

отнимает основную часть времени, – это извлечение и формализация знаний. Эта задача требует участия особых специалистов, а именно, тех специалистов, которые должны обладать определенным систематическим стилем мышления, более близким математикам и программистам. Они объединяют в себе знания в области математической логики и методов представления знаний, а также знания возможностей ЭВМ, языков и систем программирования.

Список использованных источников

1. Интернет ресурсы: studfiles.net; dic.academic.ru; ru.wikipedia.org.
2. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. – 384 с.

УДК 744:004.4

## ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СРЕДЕ AutoCAD

*Костин П.А., к.т.н., доц., Синкевич Е.О., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *Статья посвящена изучению возможностей использования параметризации в среде AutoCAD и созданию динамических блоков.*

Ключевые слова: параметризация, динамический блок, создание динамического блока, САПР, моделирование.

Первоначально двумерные САПР-системы были основаны на координатном подходе. Это значит, что, когда оператор создавал линии в чертеже, программа записывала координаты концевых точек каждой линии. Проблемы такого подхода проявляются тогда, когда вам нужно изменить чертеж (например, увеличить длину какой-нибудь линии) – даже маленькое изменение обычно требует обновления вручную многочисленных линий, на которых сказалось изменение в чертеже [1].

Параметрическое проектирование позволяет инженеру мыслить в терминах размеров (линейных и угловых) и геометрических ограничений вместо того, чтобы привязываться к координатам. При этом подходе, рисуются геометрические примитивы (точки, линии, окружности, дуги и т. д.) и выставляются для них размерности и геометрические ограничения (например, параллельность, перпендикулярность, равенство длин и т. п.). Программное обеспечение самостоятельно строит систему уравнений, в которой координаты точек будут неизвестными, а размеры и геометрические ограничения будут уравнениями, которые определяют решение. При параметрическом подходе, если вносятся какие-либо изменения, то, САПР автоматически пересчитает координаты всех точек на основе заданных размеров и геометрических ограничений, после чего перерисует модель [2].

В САПР различного уровня сложности параметризация реализуется на разных уровнях. Однако изучать принципы и основные особенности создания параметрических моделей удобно на САПР нижнего уровня – в нашем случае это среда AutoCAD.

Для параметрического моделирования в среде AutoCAD, существует понятие динамического блока. Динамический блок – параметрический объект, позволяющий вставлять блок в различных вариациях (масштабах, углах поворота). При этом параметры определяют параметрические свойства путем указания положений, расстояний и углов для геометрии в блоке, а операции задают движение или изменение геометрии вхождения динамического блока. Например, пользователь может переместить элемент внутри блока, указав точку на элементе и поставив параметр перемещения [3].

Рассмотрим алгоритм создания динамического блока на примере упрощенной параметрической 2D-модели винта по ГОСТ 17473-80.

1. Планирование содержимого блока – это важный этап, на котором определяются изменения и перемещения блока и параметры, которые должны зависеть от других объектов. На этом этапе создается виртуальная динамическая модель движения и изменения всех элементов блока.

2. Создание геометрических объектов в редакторе блоков. Если планируется использовать состояния видимости для управления отображением геометрии, не всегда есть необходимость сразу включать в блок всю геометрию.

3. Добавление геометрических зависимостей и размерных зависимостей. Как правило, имеет смысл сначала добавить к геометрии зависимости, а потом уже параметры и операции.

4. Добавление параметров и операций, чтобы указать, какие объекты будут затронуты операцией, а также направления и значения, которые могут повлиять на работу с геометрией в блоке. В данном примере использовался параметр «Линейный», который определяет расстояние между двумя точками привязки и ограничивает перемещение. В примере использованы следующие параметры: длина винта, шаг резьбы, диаметр резьбы винта, длина резьбы. Параметр «Линейный» поддерживает следующие операции: переместить, масштаб, растянуть, массив. В данном примере с параметром «диаметр» связана операция «растянуть» для изменения диаметра болта. Для изменения размеров головки винта в соответствии с его диаметром используется масштаб. Параметр «шаг резьбы» симметрично изменяется операцией «растянуть». Параметр «длина резьбы» управляется операцией «растянуть». Для управления параметром «длина винта» применяется опция «растянуть». При этом важно помнить, что значения варьируемых параметров должны соответствовать ГОСТ 17473-80. Для этого в таблице блоков прописываем набор значений для диаметра винта и шага резьбы.

На рисунке 1 представлены наложенные зависимости и параметры динамического блока.

