SECTION V. PEDAGOGY

Байдалин Д.Г., Искужиев А.Н., Федоров Р.Ю., Степанов В.А.
Функционально-структурная организация методов обучения, как способ
формирования многоуровневой подготовки специалистов

Пермский военный институт войск национальной гвардии РФ
(Россия, Пермь)

doi 10.18411/gq-30-11-2018-11
idsp sciencerussia-30-11-2018-11

Аннотация

В статье исследуются методы обучения конструкции транспортных средств на основе иерархических систем, методик проникновения в их функционально-структурную организацию изучаемого образца.

Ключевые слова: транспортные средства, объект, образец, система, анализ, синтез, иерархия.

В современный период во все возрастающем темпе развития происходит усложнение конструкций и особенностей эксплуатации новых образцов транспортных средств, а опыт проведения различных масштабных эксплуатационных мероприятий, показывает, что в процессе изучения необходим инновационный подход к обучению.

Для конструирования сложных образцов колесных машин используются как простые, так и сложные многофункциональные узлы и механизмы, принципы функционирования которых, часто невозможно определить визуально. Разработка научных методов изучения сложных систем, механизмов и узлов агрегатов, включая задачи выбора полной и достаточной структуры механизма, определения диагностических функций каждого элемента, является важным направлением в педагогике. Все возрастающая сложность систем и устройств, обеспечивающих эффективное функционирование, требует совершенствование методов изучения. Один из способов изучения конструкций и особенностей эксплуатации транспортных средств предлагается строить на основе методики проникновения в функционально-структурную организацию объекта, строя процесс изучения конструкции не только как рассмотрение сложного набора элементов узлов, механизмов, но в первую очередь как изучение функциональных назначений всех элементов и всего образца в целом [1].

Системное исследование подчеркивает необходимость изучения конструкции с разных сторон, комплексно. Оно показывает, что с помощью многоаспектных исследований можно получить более правильное представление о реальных агрегатах, системах, выявить новые их свойства, лучше определить взаимоотношения объекта с окружающей средой, с другими объектами, между элементами самой системы.

Соотношение основных компонентов образующих объект и соответствующих им этапов системного исследования показано на рис. 1.

Рис. 1. Этапы системного исследования

изучение или исследование
последовательность создания или проектирования
статические отношения между элементами конструкции
динамические отношения между элементами конструкции

Системные исследования включают в себя следующие этапы:

1. Выявление проблемной ситуации.

Возникновение проблемных ситуаций есть следствие диалектического характера развития технических систем, их решение осуществляется путем разрешения противоречий. Противоречия, возникающие на определенной стадии проектирования, эксплуатации и применения по назначению образцов транспортных средств создают проблемную ситуацию, при разрешении которой изучаемый объект переводится на более высокий уровень развития. Например, проблемной ситуацией требующей создание новой конструкции механизма или системы является положение, когда обычные способы не обеспечивают необходимой полноты быстрогодействия, надежности и долговечности, а также существенно снижают качество решения выполняемых задач. В новом состоянии образца возникают новые противоречия и проблемные ситуации, требующие их разрешения.

2. Определение цели системного исследования.

Определение целей является весьма существенным этапом в процессе формирования и принятия решения, как при изучении, так и при его проектировании. Целевыявление понимается как такое состояние среды, достижение которого ликвидирует проблемную ситуацию. Целевыявление отвечает на вопрос: «Что должна сделать система для разрешения проблемной ситуации?». Чем точнее сформулированы и определены цели в решении стоящих задач, тем легче выбирать средства их достижения. Для решения проблемной ситуации возникает объективная необходимость в достижении не одной, а нескольких целей в связи с многофункциональностью устройств и поэтому очень важно выявить не только основную, глобальную цель создания перспективного образца техники, но и все цели достижением которых будет решена проблемная ситуация. Например, при создании гидропривода многоцелевого транспортного агрегата, целью является создание гидропривода обеспечивающего выполнение широкого спектра задач в кратчайшие сроки с высокой точностью и надежностью.

3. Выбор функции образца.

Выбор функции – это выбор действия направленного на достижение конкретной цели. На этом этапе дается ответ на вопрос: «Как должен вести себя рассматриваемый объект, чтобы выполнить поставленные цели?». Таким образом, функция сложной технической системы является проявлением качеств, свойств системы в данной совокупности отношений и представляет собой способ действия системы во взаимодействии с другими объектами, системами.

