

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА И ВЫБОРА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. С. Шелестов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель О. Г. Широков

На сегодняшний день современными инженерами-энергетиками решается множество задач, начиная от выбора подходящего трансформатора и заканчивая достаточно объемными расчетами, связанными с управлением электроподреблением.

Ни для кого не секрет, что такое количество задач требует определенного количества времени и сотрудников, которое нужно выделить для этого.

Современные тенденции во всех отраслях науки и техники движутся к полной или же частичной автоматизации некоторых шаблонных задач. Энергетика не исключение. Чертежи сложных систем электроснабжения выполняются с помощью программных средств, учет электроэнергии осуществляется с помощью автоматических систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и т. д.

Задачей проекта является автоматизация расчетов, связанных с выбором различного энергетического оборудования, такого как электродвигатели, автоматические выключатели, электрические кабели и т. д., с использованием программного приложения, которое нацелено для быстрого и точного решения таких задач.

Работу приложения рассмотрим на примере выбора электродвигателей.

Разработка приложения начинается с построения архитектуры базы данных, в которой будет храниться информация о двигателях, а приложение в свою очередь будет их интерпретировать удобным для пользователя образом.

Код электродвигателя	Исполнение	Обороты в минуту	Тип электродвигателя	Мощность, кВт	КПД, %	Cosφ	Kп
1	Основное	3000	AIP 56 A2	0,18	65	0,78	5
2	Основное	3000	AIP 56 B2	0,25	66	0,79	5
3	Основное	1500	AIP 56 A4	0,12	57	0,66	5
4	Основное	1500	AIP 56 B4	0,18	60	0,68	5
5	Основное	3000	AIP 63 A2	0,37	72	0,84	5

Рис. 1. Пример базы данных электродвигателей

Архитектура базы данных представлена в виде связанных таблиц с использованием типа отношений «Один-ко-многим».

Далее можно приступить к созданию графического интерфейса приложения.

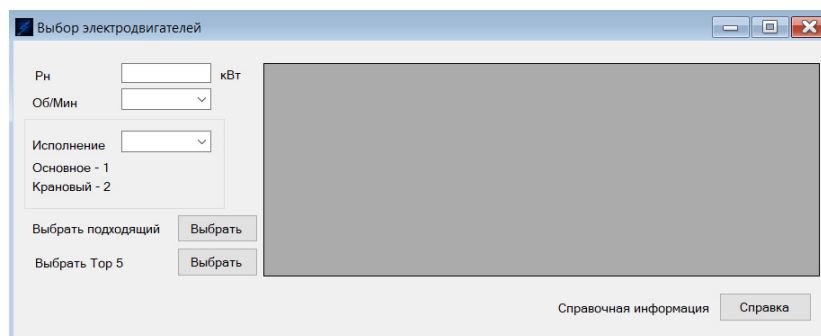


Рис. 2. Окно приложения выбора двигателей

В справке имеется доступ к полной базе данных и поисковая система для поиска информации по необходимому двигателю.

Далее следует программная реализация функционала в виде программного кода.

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Convert.ToSingle(textBox1.Text, new CultureInfo("en-US"));
    string Zпрос = @"SELECT TOP 1 Наименование, Мощность, КПД, Cosф,
Кп FROM Dvig WHERE Мощность >= " + textBox1.Text.Trim() + " AND Обороты = "
+ comboBox1.Text + " AND Исполнение = " + comboBox2.Text + " ORDER BY Мощность ASC";
    OleDbCommand command = new OleDbCommand(Zпрос, myConnection);
    OleDbDataReader reader = command.ExecuteReader();
    OleDbDataAdapter da = new OleDbDataAdapter(Zпрос, myConnection);
    DataSet ds = new DataSet();
    da.Fill(ds);
    dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];
    this.dataGridView1.Visible = true;
}
```

Рис. 3. Реализация одного из обработчиков событий в виде программного кода

В результате мы получим следующий программный модуль.

Наименование	Мощность	КПД	Cosф	Кп
АИР 12	20	60	0,8	5
АИР 13	30	60	0,8	5
АИР 14	40	60	0,8	5
АИР 15	50	60	0,8	5

Рис. 4. Окно демонстрации работы приложения

Для более удобного проведения тестов была создана отдельная база данных, в которой наиболее удобно формировать тестовые случаи.

Выбор другого оборудования во многом идентичен рассмотренному примеру. Исключением являются разделы, в которых нельзя задать данные для выбора напрямую через приложение.

Ярким примером является алгоритм выбора электрических кабелей, где сначала производится расчет сечения по экономической плотности тока, а после из вычисленного значения производится выборка из базы данных.

Далее по полученному значению осуществляется выборка подходящего кабеля, а также необходимые проверки ($I_{утяж}$, термическая стойкость).

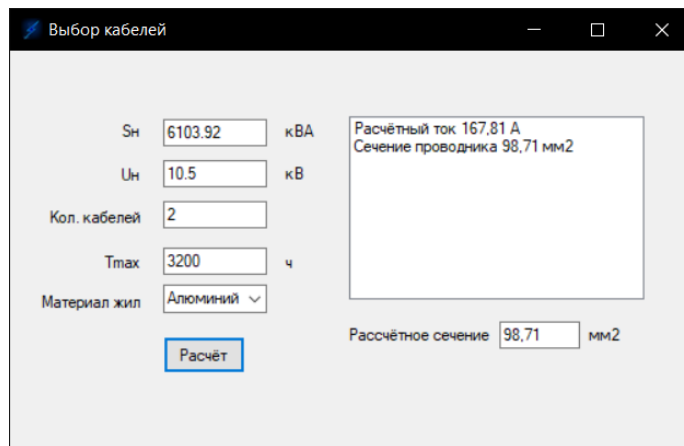


Рис. 5. Окно демонстрации работы части приложения по выбору кабелей

Заключение. Для создания приложения используется среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 с помощью языка программирования C#(C Sharp) с использованием Windows Forms – интерфейса, являющегося частью Microsoft .NET Framework, который позволяет связать программную часть приложения с ее графическим интерфейсом. Также в качестве базы данных будет выступать СУБД Microsoft Access.

Данный программный модуль позволит: выполнять расчеты с использованием удобного графического интерфейса; повысить точность расчетов; обеспечить пользователя всей имеющейся информацией касательно выполняемой задачи.

В дальнейшем приложение не будет направлено лишь на выбор оборудования. Помимо выбора оборудования копилку функционала планируется пополнить расчетным разделом, в котором пользователь будет иметь возможность выполнять различного вида расчеты, например, такие как: расчет электрических нагрузок, расчет оптимальных реактивных нагрузок синхронных двигателей, различные задачи, связанные с качеством электроэнергии и др.

Также планируется реализовать большой справочный раздел по различным видам энергетического оборудования и т. д. для того, чтобы пользователь имел все необходимые формулы, справочники, статьи по темам, с которыми он работает, прямо внутри приложения.

Литература

1. Система поиска кабельной продукции. – Режим доступа: URL: <https://k-ps.ru/>.
2. Справочник электрослужбы. – Режим доступа: URL: <http://www.elektrikii.ru/publ/6-1-0-108>.
3. Асинхронные двигатели серии АИР – технические характеристики. – Режим доступа: URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/maschiny/1701-asinkhronnye-dvigateli-serijj-air-i-ais.html>.
4. Ус, А. Г. Электроснабжение промышленных предприятий : метод. указания к курсовому проектированию по разработке системы внутрицехового электроснабжения для студентов специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация электрооборудования организаций» днев. и заоч. форм обучения / А. Г. Ус, В. В. Бахмутская. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 65 с.