

работы система продолжает отслеживать показания датчиков и, в случае возврата к нормальным показаниям возможно повторное включение защищаемого потребителя. При повторном выходе в аварийный режим автоматического включения не произойдет без команды диспетчера.

Данная система защиты за счет широких возможностей может использоваться не только в промышленности, но и на бытовых небольших потребителях (защита квартиры, дома и пр.).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Potential of artificial neural networks in power system operation / Damborg M.J., El-Sharkawi M.A., Aggoune M.E., Marks II R.J. // IEEE Int. Symp. Circuits and Syst., New Orleans, La, May 1-3, 1990. Vol.4 - New York (N.Y.), 1990 С.2933-2937.
2. T.Y. Hammons. Artificial Intelligence in Power system Engineering. IEEE Power Eng. Review. Febr. 1994.
3. Оперативные алгоритмы расчета потокораспределения в сложной ЭЭС / Александров О.И., Бабкевич Г.Г. // Электрон. моделир. 1992.-14, №6.- С.66-70
4. Усовершенствованная модель Хопфилда для классификации непредвиденных ситуаций в работе энергетических систем. An improved Hopfield model for power system contingency classification / Chow J.C., Fischl R., Kam M., Yan H.H., Ricciardi S. // IEEE Int. Symp. Circuits and Syst., New Orleans, La, May 1-3. 1990. Vol.4. New York (N.Y.), 1990 - p.2925-2928.

Научный руководитель: В.С. Павлюков, к.т.н., доцент, ЮУрГУ.

ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫБОРА СИЛОВОГО АВТОТРАНСФОРМАТОРА

И.С. Цой, Н.М. Космынина
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭЭС, группа 5АМ5Б

Силовой автотрансформатор является важным оборудованием для распределения электрической энергии; у студентов часто возникают проблемы с его выбором. В помощь изучения материала предлагается программа, разработанная на кафедре "Электроэнергетические системы" Томского политехнического университета.

Представленная программа написана на языке программирования Delphi, позволяющем создать удобный для пользователя интерфейс [1, 2].

Программа позволяет осуществить выбор силового автотрансформатора, а также изучить теоретический материал по данной теме [3].

Далее представлены аналитический и программный расчеты на основании конкретных данных.

На рисунке 1 представлен аналитический расчет, проведенный в среде Mathcad.

Напряжения сторон в кВ			Перетоки мощности через автотрансформатор в МВт, Мвар					
ВН	СН	НН	РНН	QНН	РСН	QСН	РВН	QВН
330	110	6.3	60	40	- 40	- 10	-20	-30

знак "-" соответствует перетоку мощности, направленному от трансформатора

$$U_{ВН} := 330 \text{ кВ} \quad P_{ВН} := -20 \text{ МВт} \quad Q_{ВН} := -30 \text{ Мвар}$$

$$U_{СН} := 110 \text{ кВ} \quad P_{СН} := -40 \text{ МВт} \quad Q_{СН} := -10 \text{ Мвар}$$

$$U_{НН} := 6.3 \text{ кВ} \quad P_{НН} := 60 \text{ МВт} \quad Q_{НН} := 40 \text{ Мвар}$$

$$S_{обм_макс} := \max\left(\sqrt{P_{НН}^2 + Q_{НН}^2}, \sqrt{P_{СН}^2 + Q_{СН}^2}, \sqrt{P_{ВН}^2 + Q_{ВН}^2}\right) = 72.111 \text{ МВА}$$

$$k_{выг} := \frac{(U_{ВН} - U_{СН})}{U_{ВН}} = 0.667 \quad +$$

$$S_{реб_ном} := \frac{S_{обм_макс}}{k_{выг}} = 108.167 \text{ МВА}$$

Рис. 1. Пример аналитического расчета

На рисунке 2 представлен программный расчет в среде Delphi.

