

*д.т.н. Заблодский Н.Н.,
к.т.н. Плюгин В.Е.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Приведені теоретичні відомості по реалізації об'єктно-орієнтованих проектів електромеханічних перетворювачів енергії. Показані недоліки процедурного підходу в проектуванні, обґрунтовані переваги об'єктно-орієнтованого проектування.

***Ключові слова:** системи аналізу і проектування, об'єктно-орієнтований аналіз і проектування, модель водоспаду, класи, об'єкти, процедурне проектування.*

Приведены теоретические сведения по реализации объектно-ориентированных проектов электромеханических преобразователей энергии. Показаны недостатки процедурного подхода в проектировании, обоснованы преимущества объектно-ориентированного проектирования.

***Ключевые слова:** системы анализа и проектирования, объектно-ориентированный анализ и проектирование, модель водопада, классы, объекты, процедурное проектирование.*

В условиях роста разнообразия и сложности электромеханических систем, увеличения объемов научно-технической информации особенно большую актуальность приобретает проблема обновления электромеханической фундаментальной науки, направленной на обобщение накопленных знаний, создания принципов структурообразования электромеханических преобразователей энергии, возможности систематизации существующих и предсказания новых структурных разновидностей.

В современной науке проблема определения принципов структурной организации и закономерностей сложных систем является определяющей. Научно-методической основой таких исследований выступает структурно-системный подход, а его превалирующей идеей – учение про еволюцію [1].

Наряду с развитием структурной и системной организации электромеханических преобразователей энергии, теория их расчета и проектирования не претерпела изменений. Более того, новые классы преобра-

зователей, а тем более прогнозируемые, оторваны от математического описания.

Идея представления сложных структур в виде объектов и классов нашла свое отражение в программировании и теории объектного анализа. Между тем, методики расчета и проектирования электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ), носят прежний, процедурный характер. Целью данной работы является обоснование разработки теоретических основ объектно-ориентированного проектирования электромеханических преобразователей энергии, призванных внести принципы объектного анализа в структурную и системную организацию ЭМПЭ.

Объектно-ориентированный подход основан на систематическом использовании моделей для языково-независимой разработки программной системы проекта, на основе из ее прагматики. Прагматика определяется целью разработки программной системы: для проектирования асинхронного двигателя, для расчета электромагнитного поля в воздушном зазоре, для моделирования переходных процессов пуска электродвигателя и т.п. В формулировке цели участвуют предметы и понятия реального мира, имеющие отношение к разрабатываемой системе. При объектно-ориентированном подходе эти предметы и понятия заменяются их моделями, т.е. определенными формальными конструкциями, представляющими их в программной системе [2 - 4].

Модель содержит не все признаки и свойства представляемого ею предмета (понятия), а только те, которые существенны для разрабатываемой программной системы. Тем самым модель «беднее», а, следовательно, проще представляемого ею предмета (понятия). Но главное в том, что модель есть формальная конструкция: формальный характер моделей позволяет определить формальные зависимости между ними и формальные операции над ними. Это упрощает как разработку и изучение (анализ) моделей, так и их численную реализацию. В частности, формальный характер моделей позволяет получить формальную модель разрабатываемой программной системы как композицию формальных моделей ее компонентов.

Систематическое применение объектно-ориентированного подхода позволит разрабатывать хорошо структурированные, надежные в эксплуатации, достаточно просто модифицируемые программные системы. Этим объясняется интерес программистов к объектно-ориентированному подходу и объектно-ориентированным языкам программирования. Объектно-ориентированный подход в настоящее время является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений теоретического и прикладного программирования.

В объектно-ориентированном подходе к технологии проектирования внимание концентрируется на самом процессе решения задачи. Оценим преимущества и недостатки наиболее распространенной инженерной технологии – процедурной.

Типичная схема процесса создания проекта (его цикла жизни) показана на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема процедурного процесса создания проекта

Проект разбивается на последовательные этапы, выполняемые относительно независимо друг от друга со строго определенными интерфейсами между этапами. В зависимости от сложности создаваемого проекта могут присутствовать не все указанные этапы, могут быть и другие этапы. Однако всегда можно выделить четыре части: анализ (что делать), проектирование (как делать), изготовление (чем делать), использование (что сделано).

Перечислим три главные проблемы процедурного подхода:

1) Слабая формализация связей между этапами. Специализация этапов приводит к тому, что интерфейсы между ними описываются с разной степенью формализации. Слабая формализация уменьшает надежность проекта и отдаляет от реального объекта.

