

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АДАПТИВНО- ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МЕТОДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, КОНСТРУИРОВАНИИ И ИЗГОТОВЛЕНИИ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Е.А. Руссу

Костромской государственный технологический университет

Рецензент И.С. Татаренко

Ключевые слова и фразы: адаптивно-параллельный метод; информационные технологии; конструирование; применение; проектирование, техника.

Аннотация: Описан новый метод адаптивного проектирования, расписана его логическая структура в виде блок-схемы. Суть метода заключается в параллельном проектировании и изготовлении отдельных деталей и узлов. Для подтверждения теории метода, на его основе был спроектирован и изготовлен велосомобиль. При моделировании была использована современная САПР среднего уровня. Расчет надежности изделия проводился с использованием современных программных средств. Представлены изображения электронной и физической моделей велосипеда.

Одним из немногих экологически чистых транспортных средств является велосипед. Однако он обладает рядом недостатков, таких как низкие скоростные характеристики, отсутствие комфорта, необходимость находиться в движении для удержания его в вертикальном положении, плохие аэродинамические характеристики и т.п. Решением всех этих проблем является велосомобиль. Велосомобиль – транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой человека, состоящее из трех или более колес, не расположенных на одной линии, имеющее комфортное кресло. Велосомобиль – один из лучших тренажеров, так как он нагружает 70 % мышц человека, что позволяет проводить комплексные тренировки. Повышенная отдача от человека в совокупности с хорошей аэродинамикой позволяет добиться высоких скоростей движения. Велосомобиль «Вектор» развивал скорость около 100 км/ч, а «Вектор тандем» около 120 км/ч, эти скорости недостижимы для велосипеда, только за счет сопротивления воздуха. Велосомобиль не нагружает мозг постоянными расчетами для сохранения вертикального положения, человеку остается только отслеживать курс, и поочередно прикладывать усилие к педалям.

Для реализации проекта велосипеда была опробована новая методика, использующая систему автоматизированного проектирования. Обобщенный алгоритм проектирования показан на рис. 1. Оригинальность предложенного алгоритма заключается в том, что изначально производятся исследования материальной и технологической базы предприятия, которые являются основополагающими на стадии поискового проектирования. А также уникальным был сам подход к проектированию, который выражался в параллельном моделировании и изготовлении деталей и узлов велосипеда. В таком методе без предварительного создания техно-