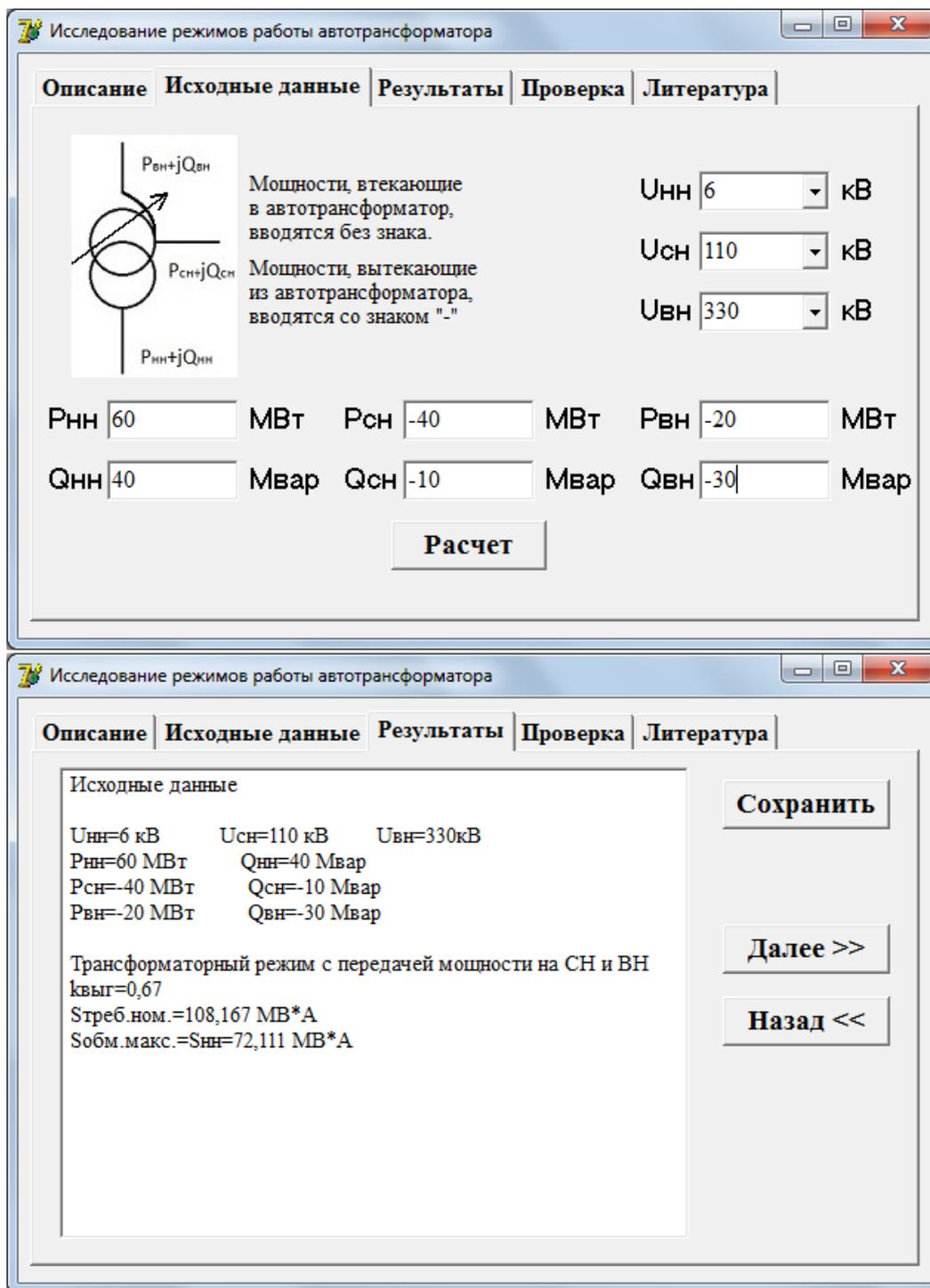


Рис. 2. Программный расчет

После ввода каталожных данных в программу производится проверка выбранного оборудования.

