

длины врезаний, устойчивого резания и выходов, координат начальных, промежуточных и конечных положений инструментов, а также обоснованно при этом изменять режимы резания.

Классификация и расчет геометрических параметров зон врезания и выхода инструментов создают условия для совершенствования проектирования технологических наладок станков с ЧПУ, а также для теоретико-эмпирического моделирования процессов резания в зонах переходных процессов, обеспечивающего максимальную производительность обработки и стойкость инструментов с учетом воздействия различных негативных факторов.

Для некруглых деталей сложной формы совместный анализ форм поверхностей входов-выходов инструментов, а также обрабатываемых поверхностей позволил предложить систему классификации их взаимных расположений. Разработан классификатор переходов обработки конструктивных элементов, а также таблица соответствия идентификаторов элементов переходам и типам режущих инструментов в зависимости от поверхностей входов-выходов. Анализ каталогов производителей режущих инструментов позволил свести всё многообразие форм их режущих частей к ряду вариантов. Совместный анализ форм обрабатываемых конструктивных элементов, переходов их обработки, а также поверхностей входов-выходов инструментов и их режущих частей позволил создать каталог типовых параметризованных конструктивно-технологических элементов с границами зон переходных процессов [1].

Список использованных источников

1. Попок, Н. Н. Программное управление станками на основе типизации параметров зон переходных процессов обработки оригинальных некруглых деталей / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков, С. К. Селезнёв // Механика машин, механизмов и материалов. – 2025. – № 1(70) – С. 66–73.

УДК 621:658.512

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК УЗЛА ГЛАВНОГО ВАЛА ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ НА ОАО «ДОЛОМИТ»

Беляков Н. В., к.т.н., доц., Хайдина Е. Ю., студ.

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

Современное машиностроительное производство развивается в условиях эпохи четвертой индустриальной революции, для которой характерны высокие требования к качеству изделий, кастомизация продукции, гибкость производства, автоматизация процессов проектирования и изготовления изделий, а также цифровая трансформация.

Цифровизация процессов машиностроительных производств дает возможность существенного сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения ее качества. Для многих отечественных предприятий актуальной является задача построения цифровых двойников существующего оборудования для оценки рациональности конструкций, разработки технологических

процессов изготовления запасных частей с использованием современных станков с числовым программным управлением и дальнейшего использования систем автоматизации жизненного цикла изделий. При этом специалистам часто приходится решать проблему отсутствия конструкторской документации на изделия. В этом случае даже для построения трехмерных твердотельных моделей изделий требуются существенные затраты на функциональный и технологический анализ конструкций, оценку необходимых свойств материалов деталей и показателей их качества.

На ОАО «Доломит» для переработки сырья широкое применение находят щековые дробилки, обеспечивающие измельчение доломита до необходимых фракций. Одним из критических элементов конструкции щековой дробилки является узел главного вала. Детали узла часто выходят из строя, что требует ремонта с использованием запасных частей. Производство запасных частей планируется наладить в механическом цеху ОАО «Доломит» с использованием современных станков с ЧПУ. Подготовка производства будет осуществляться с использованием САПР и САМ систем, что требует соответствующих моделей деталей.

Для построения цифрового двойника узла главного вала щековой дробилки был проведен функциональный анализ конструкции узла и входящих в него деталей, произведены замеры линейных и угловых размеров, допусков расположения и формы, шероховатостей поверхностей деталей, а также оценены свойства материалов и эксплуатационные свойства. В результате с помощью графического редактора были построены трехмерные твердотельные модели деталей и сборок с заданием необходимых показателей качества (рис. 1).

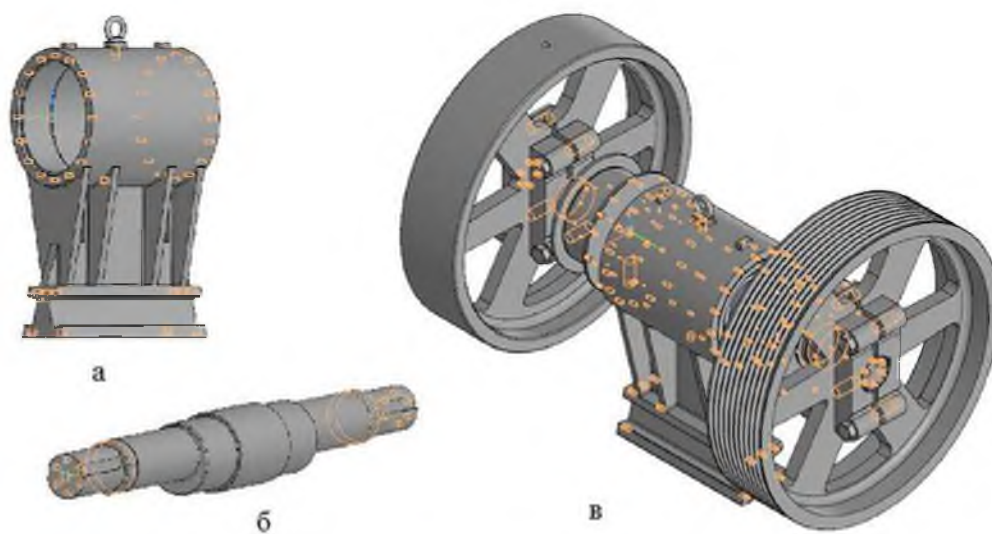


Рисунок 1 – Модели некоторых деталей и сборки узла главного вала:
а – шатун; б – эксцентриковый вал; в – узел главного вала

Использование цифровых двойников деталей и узла позволит осуществлять технологическую подготовку производства на станках с ЧПУ с использованием САПР и САМ систем, а также оценить рациональность конструкций с помощью CAE приложений.