

AP19175058 «Численное моделирование процессов резания труднообрабатываемых материалов в условиях машиностроительных предприятий РК» - н.р. Доненбаев Б.С.

Актуальность

Механическая обработка остаётся основным видом формообразования деталей. Высокие требования к точности, шероховатости и качеству поверхности, требует необходимости совершенствования технологии обработки и подготовки производства, особенно при обработке деталей из труднообрабатываемых материалов в условиях машиностроительных предприятий Республики Казахстан. К труднообрабатываемым материалам относятся крупногабаритные детали и современные износостойкие материалы.

В отечественном предприятии на изготовлении и выполнении восстановительных работ крупногабаритных деталей специализируются в основном заводы: АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения» (АЗТМ) и АО «Петропавловский завод тяжелого машиностроения» (ПЗТМ).

С целью изучения проблем, связанных с изготовлением крупногабаритных деталей, было проведено исследование в условиях АО «АЗТМ».

В результате проведенных исследований состояние вопросов, связанных с технологией обработки и обеспечение качественных показателей крупногабаритных деталей в условиях АО «АЗТМ», были выявлены ряд проблем: затраты времени на установку, выверку, крепление и снятие крупногабаритной детали; необходимость изготовления дополнительных оснасток; возникновение колебаний отрицательно влияющих на точность обработки и на стойкость режущего инструмента приводящим к большому расходу режущего инструмента.

Также при обработке современных материалов дополнительно усложняется и выбор параметров режимов обработки из-за их отсутствия.

Эффективность обработки труднообрабатываемых материалов можно повысить численным моделированием процессов обработки в пакетах программ для инженерных расчётов. И это требует разработки новой методики по моделированию процессов обработки. Создание такой методики позволяет получать данные о деформациях, напряжениях, температуре, распределении величин сил резания в зоне обработки.

Анализ полученных результатов даёт возможность подбирать оптимальные режимы резания и геометрию инструмента с точки зрения повышения стойкости инструмента и качества обрабатываемой поверхности.

Практическая значимость результатов данного исследования непосредственно будут применены для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития отечественных машиностроительных предприятий Республики Казахстан.

Цель проекта

Целью проекта является повышения стойкости инструмента и качества обрабатываемой поверхности труднообрабатываемых материалов.

Ожидаемые и достигнутые результаты

Достигнутые результаты за первое полугодие 2025 г.:

Получено свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права для методики численного моделирования процесса обработки труднообрабатываемых материалов с целью определения условий резания, подходящих для различных методов обработки. "27" мая 2025 года № 58780. Доненбаев Бакытжан Серикович, Шеров Карибек Тагаевич, Магавин Сабит Шамильевич. Научное произведение: «методика количественного моделирования для определения оптимальных режимов резания труднообрабатываемых материалов».

Ожидаемые результаты за второе полугодие 2025 г.

- будут определены различные способы механической обработки (фрезерование, токарная обработка, сверление и т.д.) и оптимальные режимы резания;
- на различные методы обработки будут даны рекомендации по выбору режима резания и акту ввода в производство, а также будут сформированы протоколы апробации.
- будет опубликована 1 (одна) статья в журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе данных Web of Science или имеющих процентиль по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50.

