

УЧЕБНАЯ 3D-МОДЕЛЬ ЗАТОЧНОГО СТАНКА

Студенты гр. 10305221 Деревяго Д.Д., Тарасевич А.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Ажар А.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Накопленный опыт, методический материал и использование навыков традиционного проектирования деталей машин, механизмов, станков, инструментов и приспособлений вместе с натурными образцами позволяют получить достаточно точные статические цифровые модели деталей, несущих и кинематических структур в их пространственной взаимосвязи.

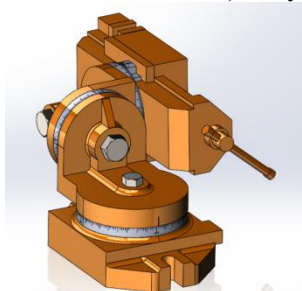
Однако такой подход к моделированию хоть и обеспечивает пространственную наглядность сложных технических объектов и повышает уровень цифровой и конструкторской подготовки будущих специалистов, не позволяет детально исследовать объект техники, целостно понять принцип его работы, проанализировать технические характеристики и их влияние на параметры обработки, выявить недостатки конструкции и эргономики управления, изучить приемы и особенности наладки и эксплуатации через виртуальный образ. Поэтому на кафедре «Технологическое оборудование» БНТУ проводится систематическая работа по созданию точных цифровых моделей сложного технологического оборудования. Такие модели позволяют подробно изучить конструкцию оборудования в динамике, виртуально настроить его на тот или иной вид работы. Иными словами, обеспечить цифровую трансформацию образовательного процесса в соответствие с требованиями современности.

В рамках реализации этой концепции, по методике, описанной ранее [1], создана кинематическая 3D-модель универсально-заточного станка модели 3Д642Е (рисунок 1, а) и к нему технологическая оснастка – инструментальные тиски (рисунок 1, б), подвижные центра (рисунок 1, в). Такой набор точных кинематических 3D-моделей позволяет реализовать разнообразные сценарии виртуальной настройки и работы станка при заточке различных типов режущих инструментов.

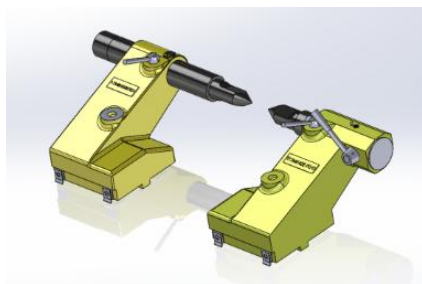
Например, на рисунке 2 представлен один из этапов виртуальной наладки универсально-заточного станка на заточку цилиндрической фрезы по задней поверхности. Рисунок 3 иллюстрирует процесс наладки станка на заточку плоской протяжки по задней поверхности. На рисунке 4 показана выставка углов трехповоротных тисков при заточке расточного резца на заданный угол по главной задней поверхности. Следует подчеркнуть, что угловые шкалы на тисках строго соответствуют фактическим углам поворота их виртуальных элементов.



а) несущая система станка



б) тиски трехповоротные



в) центра

Рисунок 1 – 3D-модель станка 3Д642Е и оснастки для имитации процесса заточки инструмента

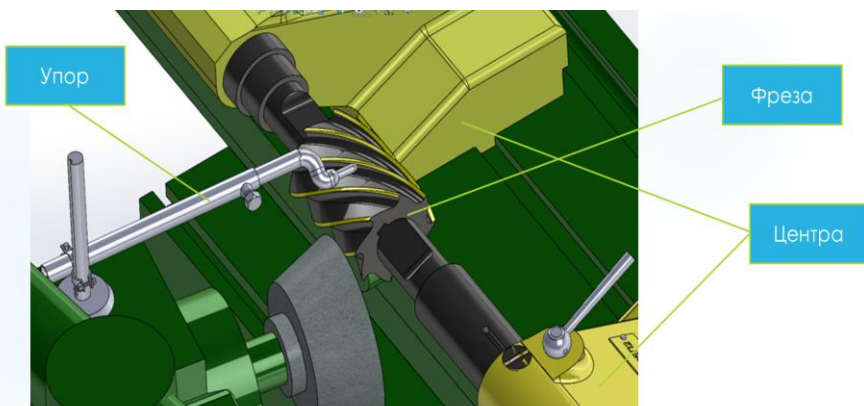


Рисунок 2 – Наладка станка на заточку цилиндрической фрезы по винтовой задней поверхности

