

Н.С. ИЛЬИН, А.С. КОВАЛЬ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗАДАНИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ СРЕДСТВАМИ T-FLEX CAD

Рассмотрены способы автоматической генерации заданий по инженерной графике в САПР T-FLEX CAD. Применение параметрического моделирования вместе с созданием ассоциативных чертежей благодаря широкому функционалу встроенного редактора переменных позволяет значительно снизить трудоемкость обновления электронного репозитория графических заданий по дисциплине «Инженерная графика».

N.S. ILYIN, A.S. KOVAL

National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

AUTOMATION OF THE GENERATION OF ENGINEERING GRAPHICS TASKS USING T-FLEX CAD

The methods of automatic generation of engineering graphics tasks in T-FLEX CAD are considered. The use of parametric modeling together with the creation of associative drawings, thanks to the extensive functionality of the built-in variable editor, significantly reduces the complexity of updating the electronic repository of graphic tasks in the discipline of Engineering Graphics.

Инженерная графика является важной частью инженерного образования, обеспечивая студентов навыками создания точных и понятных чертежей, необходимых для проектирования и производства. Она включает в себя методы и принципы визуализации технических идей на плоскости, что является ключевым элементом в передаче информации между инженерами и конструкторами.

Для эффективного обучения и закрепления навыков в инженерной графике требуется большое количество разнообразных заданий. Ввиду того, что задания по дисциплине имеют графическое представление, их создание является весьма трудоемким процессом. При этом требуется обеспечить индивидуальный комплект заданий для каждого студента, минимизировав совпадения между потоками.

Расширение репозитория графических заданий возможно за счет вариации геометрических форм путем комбинирования типовых элементов деталей [1] или обеспечением вариативности размеров [2]. Автоматизация процесса может быть выполнена также различными способами: с использованием специального программного кода или путем генерации набора параметров, например в Excel, с их последующей выгрузкой в САПР, который выполняет обновление моделей и чертежей [2].

Применение отечественного САПР T-FLEX CAD позволяет обойтись без использования сторонних приложений для автоматизации процесса формирования вариантов отличающихся значением размеров. Одним из способов является задание параметров, определяющих форму детали с использованием генератора случайных значений. Например, выражение для переменной, определяющей размер, который может варьироваться от 10 до 20 мм с шагом в 2 мм в редакторе переменных будет выглядеть как $\text{round}(\text{random}(0,5),1)*2+10$, где функция random возвращает случайное значение в диапазоне $[0,5]$, а функция round округляет значение до целого.

Другим способом является использование встроенной базы данных, при этом создаются таблицы, содержащие набор значений для каждого размера или же все параметры сводятся в общую таблицу. Значение переменной выбирается случайным образом из указанной таблицы: $\text{val}(\text{round}(\text{random}(1,\text{Размеры.}\#),1),\text{Размеры.H1})$, где функция val получает значение из столбца «H1» таблицы «Размеры», при этом номер строки определяется функцией random , возвращающей случайное значение по количеству строк в таблице, которое затем округляется. После пересчета модели автоматическое обновляется и ассоциативный чертеж, который экспортируется в формат PDF.

Использование автоматической генерации позволило существенно расширить репозиторий графических заданий, при этом кардинально сократив трудозатраты на создание вариантов, отличающихся размерами. Следует заметить, что сгенерированный чертеж задания при этом все же требует внимания с целью контроля корректности оформления, а подбор диапазона варьирования каждого размера должен обеспечивать корректность формы детали.

Список литературы

1. Генератор заданий по инженерной графике / Е. П. Касаткина, Е. А. Хесина, Е. Я. Чахеев, В. А. Суховерхий // Информатизация инженерного образования : Труды Междунар. науч.-практ. Конф. - ИНФОРИНО-2016, Москва, 12–13 апреля 2016 года. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – С. 142-145.
2. Еремина, В. А. Использование параметрических шаблонов для разработки вариантов графических заданий // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 20 апреля 2018 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская федерация / отв. Ред. О.А. Акулова. - Брест : БрГТУ, 2018., – С. 114-119.