независимость средств реализации программной части модуля учета. Что позволит уменьшить время и увеличить частоту проведения диагностики режимов работы ТЭЦ и сэкономить средства на её выполнение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаак В. К., Гаак А. В., Грицай А. С. Повышение экономической эффективности теплоисточников и систем теплоснабжения в современных условиях // Промышленная энергетика. 2017. № 12. С. 14–20.
2. Хамитов Р. Н., Червенчук И. В., Грицай А. С. Модель хранения и предварительной обработки ретроспективных данных при решении задачи краткосрочного прогнозирования электропотребления // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2016. № 4 (74). С. 125–131.
3. Толмачев Д. В., Хамитов Р. Н., Грицай А. С., Шафеева О. П., Дорошенко М. С. Характеристика и возможности аналитических систем для построения прогностических моделей электропотребления предприятий // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2018. № 9. С. 43–50.
4. Автоматизация технологических процессов. URL: <https://proiz-teh.ru/at-avtomatizaciya-processov.html> (дата обращения: 20.03.2019).
5. Автоматизация технологических процессов. URL: <https://proiz-teh.ru/at-avtomatizaciya-processov.html> (дата обращения: 20.03.2019).
6. Малыгина М. Базы данных: основы, проектирование, использование. М.: БХВ-Петербург, 2016. 512 с.