Например, для гидропривода машины технической помощи МТП-А2.1 с краном-манипулятором при достижении целей в выполнении поставленных задач необходимо рассмотреть следующие основные функции: подачу рабочей жидкости к исполнительным элементам, установку агрегата на гидродомкраты при вывешивании, подъем телескопической стрелы при подготовке к выполнению задач и т.д. Кроме того, обязательно, и как можно полнее рассматривают дополнительные функции: стопорение, расстопорение гидротормоза в гидродомкрате, фиксирование, расфиксирование стрелы, выдвижение и убирание гидроопор и другие.

4. Изучение конструкции и особенностей эксплуатации образца.

На четвертом этапе предполагается проникновение внутрь конструкции, системы и детальное изучение всех элементов и отношений между ними, которые обеспечивают целенаправленное функционирование изучаемого образца. Совокупность

элементов образует элементарный состав системы, а упорядоченное множество отношений между частями, существенных по отношению к цели, необходимое для обеспечения функции, образует структуру самого объекта.

Структура конкретного изучаемого образца рассматривается в двух аспектах:

- *статическом*, который включает отношения между элементами, и характеризует пространственное расположение элементов, механизмов и узлов, различие в степени каких-либо качеств, иерархию;
- *динамическом*, который характеризует взаимодействие функций элементов, подсистем друг с другом во времени.

Конструкция объекта представляет собой необходимый и достаточный структурно упорядоченный состав, обеспечивающий выполнение функций.

На этапе проектирования, каждый рассматриваемый вариант или модель объекта отражает свойства прообраза требуемой сложной системы с определенной точностью достижения целей подсистемами и системой в целом. Если эта точность достаточна с точки зрения поставленной цели, то такой вариант или модель адекватно описывает требуемую систему. В данном случае важно использовать методы выбора оптимальной альтернативы: оптимальную унификацию, стандартизацию элементов и по возможности принцип многофункциональности.

5. Учет внешних условий.

На этом этапе учитываются внешние условия, действующие на входы функционирующей системы в виде веществ, энергии, информации как содействующие или ограничивающие факторы. В виде входов воздействующих на систему могут выступать функции подсистем входящих в систему, т.е. выходная функция подсистемы может служить входом для системы более высокого порядка. Входом системы могут служить температурные изменения окружающей среды и, следовательно, температура рабочего тела системы, изменение нагрузки действующей на систему, механические воздействия, сигналы и информация управления.

В практике системного исследования все задачи принято делить на две группы: на задачи анализа и задачи синтеза. Анализ и синтез в самом общем понимании – это процессы мысленного или фактического разложения целого на составные части и воссоединение целого из частей. Целостность и расчлененность элементов систем является основой анализа и синтеза.

Анализ является логическим способом воспроизведения в мышлении расчлененной объективно существующей целостной системы, а при синтезе в мышлении воспроизводится действительное взаимодействие расчлененных в процессе анализа элементов.

Сущность анализа состоит в расчленении рассматриваемого объекта на образующие ее подсистемы, элементы, в выделении и изучении функций каждой из частей. Расчленение производится не произвольно, а в соответствии с присущими любой сложной системе закономерностями, ее функциями и ее структурой. Анализ производится с тем расчетом, чтобы было возможно воссоздание образца в его исходном облике, т.е. был проведен синтез объекта.

Синтез является мысленным или предметным воссоединением элементов, подсистем, вычисленных в процессе анализа в единую, целостную систему. Задача синтеза функционально-структурной организации заключается в поиске структуры заданной функции с целью ее реализации. Для сложных систем, найти иерархическую схему реализующих ее структур или набор структур, реализующих данную функцию. Синтез, так же как и анализ, представляет собой сложный, многоэтапный процесс, который обусловлен многоуровневостью сложных задач [1].

Важнейшее место в качестве отправной точки организации профессиональной подготовки занимают систематизированный сбор, статистическая обработка и педагогическая интерпретация данных о выполнении технических задач в ходе

реальной профессиональной деятельности. Указанные сведения имеют достаточно глубокую ретроспективу, пополняются в актуальном времени посредством организации централизованной информационной сети в рамках технических специализаций. Это позволяет получать достоверные сведения об основных чертах профессионального портрета отдельного технического специалиста и подразделения в целом, выявлять детерминанты неудач при выполнении профессиональных задач, быстро реагировать на изменения в условиях профессиональной деятельности внедрением адекватных технических методов профессиональной подготовки и сразу же, в условиях реальной деятельности, оценивать достигаемый эффект [2].

Процессы анализа и синтеза диалектически взаимосвязаны и взаимно дополняют друг друга. В результате анализа и синтеза не только решается вопрос о том, из каких элементов, подсистем состоит конкретный образец, не только какие функции они выполняют, но и вскрывается взаимодействие элементов, подсистем, их связей, т.е. решается вопрос о функционально-структурной организации изучаемого объекта.

