

## ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Волчкович А. В.**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Проектная процедура представляет собой формализованную совокупность действий, выполнение которых заканчивается принятием проектного решения (проектное решение это промежуточное и конечное описание объекта, необходимое для дальнейшего хода проекта или его окончания). Проектная процедура состоит из проектных операций с установленным порядком их выполнения и будет направлена на достижение локальной цели проектирования.

Проектная операция – действие или совокупность действий, являющихся частью проектной процедуры.

Алгоритм проектирования – совокупность предписаний в виде схемы выполнения проекта. Примерами проектных процедур могут служить сложные действия, как расчет параметров трансмиссии ТС, построение кинематической схемы коробки передач и т. д.

Проектные операции – решение системы алгебраических уравнений, описание статического положения механизма при заданных нагрузках, создание чертежа (модели) элемента конструкции и т.д.

**Ключевые слова:** Алгоритм, исследования, транспортные средства, система автоматизированного проектирования.

**Annotation.** The project procedure is a formalized set of actions, the execution of which ends with the adoption of a project decision (a project decision is an intermediate and final description of the object necessary for the further course of the project or its completion). The design procedure consists of design operations with the established order of their execution and will be aimed at achieving the local design goal.

A project operation is an action or a set of actions that are part of a project procedure.

The design algorithm is a set of prescriptions in the form of a project execution scheme. Examples of design procedures can be complex actions, such as calculating the parameters of the vehicle transmission, building a kinematic scheme of the gearbox, etc.

Design operations – solving a system of algebraic equations, describing the static position of the mechanism under given loads, creating a drawing (model) of a structural element, etc.

**Keywords:** Algorithm, research, vehicles, computer-aided design system.

С современным развитием информационных технологий на этапе проектировании транспортных средств, необходимо тестировать транспортное средство уже на стадии его разработки, анализа конструкции в зависимости от предназначения, где будет использоваться, анализа рынка и формирования предложений в зависимости от окончательной потребности потребителей.

На данный момент проходит процесс автоматизации трудоемких процессов, которые требуют определенных затрат времени и усилий. Чтобы облегчить труд человека, в отдельных сферах деятельности стали применять информационные технологии, которые облегчили труд специалистов в различных сферах деятельности. Одной из таких сфер, это проектирование транспортных средств. Сейчас этот процесс требует определенных расчетов, анализа данных, чертежей, схем и времени. Компьютерные технологии существенно облегчили этот процесс, за счет взаимодействия процессов и алгоритмов программного обеспечения. Для выполнения задач проектирования транспортных средств было создано программное обеспечение, которое входит в общую систему автоматизированного проектирования решений (САПР). Компоненты данной программы выполняют различные задачи на каждом уровне проектирования. Подразделяются на две составляющие; обслуживающие и проектирующие. Целью автоматизации будет являться, это облегчить труд человека с помощью переноса задач на программное обеспечение, для выполнения задач с помощью САПР необходимы определенные знания и умения.

Методология проектирования транспортного средства (далее – ТС) – это взаимосвязь подходов, способов, направленных на усовершенствование уже существующего транспортного средства, его основных элементов, а также создание нового проекта для выполнения определенных задач. При выполнении возникает ряд трудностей из-за неприспособленности материальной базы.

В ходе создания предполагаемой модели ТС, надо будет проводить экономические и технические расчеты, составлять схемы, графики и объемные модели проекта и чертежи. Чтобы видеть преимущества, недостатки проекта, перед уже существующими образцами транспортных средств. Особое внимание необходимо будет обратить на его технические характеристики:

- 1) надежность элементов конструкции;
- 2) долговечность элементов конструкции;
- 3) безопасность при изготовлении элементов конструкции;
- 4) нагрузка на элементы конструкции;
- 5) возможность работы в сложных климатических условиях;
- 6) возможность работы в сложных дорожных условиях.

Процесс проектирования транспортного средства будет заключаться в следующем.

Первым этапом является проведение предпроектных исследований, которые заключаются в выявлении потребностей потенциальных покупателей, экономических и технических возможностей по его созданию. Когда создается транспортное средство, оно должно быть мотивировано какой-то вес-

кой причиной: спрос на транспортное средство, возможности повышения эффективности работы предприятия. На этапе предпроектных исследований, будет создаваться компьютерная модель проектируемого транспортного средства с целью уточнения дизайна и определения характеристик для транспортного средства. Конечной целью предпроектных исследований это создание технического задания для проектирования транспортного средства, в котором будут указаны характеристики, которыми должно будет обладать транспортное средство, ограничений и другой информации необходимой при создании транспортного средства.