2) Отсутствие гибкости. Поэтапная последовательная схема жестко связана с нисходящим способом создания проекта. Однако практика показывает, что процесс создания хоть сколь-нибудь сложного проекта неизбежно оказывается циклическим, с возвратами для внесения изменений в предыдущие этапы.

3) Нерациональное использование результатов предыдущих разработок. Нисходящее проектирование вместе со слабой формализацией языков спецификаций приводят к тому, что результаты проектирования, как и готовые части проекта, практически невозможно использовать для других целей. Схема процесса создания проекта по объектно-ориентированной технологии представлена на рисунке 2.

Принципиальное отличие от процедурной схемы состоит в том, что поэтапный цикл жизни проекта заменяется многоуровневым представлением процесса решения задачи, которое получается сочетанием нисходящего и восходящего способов. С одной стороны, идет детализация верхних уровней, с другой стороны из нижних уровней собираются недостающие компоненты верхних уровней. Смежные и другие близлежащие уровни могут пересекаться, т.е. иметь общие компоненты. Таким образом, границы между уровнями размываются, их число становится произвольным и даже неопределенным, а сами уровни теряют свою специфику.

Кроме того, при процедурном подходе к проектированию процесс расчета не является итерационным, а схож с моделью водопада, так что изменения требований означало бы перезапуск всего процесса.

Объектно-ориентированное проектирование основывается на понятии объекта как замкнутой независимой сущности, взаимодействующей с внешним миром через строго определенный интерфейс в виде перечня сообщений, которые объект может принимать.



Рисунок 2 - Схема объектно-ориентированного процесса создания проекта

Объект обладает свойствами, поведением и состоянием. Объекты с одинаковыми свойствами и поведением объединяются в классы. Объектно-ориентированный проект представляет собой совокупность описаний классов. Классы, в свою очередь, представляют собой описания свойств и поведения составляющих их объектов. Свойства представляются другими, как правило, более простыми объектами. Поведение описывается обменивающимися сообщениями объектами. При этом нет разделения между стадиями анализа и проектирования, что улучшает коммуникацию между проектировщиками, от начала и до конца проекта.

Таким образом, объектно-ориентированный подход в проектировании решает такие сложные проблемы, как:

- уменьшение сложности проекта;
- повышение надежности проекта;
- обеспечение возможности модификации отдельных компонентов проекта без изменения остальных его компонентов;
- расширяемость и модульность полученного проекта;

- обеспечение возможности повторного использования отдельных компонентов проекта (объекты являются независимыми благодаря инкапсуляции данных и методов).

Выводы

1) С увеличением объемов научно-технической информации особенно большую актуальность приобретает проблема обобщения накопленных знаний и реализации нового, отличного от существующего процедурного, подхода к проектированию и расчету электромеханических преобразователей энергии.

2) Недостатки процедурного подхода в проектировании состоят прежде всего в слабой формализации связей между этапами проектирования, отсутствием гибкости, нерациональным использованием предыдущих разработок.

3) При процедурном подходе к проектированию задача и полученные результаты отделены друг от друга полным циклом выполнения проекта; при объектно-ориентированном подходе сопоставление результатов с объектом находится на одном этапе выполнения с поставленными задачами проектирования.

4) Показаны главные преимущества объектно-ориентированного подхода в проектировании, приводящие к уменьшению сложности проекта, повышению его надежности, обеспечению возможности модификации отдельных компонентов проекта без изменения остальных его компонентов, а также повторному использованию, расширяемости и модульности полученного проекта.

Библиографический список

1. Шинкаренко В.Ф. *Основы теории эволюції електромеханічних систем: [монографія]* / Шинкаренко В.Ф. – К.: Наукова думка, 2002. – 288с.

2. *Объектно-ориентированное проектирование электротепломеханических преобразователей* / Заблодский Н.Н., Шинкаренко В.Ф., Плюгин В.Е., Гринь Г.М. // *Техн. Електродинаміка.*–2008. – С. 106 - 112.

3. *Object oriented designing of electro-thermo-mechanical converters with optimum thermodynamic structure* / N.N. Zablodsky, V.E. Plyugin [etc.]// *A Dunajvarosi Foiskola Kozlemeyei.* - 2007. – P. 193 – 200.

4. *Объектно-ориентированное проектирование электромеханических преобразователей энергии с совмещенными функциями* / Заблодский Н.Н., Плюгин В.Е. // *Сб. наук. праць ДонДТУ. Алчевськ: ДонДТУ, ВПЦ «Лад», Вип. 32.* - 2011. - С. 359 - 365.

Рекомендована к печати д.т.н., проф. Лушиком В.Д.