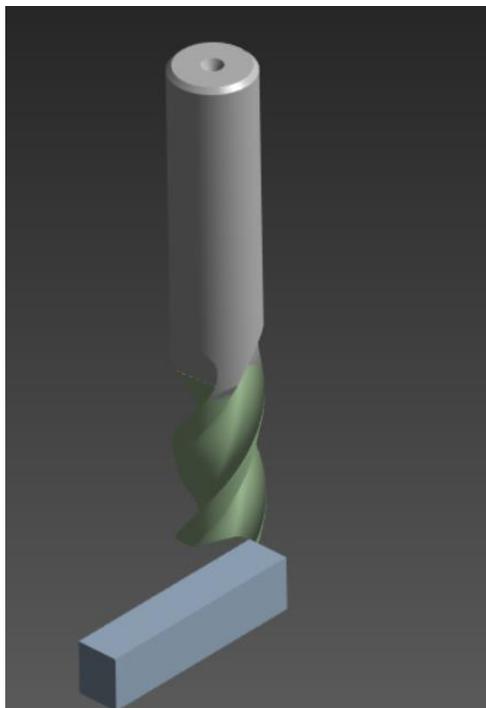


Рисунок 1– 3D модель концевой фрезы и заготовки

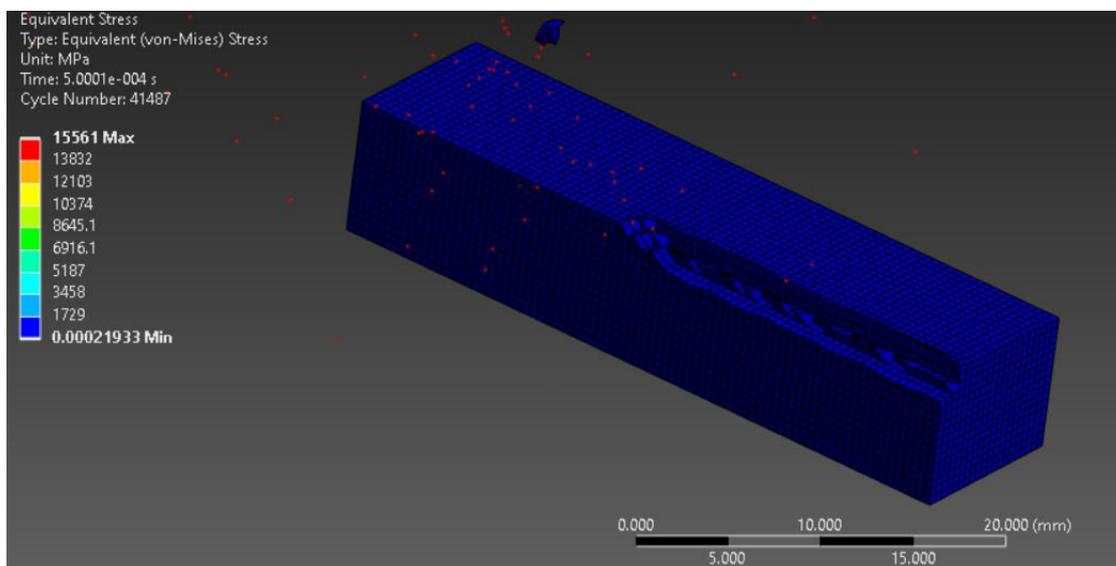


Рисунок 2– Эквивалентное напряжение в заготовке

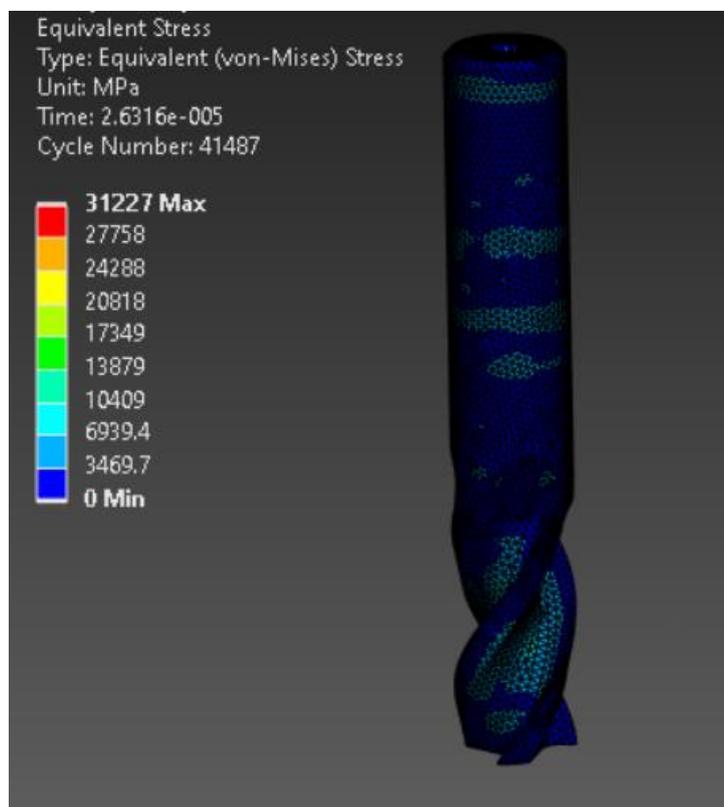


Рисунок 3 – Эквивалентное напряжение в концевой фрезе

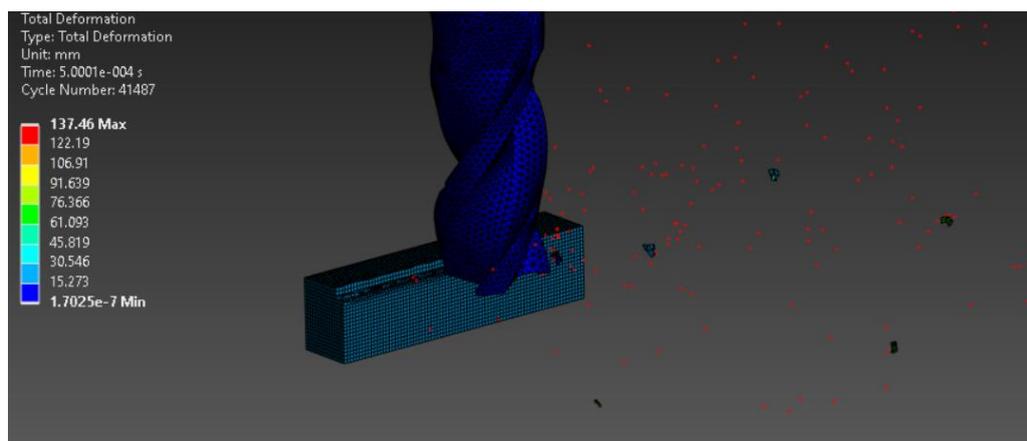


Рисунок 4 – Стружкообразование при фрезеровании концевой фрезой

Исследовательская группа

№ п/п	Ф.И.О. (при его наличии), образование, степень, ученое звание	Основное место работы, должность	Индекс Хирша, идентификаторы ResearcherID, ORCID, Scopus Author ID (при наличии)	Роль в проекте или программе, а также характер выполняемой работы

1	Доненбаев Бакытжан Серикович, доктор PhD	НАО "Караганский технический университет имени Абылкаса Сагинова", старший преподаватель	Индекс Хирша - 2, идентификаторы ResearcherID - ResearcherID: Y-2178-2018 , https://orcid.org/0000-0001-6923-3476 , Scopus Author ID: 57193404717	Руководитель проекта
2	Магавин Сабит Шамильевич, к.т.н	НАО "Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина", доцент	Индекс Хирша – 2 Scopus Author ID - 57203157613 https://orcid.org/0000-0003-0920-1442 , Scopus Author ID: 57193404717	Научный консультант

Список публикаций

свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права для методики численного моделирования процесса обработки труднообрабатываемых материалов с целью определения условий резания, подходящих для различных методов обработки. "27" мая 2025 года № 58780. Доненбаев Бакытжан Серикович, Шеров Карибек Тагаевич, Магавин Сабит Шамильевич.

