

УДК 66.042.882

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СТРУЙНОГО МОДУЛЬНОГО РЕКУПЕРАТОРА

Артюшенко Д.В.¹, студент гр. 111112, IV курс

Научный руководитель: Алексеев П.Д.¹, ассистент

¹Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, г.

Архангельск

Для расчета экономических показателей струйного модульного рекуператора была написана программа в среде программирования Python.

Интерфейс программы выполнен в виде вкладок, в каждой из которых просчитываются отдельные подвиды экономического расчета данного рекуператора [1].

Программа имеет следующие виды вкладок:

- Затраты на топливо – производится с целью определения годовых затрат на использования топлива в данной конструкции аппарата. Указываются расход топлива с рекуператором и без него, цена топлива а также годовой фонд рабочего времени. Расчет производится при нажатии кнопки «Рассчитать затраты на топливо»
- Затраты на электроэнергию – проводится с целью определения мощности привода дымососа и вентилятора, суммы данных мощностей, а также затрат на привод тягодутьевых устройств в ценах базового периода. Расчет производится при нажатии кнопки «Рассчитать затраты на электроэнергию»
- Капитальные затраты – проводится с целью определения капитальных затрат на изготовление рекуператора и на эксплуатацию тягодутьевых устройств, суммы данных затрат, а также затрат на техническое обслуживание
- Затраты на оплату загрязнения окружающей среды – проводится с целью определения затрат на выбросы. Конечным результатом является определения чистого дисконтированного дохода. Для этого необходимо рассчитать фактическую мощность печи с рекуператором и без рекуператора, удельный выброс NO₂ при сжигании газа в печи с рекуператором и без него, коэффициент, учитывающий внутреннюю температуру воздуха, годового расчетного расхода топлива в печи также с рекуператором и без, суммарное количество NO₂ и CO, тепловое напряжение печи, концентрация бенз(а)пирена, суммарное количество бенз(а)пирена, затраты на оплату газовых выбросов с рекуператором и без рекуператора.

Пример вкладки изображен на рисунке 1.

Экономический расчет струйного модульного рекуператора

Затраты на топливо Затраты на электроэнергию Капитальные затраты Затраты на оплату загрязнения окружающей среды

Введите данные для расчета затрат на электроэнергию:

Коэффициент запаса по производительности:
1.1

Коэффициент запаса по давлению:
1.2

Коэффициент запаса по мощности:
1.1

Эффективный КПД дымососа и вентилятора:
0.7

Объемный расход дымовых газов через рекуператор, м³/ч:
276.14

Объемный расход воздуха через рекуператор, м³/ч:
247.35

Аэродинамическое сопротивление со стороны воздуха, Па:
223.03

Аэродинамическое сопротивление со стороны дымовых газов, Па:
3.751

Стоимость электроэнергии, руб/кВт*ч:
5.40

Рассчитать затраты на электроэнергию

Мощность привода дымососа: 0.000597 кВт
Мощность привода вентилятора: 0.031786 кВт
Общая мощность привода тягодутьевых устройств: 0.032383 кВт
Годовые затраты на привод тягодутьевых устройств в ценах базового периода: 1081 руб./год

Рисунок 1 – Пример окна программы экономического расчета

Для создания данного интерфейса была использована библиотека tkinter. Она является стандартной библиотекой для создания графических интерфейсов пользователя (GUI) в языке программирования Python. Библиотека предоставляет разработчикам инструменты и классы для создания окон, кнопок, текстовых полей, меню и других элементов интерфейса, необходимых для взаимодействия пользователя с программой. Благодаря этому можно создать удобное приложение, которое может быть импортирована в качестве отдельного приложения без необходимости использования среды программирования Python. Изучение данной библиотеки производилось при помощи следующих пособий [2] и [3].

Изучение алфавита среды, правильного написания кода производилось по учебнику [3].

Представим блок-схему алгоритма программы экономического расчета. Данная схема представлена на рисунке 2.

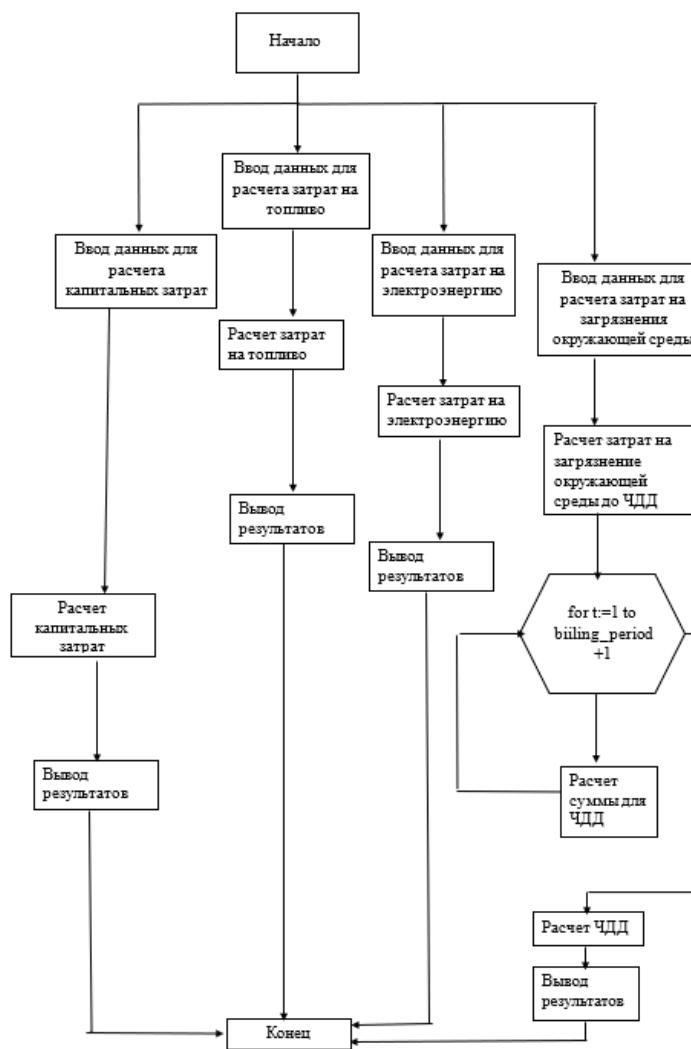


Рисунок 2– Блок-схема алгоритма экономического расчета модульного рекуператора

На блок-схеме видно, что программа работает последовательно, рассчитывая последовательно каждую часть экономического расчета. В расчете затрат на загрязнения окружающей среды введен цикл в связи с тем, что расчетный период (срок службы) рекуператора может быть различным.

Список литературы:

- Гутман, Г. Н. Библиотека Tkinter: графика, геометрия и логические игры на Питоне [Текст] / Г. Н. Гутман, Самара: Самарский государственный технический университет, 2021 — 261 с.
- Love ,David – Tkinter GUI Programming by Example [Electronic resource] / David Love – Birmingham [et al.] : Packt, 2018. – 318 p. – Electronic text data. – Mode of access : <http://edu.anarcho-copy.org>, free access (31.03.2025). – Title from screen.
- Васильев, А. Н. PYTHON на примерах. Практический курс по программированию [Текст] / А. Н. Васильев — 3-е изд.. — Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2019 — 432 с.