

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ 3D ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЕГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Паршина А.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: anastacia\_biz@mail.ru

## THE INNOVATIVE PRINCIPLES OF TOOL 3D DESIGN FOR MAKING IT USING ADDITIVE TECHNOLOGY

Parshina A.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The creation of the metal flow lines and equipotential defining the calibration of the working instrument is extended to the cases of drawing of tubes with the variable wall thickness. The solution is obtained using CAD. Examples of structural configurations of dies and mandrels are done for multi-pass drawing.

В машиностроении применяются профильные трубы с переменной толщиной стенки. Необходимо расширение сортамента и освоение новых материалов труб [1], что требует новых методов изготовления профилирующего инструмента.

Задача 1. Описание поперечного профиля инструмента выполнено на основе закона наименьшего сопротивления перемещению металла при деформации. Строим профиль заготовки и готового профиля, делим их на равные части. В точках деления проводим на основе расчетов в CAD – пакете линии наименьшей длины, ортогональные наружному и внутреннему контурам (линии тока). При этом использованы кубические  $\beta$  – сплайны Безье [2]. Расстояние между наружным и внутренним контурами делим на части, пропорциональные вытяжкам по переходам и через точки деления проводим ортогональные кривые с использованием  $\beta$  – сплайнов (экипотенциали). Линии тока определяют течение металла, а экипотенциали – поперечный профиль рабочего инструмента. В результате профиль двух соседних экипотенциалей полностью определяет профиль сечений входа и выхода профилирующего инструмента.

Задача 2. Определение продольного профиля инструмента. Произведено описание линейчатыми поверхностями [3], задаваемыми экипотенциалами. Для правильных многоугольников строим регулярные коноиды с прямолинейными образующими, для криволинейных профилей - регулярные цилиндроиды. Для определения расстояния между двумя соседними экипотенциалами используем задание угла наклона боковой образующей, найденного из условия минимума усилия деформации.

Определенный таким образом профиль можно использовать в качестве исходного для дальнейшего твердотельного моделирования и изготовления инструмента – печати на трехмерном принтере с использованием легкоплавкого материала (выплавляемая модель для литья), либо непосредственно создана путем послойной трехмерной печати из твердосплавного порошка. Указанные технологии позволяют повысить скорость изготовления профилирующего инструмента.

1. Паршин С.В., Состояние и перспективы развития производства профильных труб, Производство проката, № 2, с. 32-35 (2008).
2. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики, Мир (2001).
3. Фокс А. Вычислительная геометрия, Мир (1982).

## **ЯПОНСКИЕ АЭС: ОТ ТРАДИЦИЙ К ИННОВАЦИЯМ**

Дронишинец Н.П. \*, Ленков И.Л.

<sup>1)</sup> Новоуральский технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Новоуральск, Россия

\*E-mail: [dronishinets1@yandex.ru](mailto:dronishinets1@yandex.ru)

## **THE JAPANESE ATOMIC POWER STATIONS: FROM TRADITIONS TO INNOVATIONS**

Dronishinets N.P. \*, Lenkov I.L.

Novouralsk Institute of Technology NRNU MEPhI, Novouralsk, Russia

Annotation. In the article the comparative analysis of consequences of earthquake in Japan in 2011 for two Japanese Nuclear Power Stations (NPS) – Fukushima and Onagawa is given. Authors have come to conclusion, that at the time of construction of NPS Onagawa traditional Japanese values have been called into question and the social innovation is shown by one of builders of NPS Onagawa.

Эксперты МАГАТЭ в 2012 г. собрали данные по работе систем АЭС Онагава, после землетрясения в Японии 11 марта 2011 г. В отчете говорится, что АЭС испытала очень высокий уровень сотрясения основания станции – самый сильный по сравнению с другими АЭС, но была благополучно закрыта [1].

Противоположная ситуация сложилась на другой АЭС – Фукусима. Комиссия японского парламента по расследованию ядерной аварии на Фукусиме пришла к выводу, что инцидент на АЭС был техногенной катастрофой. Комиссия парламента выделяет трёх виновников аварии, в том числе японскую традиционную культуру.

Почему АЭС Онагава располагаясь значительно ближе к эпицентру землетрясения, чем АЭС Фукусима, фактически не пострадала. Тут как раз и сыграл роль