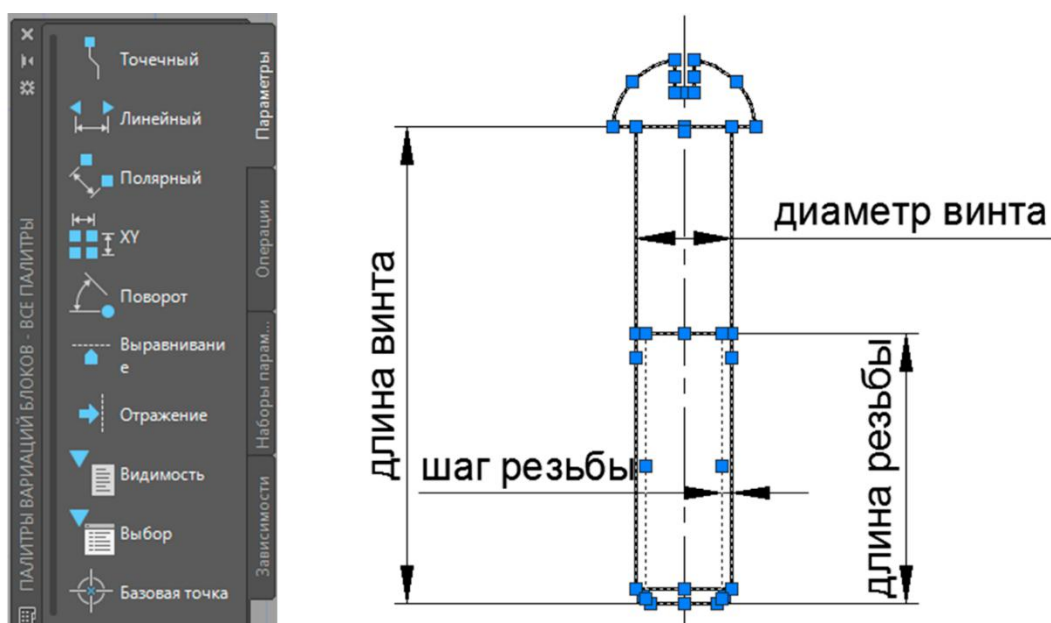


Рисунок 1 – Наложённые зависимости и параметры динамического блока

5. Определение свойств параметров. Добавляем свойства, определяющие особенности отображения блока в области рисования. Свойства параметров влияют на ручки, метки и стандартные значения для геометрии блока. На данном этапе необходимо продумать, как на геометрические объекты может повлиять объединение операций в цепочку.

6. На финальном этапе создания параметрического блока проводится его тестирование на корректную работу с помощью команды «Тестировать блок», чтобы проверить блок перед сохранением. Рекомендуется проверять блок после каждого изменения, чтобы выявлять ошибки на ранних этапах.

7. Выполняется сохранение динамического блока.

На рисунке 2 представлен рисунок готовой параметрической модели винта.

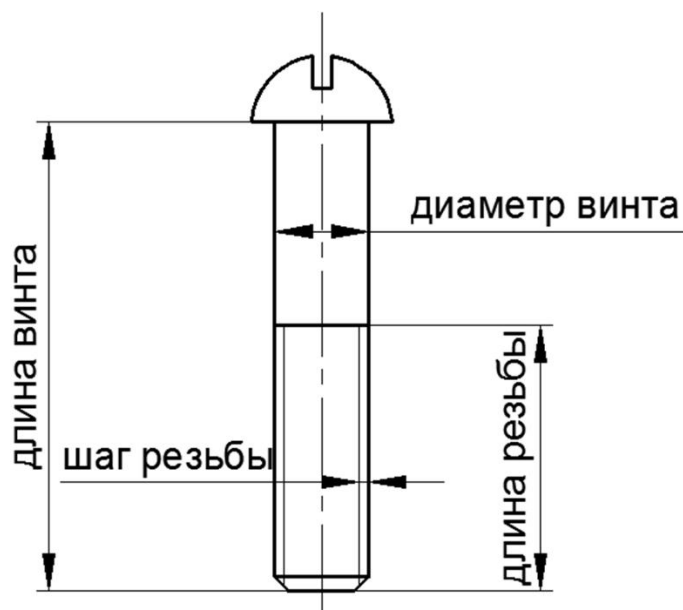
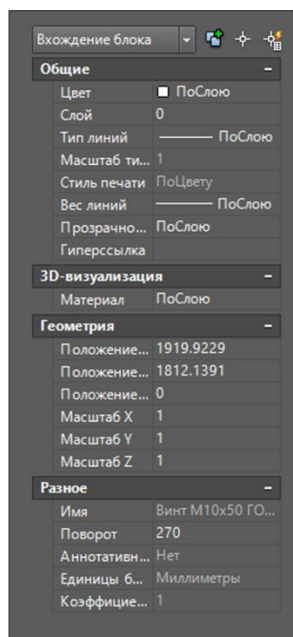


Рисунок 2 – Параметрическая модель винта

Таким образом параметризация даёт возможность более гибкого редактирования модели. В случае необходимости внесения незапланированного изменения в геометрию модели не обязательно удалять исходные линии построения (это может привести к потере ассоциативных взаимосвязей между элементами модели), можно провести новую линию построения и перенести на неё линию изображения, кроме того параметризация позволяет существенно упростить и ускорить создание библиотек стандартных и типовых деталей, а также их применение в процессе конструкторского проектирования.

#### Список использованных источников

1. Костин П. А., Розова Л. И., Шарендо Н. А., Курнеев Я. А. Моделирование процесса формирования комбинированной пряжи в модернизированном прядильном блоке пневмомеханической прядильной машины / П. А. Костин, Л. И. Розова, Н. А. Шарендо, Я. А. Курнеев. Сборник материалов докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. С. 265.
2. Большаков, В. П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor: Учебный курс / В. П. Большаков. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
3. Полещук Н. Н. Самоучитель AutoCAD 2014. / Н. Н. Полещук – СПб.: Питер, 2014. – 463 с.

УДК 336.7:004.4

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ

**Мандрик О.Г., ст. преп., м.э.н., Стасеня Т.П., ст. преп., Ткачёнок А.С., студ.**

*Витебский государственный технологический университет,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В данной статье рассматриваются виды, функции и механизмы проведения электронных платежей. На сегодня данная тема актуальна для каждого человека. Возможности электронных платежей расширяются быстро, поэтому необходимо определить, что такое в целом электронные деньги, какие основные платежные операции они осуществляют, чем защищены, а также рассмотреть какие виды электронных платежных систем функционируют на текущий момент.

Ключевые слова: интернет-индустрия, электронные платежные системы, электронные