На рисунке 3 представлена программная проверка выбранного оборудования

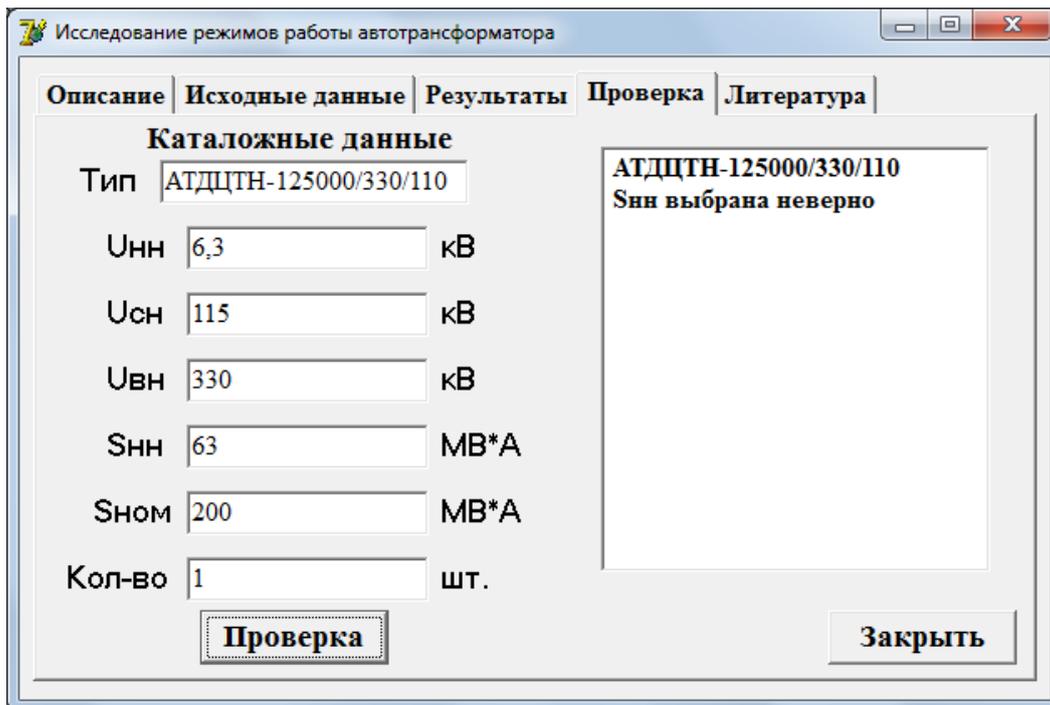


Рис. 3. Проверка автотрансформатора АТДЦТН-125000/330/110

Как видно из проверки, автотрансформатор не подходит по параметру мощность обмотки низшего напряжения $S_{нн}$, поэтому необходимо выбрать автотрансформатор большей мощности (рисунок 4).