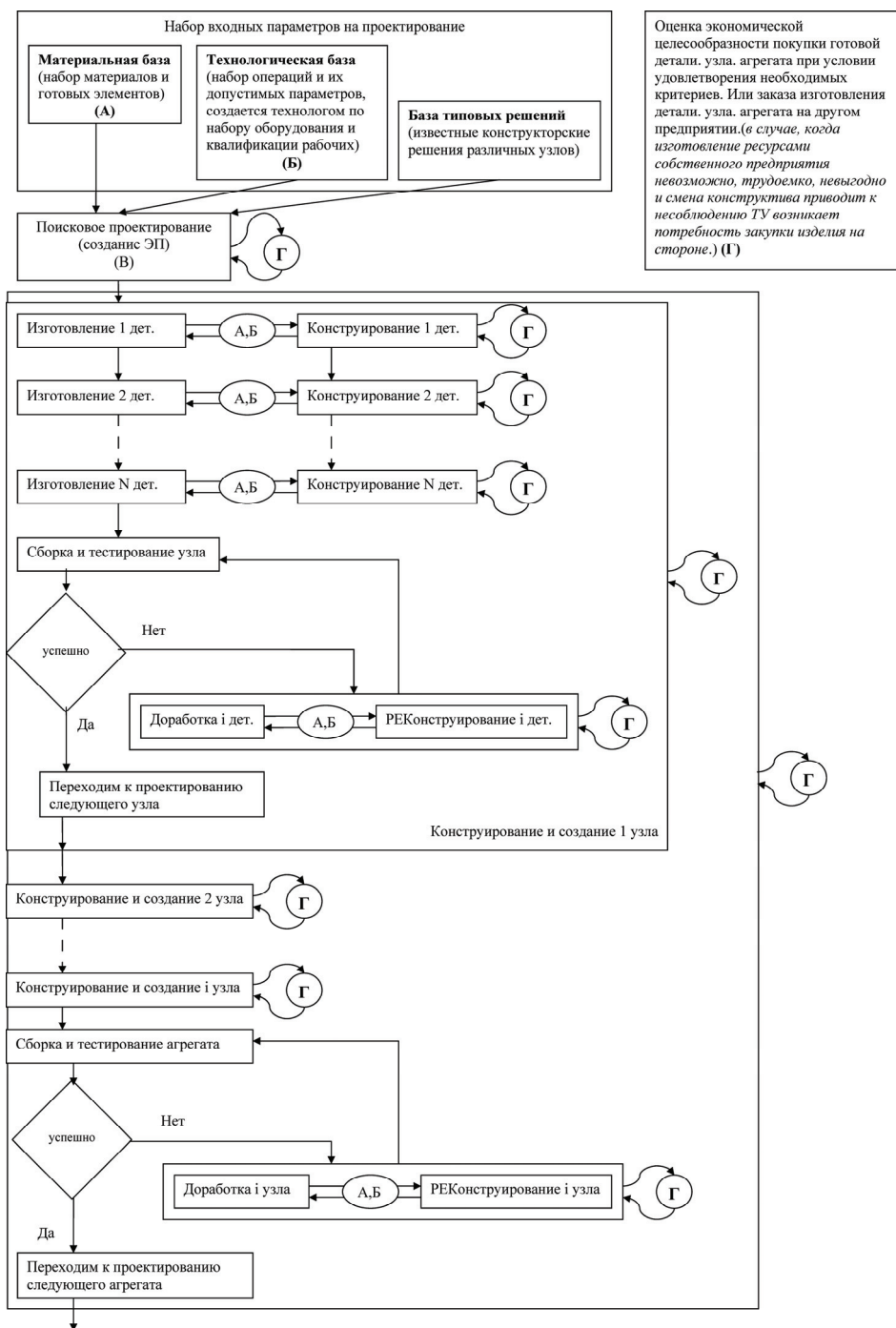


Рис. 1

логической документации по грубым эскизам начинается изготовление деталей, причем во многих случаях наличие того или иного материала, или заготовки является основополагающим и влечет за собой доработку или полную замену эскиза. В тех случаях, когда необходимы расчеты на прочность или жесткость строится трехмерная модель, по этой модели программными средствами выполняются

расчеты. Этот метод относится к адаптивным, т.е. изначально отсутствует последовательность создания деталей и узлов изделия, а очередность определяется в ходе проектирования. Адаптивные методы трудно формализуются, но при разработке новых опытных образцов довольно производительны.

В качестве базового программного обеспечения использовалась Solid Edge v.12, что позволило реализовать проект в короткие сроки и избежать ошибок. Необходимость использовать трехмерное моделирование обоснована возможностью проверки на совместимость деталей в сборках на стадии проектирования. Также появилась возможность обойтись без построения макетов для проработки дизайна будущей конструкции (рис. 2). Система Solid Edge позволяет без особых проблем перейти к чертежу детали, проставить все необходимые размеры. При этом появляется возможность провести необходимые прочностные расчеты с использованием специализированных программных продуктов, таких как Design Space v.5, что позволило обеспечить надежность изделия.

В концепцию данного проекта лег девиз: «Минимализм и функциональность». В связи с этим было решено проектировать трехколесный вариант, плюсами которого являются:

- минимальный вес – это актуально, так как велосомобиль передвигается за счет сил человека, а не за счет двигателя;
- присутствуют минимально необходимые для устойчивости три точки опоры.

Колесная формула была выбрана с приводом на переднее колесо, в результате чего появилась возможность использовать цепь стандартной длины. В такой схеме проще всего реализовать управление задними колесами, хотя это довольно необычно для транспортных средств. В работе было решено использовать максимально возможное количество заводских деталей от стандартных велосипедов, для повышения скорости создания модели, и дальнейшем, ремонтпригодности. Конечный вариант конструкции велосипеда состоит из 450 полнофункциональных деталей, 140 из которых являются оригинальными. Опытный образец велосипеда показан на рис. 3.

Опытная модель велосипеда проходит испытания с целью сбора информации для создания новых велосомобилей – как экологически чистых транспортных

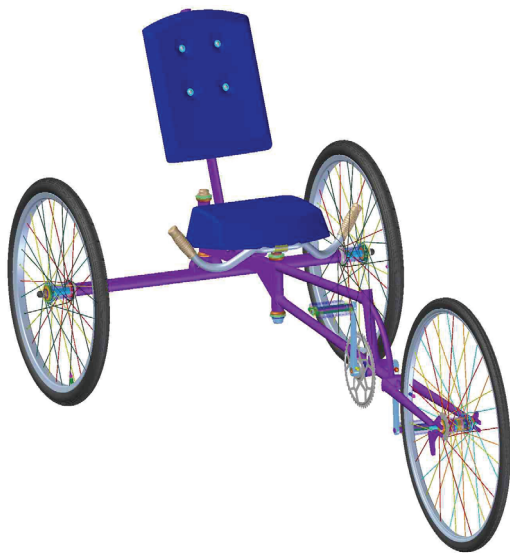


Рис. 2



Рис. 3

средств. В данном проекте использовался адаптивно-параллельный метод проектирования, который позволил в короткие сроки получить опытный образец и набор сопутствующей документации, и может быть предложен в качестве основного в конструкторских бюро для создания единичной продукции и опытных образцов. В настоящее время собирается информация для формализации данного метода и дальнейшего написания программного комплекса для более эффективного управления проектами в режиме параллельного проектирования. Для получения объективной информации на основе предложенного метода ведутся разработки новых моторных транспортных средств.

The Experience of Application of New IT and Adaptive Parallel Method in Design, Construction and Production of Experimental Samples of New Equipment

E.A. Russu

Kostroma State Technological University

Key words and phrases: adaptive parallel method; IT; construction; application; designing; equipment.

Abstract: New method of adaptive design is described; its logical structure is presented in the form of block-scheme. The essence of the method is in parallel designing and manufacturing of some parts and units. Velomobile was designed and manufactured to prove the theoretical grounds of the method. The up-to-date SAD of middle level was used in modeling. The estimation of product reliability was carried out with the help of modern programming media. The pictures of electronic and physical models of velomobile are given.

© E.A. Руссу, 2005