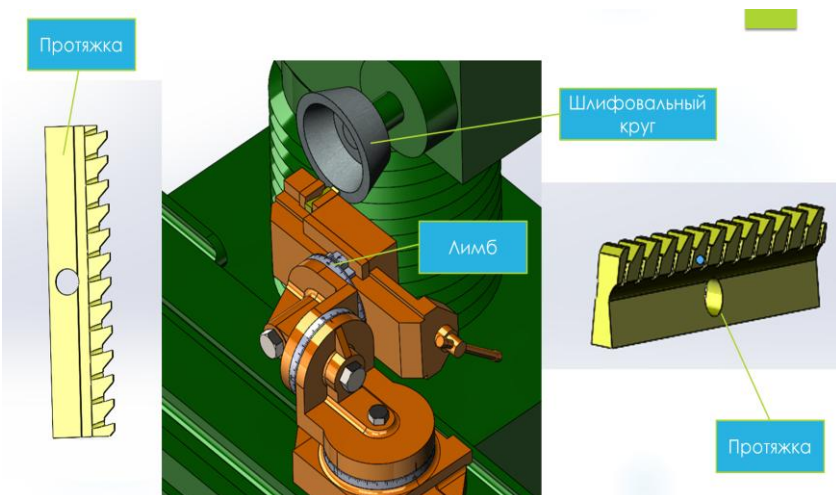


Рисунок 3 – Наладка станка на заточку плоской протяжки по задней поверхности

Наличие средств реализации взаимного движения узлов и деталей позволяет создавать реалистичные анимации работы станка. Как показал первый опыт использования таких моделей, это заметно повышает вовлеченность студентов в процесс обучения.

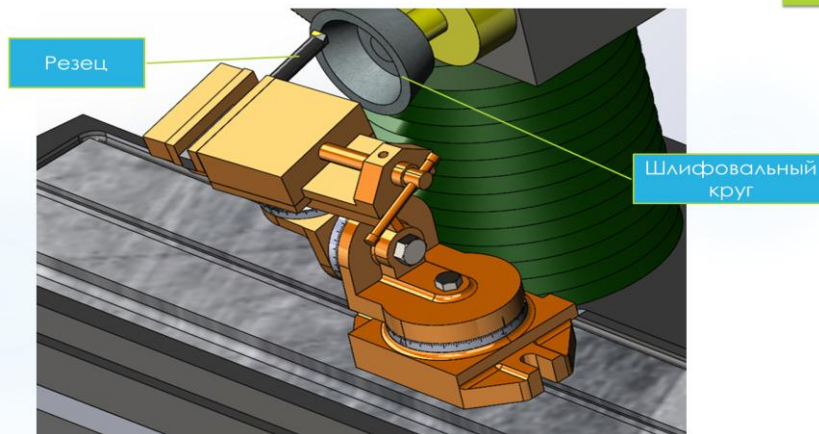


Рисунок 4 – Наладка станка на заточку расточного резца по главной задней поверхности

Литература

1. Ажар, А.В. Разработка кинематической 3D-модели станка в рамках цифровой трансформации обучения / А.В. Ажар, Д.Д. Деревяго, А.А. Тарасевич // Электронное издание. НИРС МСФ-2025. Сборник материалов 81-й студенческой научно-технической конференции. Секция «Металлорежущие станки и инструменты». Мн.: БНТУ, 2025. – С. 4–13.