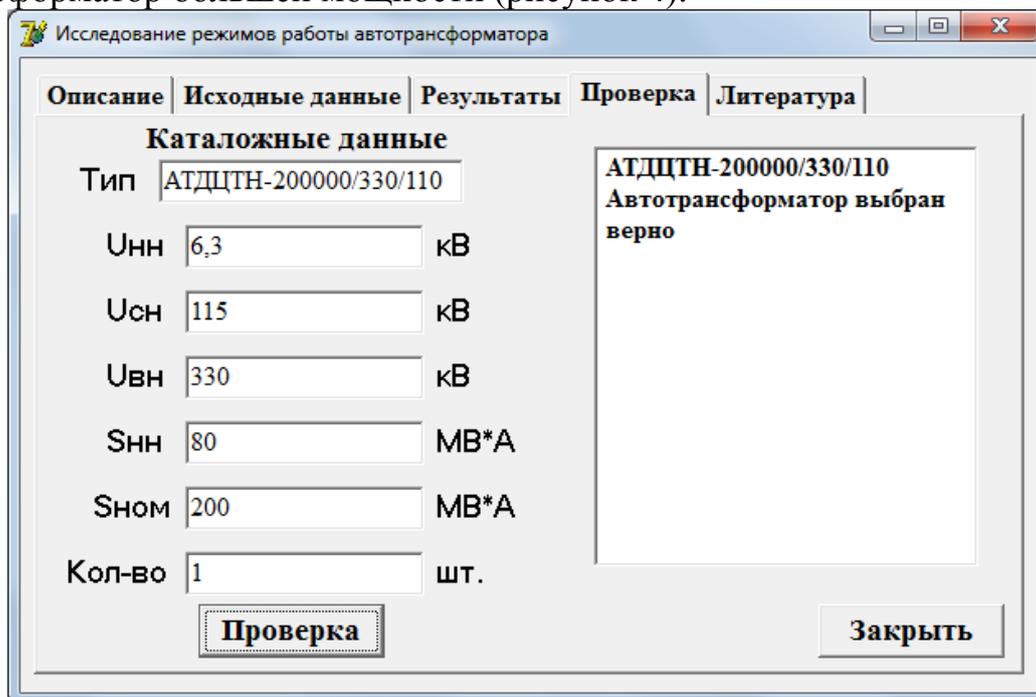


Рис. 4. Проверка автотрансформатора АТДЦТН-200000/330/110

В программе также предусмотрен теоретический материал с подробным описанием режимов работы силового автотрансформатора, открываемый кликом по кнопке «Справка» (рисунок 5).

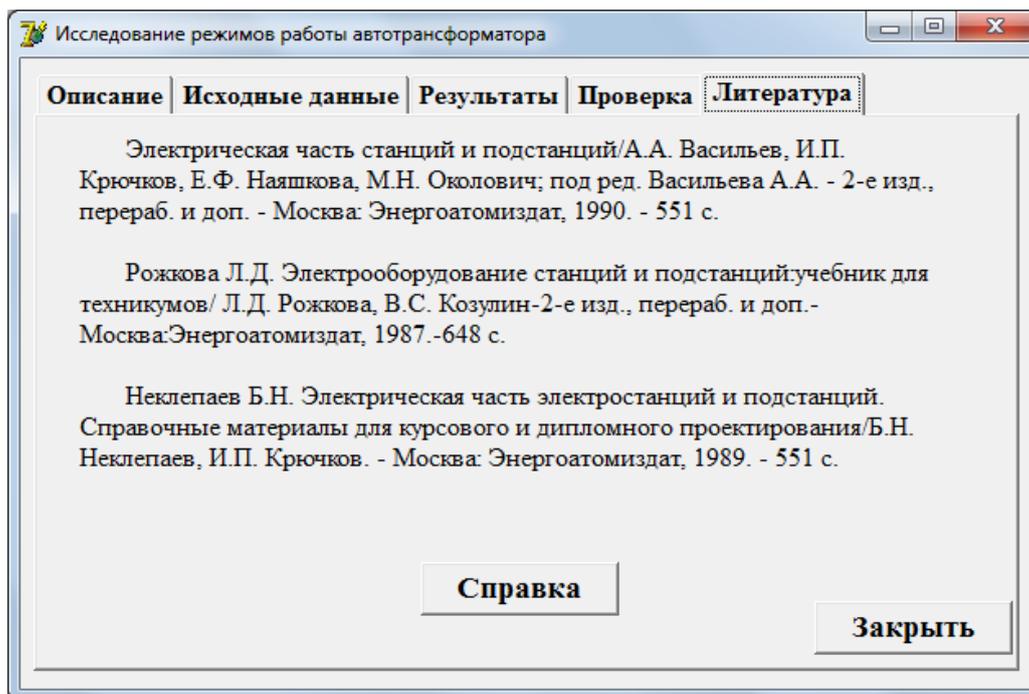


Рис. 5. Подключение справочного материала

Представленная программа может использоваться в учебном процессе или для самостоятельного изучения и повторения материала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Архангельский А.Я. Программирование Delphi 7. – М.: Бином, 2003. – 1152 с.
2. Сухарев М.В. Основы Delphi. Профессиональный подход. – Спб.: НиТ, 2004. – 603 с.
3. Электрооборудование станций и подстанций: учебник для техникумов / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. — 4-е изд., стер. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 648 с.

Научный руководитель: Н.М. Космынина, к.т.н., доцент ЭЭС ЭНИН ТПУ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТЭЦ

Жаныбек кызы Аида

Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина

Нормы технологического сооружения подстанций.

Нормы технологического проектирования подстанций (НТП ПС) устанавливают основные требования по проектированию подстанций и переключательных пунктов переменного тока ОАО «ФСК ЕЭС» с высшим напряжением 35-750 кВ. 1.2 Настоящие нормы распространяются на вновь сооружаемые, расширяемые, а также подлежащие техническому перевооружению и реконструкции (ТПВ и РК) подстанции (ПС) и переключательные пункты (ПП) напряжением 35-750 кВ. При проектировании расширения, ТПВ и РК ПС с уче-