Вторым этапом создания транспортного средства является его производство, которое в свою очередь также делится на этапы – постановка на производство и снятие с производства. Постановка на производство, будет включать в себя подготовку и освоение производства. В стадии подготовки производства определяется оборудование, организуется логистика и сроки ее создания. Подготовка, как правило, будет проводиться одновременно с созданием.

Освоение производства включает в себя, проверку технологических процессов и овладение практическими навыками необходимых для производства.

В случае несоответствия параметрам данного транспортного средства современным техническим требованиям, проект тогда будет сниматься с производства.

Следующим этапом будет являться обращение транспортным средством. Под обращением понимается, это поступление транспортного средства на склады перед ее продажей, реклама, упаковка, транспортирование к месту продажи и подготовительные мероприятия по продаже транспортного средства. После продажи транспортного средства начинается процесс эксплуатации.

Проектная процедура представляет собой формализованную совокупность действий, выполнение которых заканчивается принятием проектного решения (проектное решение это промежуточное и конечное описание объекта, необходимое для дальнейшего хода проекта или его окончания). Проектная процедура состоит из проектных операций с установленным порядком их выполнения и будет направлена на достижение локальной цели проектирования.

Проектная операция – действия или совокупность действий, являющихся частью проектной процедуры.

Алгоритм проектирования – совокупность предписаний в виде схемы выполнения проекта. Примерами проектных процедур могут служить сложные действия, как расчет параметров трансмиссии ТС, построение кинематической схемы коробки передач и т. д.

Проектные операции – решение системы алгебраических уравнений, описание статического положения механизма при заданных нагрузках, создание чертежа (модели) элемента конструкции и т. д.

В современных условиях проектирование осуществляется при помощи систем автоматизированного проектирования. Автоматизация позволяет применять совершенно новые технологии проектирования. Автоматизиро-

ванные системы требуют четкой классификации, в определении понятий и толкований терминов.

Особенности современного проектирования транспортных средств:

- 1) применение системного подхода;
- 2) использование стратегии конечного результата;
- 3) высокая степень формализации проектных операций и процедур;
- 4) автоматизация проектирования на всех этапах системы автоматизированного проектирования;
- 5) создание данных для системы автоматизированного проекта.

Будут различать несколько видов проектирования. Проектирование с участием человека и применением электронных технологий, программного обеспечения и других средств автоматизации проектирования, будет называться автоматизированным. Проектирование, где отсутствует работа с электронными системами, тогда весь процесс проектирования будет проделывать сам человек и называется ручным. Также проектирование, при выполнении которого отсутствует работа человека, а все будут проделывать электронные системы. Такой вид проектирования будет называться автоматическим. Сейчас часто встречаются автоматизированное проектирование, в нем будут использоваться система автоматизированного проектирования (САПР).

САПР относится к числу наиболее сложных искусственных программных систем. Их сопровождение и проектирование невозможно без системного подхода. Поэтому идеи и положения являются составной частью дисциплины, посвященной изучению современных автоматизированных систем. К примеру, системный подход в моделировании подразумевает под собой наличие возможности повторного использования информации в ходе сложного проектирования.

При проведении САПР необходимо будет использовать уже изобретенные программные продукты, которые уже давно апробированные и хорошо себя зарекомендовали с практической точки зрения.

Это программные продукты под названием компас и автокад. В зависимости от сложности составления схем, чертежей САПР и будет зависеть какую программу для их составления выбрать. Поэтому и надо будет оперативно быстро принимать решения в какой программе тогда работать по составлению чертежей и блоки схем на транспортные средства.

В соответствии с этим технологии САПР получили широкое распространение за счет структурированности процессов программного обеспечения, что соответственно облегчило труд специалистам, которые будут проектировать и конструировать транспортные средства. Поэтому система автоматизации проектирования дает возможность увидеть основные характеристики проектируемого транспортного средства и дает общее представление о транспортном средстве, его эксплуатации на стадии его разработки и проектирования. Все это и будут основанием для создания технического задания в зависимости от назначения и классификации того или иного транспортного средства.

## Литература

1. Специальное ПО САПР. Классификация. Обзор специализированных пакетов программ для САПР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stu-help.narod.ru/vidisapr/6-4.html>. – Дата доступа: 28.10.2021.
2. Бесхлебнов И. В. Классификация САПР и их функциональное назначение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/ru/article/viewid=19836>. – Дата доступа: 29.10.2021.
3. Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначения [Электронный ресурс]: ГОСТ 23501.108-85. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200012841>. – Дата доступа: 30.10.2021.