Широкое распространение получил системный анализ, который в основном связан с разработкой теоретико-методических средств исследования конструирования систем и их управления.

Системный анализ существенно отличается от других видов исследований тем, что в нем всегда предполагается методология проведения исследования, делается попытка выделить этапы исследования и предложить методику выполнения этих этапов в конкретных условиях. Системный анализ позволяет разделить сложную задачу на совокупность простых задач, расчленив сложную систему на элементы [3]. В системном анализе используется метод декомпозиции целей, в основе которого лежит декомпозиция, построения «дерева целей», «дерева функций».

Системный анализ решает вопросы, как правильно ставить задачи, какие методы исследования использовать, включает в качестве одного из важных этапов именно определение объекта и его конструирования, в то время, как другие методы исходят из четко сформулированной заранее задачи, где объекты исследования точно определены.

Описание функционально-структурной организации сложной системы невозможно без введения понятия «иерархия». Каждая система может рассматриваться как подсистема (элемент) другой системы более высокого порядка и одновременно, элементы рассматриваемой системы могут выступать в качестве системы более низкого порядка.

Однако между уровнями иерархической структуры не обязательно должны существовать взаимоотношения строгого древесного порядка. Имеют право на существование и связи в пределах одного уровня иерархии, один и тот же компонент нижележащего уровня иерархии может быть одновременно подчинен нескольким компонентам вышестоящего уровня. Такие структуры называют иерархическими структурами со слабыми связями (рис. 2).

Рис. 2. Структурные схемы в виде «слабой иерархии»

Сильная иерархическая структура характеризуется следующими признаками:

- многоуровневостью;
- субординацией внутренних связей (элементы данного уровня связаны только с элементами ближайшего верхнего и ближайшего нижнего уровня);

- ветвистостью (элемент данного уровня связан только с одним элементом верхнего уровня и с несколькими элементами нижнего уровня);
- пирамидальностью (на самом верхнем уровне имеется только один элемент);
- субординацией внешних связей (элементы каждого уровня могут иметь связи с внешней средой, однако эти связи контролируются элементами ближайшего верхнего уровня).

В слабых иерархических системах встречаются различные отступления от идеальной иерархической структуры, когда элементы одного уровня связаны только с одними из элементов нижнего уровня или связи элементов данного уровня с внешней средой не контролируются ближайшими верхними уровнями либо контролируются элементами высших уровней (нарушение субординации внешних связей).

При изучении сложных конструкций образцов современной техники, при описании их функционально-структурной организации одна и та же система может быть представлена различными иерархическими структурами в зависимости от следующих факторов:

- аспекта представления изучаемого образца как объекта, т.е. что, выступает в качестве компонента рассмотрения. Таким компонентом могут выступать цель, функция, узлы, подсистемы, элементы;
- цели создания или изучения объекта;
- этапов отображения системы, объекта или процесса системы.

Таким образом, всем сложным иерархическим системам присущи некоторые характеристики. Иерархии образуют взаимосвязанные подсистемы; последовательное вертикальное расположение подсистем, составляющих данную систему; зависимость действия подсистем верхнего уровня от фактического исполнения подсистемами нижнего уровня своих функций; приоритет действия или право вмешательства подсистем верхнего уровня на действия подсистем нижнего уровня и это воздействие носит для нижележащего уровня обязывающий характер.

1. Вахрушев С.И., Цимберов Д.М. Опыт применения функционально-структурного подхода в преподавании дисциплины «Восстановление вооружения и военной техники». Сб. науч. статей «Научно-методические аспекты совершенствования подготовки специалистов для правоохранительных и других органов государственной власти и управления», часть IV. – Пермь: Изд-во Перм. воен. ин-та МВД России, 2008. с. 55-59.
2. Федоров Р.Ю. О роли задач в структуре балльно-рейтинговой системы для технических дисциплин в вузе // Журнал «Перспективы науки» № 12 [63] 2014, Тамбов, С. 37-42.
3. Федоров Р.Ю. Модель формирующего оценивания в структуре балльно-рейтинговой системы и условия ее реализации в вузе. Научный журнал «Фундаментальные исследования», № 11 (ч. 12), изд-во «Академия естествознания», 2014, РАЕ, с. 2740-2744.

Малинаускас Р.К.

Лидерские компетенции будущих специалистов в области физической культуры и спорта

*Литовская академия физической культуры
(Литва, Каунас)*

*doi 10.18411/gq-30-11-2018-12
idsp sciencerussia-30-11-2018-12*

Аннотация

Цель исследования состоит в том, чтобы изучить особенности лидерских компетенций у будущих специалистов в области физической культуры и спорта, обучающихся в вузах Литвы. Результаты показали, что у студентов IV курса обнаружен