Б.С. Доненбаев, К.Т. Шеров, С.Ш. Магавин, А.К. Ракишев, Л.Н. Махмудов «Техникалық ғылымдар және технологиялар» сериясының 2024 жылдың №4 «Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы журналы

В. Donenbaev, K. Sherov, B. Mardonov, L. Makhmudov, S. Magavin, A. Rakishea, A. Sherov/ Research and modelling of the high-speed milling process of heat-resistant high-alloy steel 15Kh12VMF.

Б.С. Доненбаев, С.Ш. Магавин, К.Т. Шеров, А.К. Ракишев, М.М. Мусаев. Төмен көміртекті болаттың қирауының даму кезеңін тәжірибелік зерттеу және сандық үлгілеу // Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технология сериясы. №3/2023. – 134-142б.

Информация для потенциальных пользователей

В данном проекте будет рассмотрен аналитический расчет режимов резания труднообрабатываемых материалов для различных механических операций с учетом полученных результатов экспериментального и численного конечно-элементного моделирования процесса обработки. Будет определены оптимальные режимы резания для различных способов механической обработки.

Будет исследована стойкость режущего инструмента приводящим возникновению колебаний при механической обработке отрицательно влияющих на точность обработки и к большому расходу режущего инструмента.

Практическая значимость результатов данного исследования непосредственно будут применены для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития отечественных машиностроительных предприятия Республики Казахстан.

Разработанные методики имеют научную и практическую ценность для механообрабатывающей отрасли машиностроения, а также для специалистов занимающихся разработкой программных комплексов.

Область применения

Машиностроительные предприятия Республики Казахстан.

Дата обновления информации 01.07.2025 г.