

Авторами были проведены эксперименты, позволяющие предварительно определить деформации иглы при работе машины. Кроме этого были проведены теоретические исследования, основанные на использовании теории косо́го удара. При использовании определённых допущений была составлена система уравнений, которые описывают движение и деформации иглы на различных участках её движения. С помощью данных уравнений были решены две задачи: определения возникающих в игле деформациях при известных кинематических параметрах движения; определения критических скоростей удара, при которых возникает поломка иглы.

В результате исследования установлено, что ротационный механизм производит удары по игле иглопробивной машины с высокими скоростями и нагрузками, что вызывает дополнительные деформации иглы. Максимальные деформации возникают в игле в момент максимального опускания в материал и изменения направления её движения. Дополнительная деформация иглы в случае ротационного механизма в этот момент составляет до 7 % от полной.

При проведении исследований был построен график деформации от скорости движения иглы, что дало возможность определить оптимальные значения скоростей удара, не оказывающих значительное влияние на качество получаемого иглопробивного полотна и производительность иглопробивной машины в целом.

УДК 921.9

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ СРЕДСТВАМИ САМ-СИСТЕМЫ**

*Бувевич О.В., студ., Ковчур А.С., к.т.н., доц., Климентьев А.Л., ст. преп.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Считается, что САМ-системы являются ключевым компонентом САПР и позволяют автоматизировать проектирование технологических процессов, синтезировать программы для станков с ЧПУ и моделировать процессы станочной обработки.

CAD/CAM-системы тесно взаимосвязаны и используют объёмные геометрические модели, созданные CAD-системами. Использование CAD/CAM-систем даёт возможность освободить человека от рутинной работы по программированию станков с ЧПУ и выполнять несколько задач одновременно без потери производительности.

Существует множество различных САМ-систем, которые не имеют значимых отличий друг от друга, а популярность продукта зависит от кредита доверия компании, которая его поставила на рынок.

Рассмотрение и сравнение функциональных особенностей, удобства использования и доступности для внедрения на предприятия помогает выбрать наиболее подходящую САМ-систему для автоматизации производства.

PowerMill, MasterCam, SprutCAM, ADEM, ESPRIT и CAMWorks являются наиболее популярными САМ-программами, которые активно используются на предприятиях России и Беларуси. При выборе конкретного продукта и его версии учитывается не только возможности программного комплекса и его цена, но также возможность станочного парка,

наличие поддержки русскоязычных пользователей и возможность обновления до новых версий.

Использование САМ-систем позволяет существенно сократить время на проектирование и изготовление деталей, повысить точность и качество изделий, а также уменьшить количество брака и потерь материалов [1].

В результате программирования появляются данные о размерах заготовки, параметрах ее обработки, траекториях движения детали и режущего инструмента, команд управления подачей и другими движущимися системами станка.

САМ-система может рассчитать и визуализировать относительное движение и траектории инструмента и заготовки.

При построении управляющей траектории САМ-система учитывает особенности кинематики конкретного станка, на котором ведется обработка, благодаря наличию специального программного модуля – постпроцессора.

Для эффективного использования САМ-систем необходимо иметь высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области технологического проектирования и программирования станков с ЧПУ.

Использование САМ-систем является необходимым условием для повышения эффективности и конкурентоспособности производства, а выбор конкретной системы зависит от многих факторов, включая функциональность, доступность, поддержку и возможность интеграции с другими системами САПР.

#### Список использованных источников

1. Рейтинг Cam систем 2021 / everychild.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://everychild.ru/rejting/rejting-cam-sistem-2021/?history=2&pfid=1&sample=26&ef=1>. – Дата доступа: 10.04.2023.

УДК 921.9

## РЫНОК СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

*Иванов Я.С., студ., Климентьев А.Л., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Считается, что фундаментом машиностроения является именно станкостроение, так как, собственное производство станков позволяет не только использовать в промышленности передовое станочное оборудование, но и обеспечивать возможность регулярного его обновления, а также обладать рядом компетенций, позволяющих развивать и иные отрасли промышленности. Все это играет важную роль в достижении стратегических задач развития страны.

По данным Gardner Research в тройку лидеров в мировом станкостроении входят Китай, Германия и Япония (рис.1) [1].