

прослежена зависимость интенсивности протекания процесса десорбции от времени воздействия и уровня мощности воздействующего на адсорбент микроволнового излучения. В ходе изучения зависимости влияния мощности воздействующего микроволнового излучения на время десорбции адсорбента до уровня влагосодержания не менее 10 %, по визуальной оценке, в соответствии с оценочной цветовой шкалой, была прослежена прямая линейная зависимость времени десорбции адсорбента от уровня мощности микроволнового излучения, воздействующего на испытуемое вещество.

Во-вторых, с целью изучения такого аспекта этапа десорбции, как удаление растворенной в потоке продувочного воздуха влаги, решено смоделировать этот процесс в программной среде FlowVision, выявляя возникновение зон турбулентности в процессе обтекания воздушным потоком гранул адсорбента. Предположительно, увеличение турбулентности потока окажет положительное влияние на интенсивность испарения и растворения влаги в продувочном воздухе, что послужит возможности по сокращению его объема и дополнительному снижению энергии нагрева.

Накопленный опыт моделирования в программной среде FlowVision открывает перспективу для разработки нового оборудования, в том числе, с нестандартным расположением и формой адсорбционных колонн.

Проведенный эксперимент практически доказал возможность десорбции адсорбента в адсорбционных осушителях на этапе регенерации с использованием энергии микроволнового излучения. Прделанная работа открывает перспективу для дальнейших исследований воздействия микроволнового излучения и протекания потока продувочного воздуха в адсорбционной колонне на процесс десорбции молекулярных сит в условиях, максимально приближенных к практическим, и к созданию действующего образца адсорбционного осушителя, использующего инновационные энергосберегающие технологии.

К ВОПРОСУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ С НЕРАВНОМЕРНОЙ ЖЕСТКОСТЬЮ

*Добротворский С. С., профессор; Басова Е. В., доцент;
Кононенко С. Н., аспирант, НТУ «ХПИ», г. Харьков*

Развитие машиностроения предполагает снижение материалоемкости изделий. Одним из направлений этой тенденции является увеличение в общей номенклатуре изделий деталей машин и узлов с тонкостенными, нежесткими элементами. При этом достижение конструктивной прочности обеспечивается, как правило, за счет применения материалов с более высокими прочностными характеристиками. Вместе с тем, производство конкурентоспособных изделий машиностроения предполагает применение

Науковий напрям:

«Технології машинобудування»

материалосберегаючих технологій. Одним из направлений таких технологій является применение заготовок с малыми припусками на обработку, что стало возможным с развитием технологии производства и появлением современных обрабатывающих центров.

С целью повышения качества изготовления ответственных деталей, машиностроительная отрасль всё чаще прибегает к использованию современных систем инженерного анализа. К ответственным деталям можно отнести турбины, центробежные колеса, лопатки, крыльчатки. Данные детали применяются в авиа-, двигателестроении, узлах гидро-, пневмоприводов и характеризуются неравномерной жёсткостью.

На сегодняшний день особый интерес представляет реализация возможности усовершенствования технологии фрезерования деталей с неравномерной жесткостью за счет использования современных возможностей систем инженерного анализа. Трудности обработки деталей с тонкостенными элементами обусловлены переменным значением жёсткости в каждом сечении элемента детали. В качестве объекта исследования в представляемой работе рассматривали лопатки крыльчатки. Необходимо отметить, что исследуемый объект обладает не только неравномерным распределением, но и малым значением жёсткости, в целом. Технологический процесс формообразования таких поверхностей предполагает использование операций концевой фрезерования. Следовательно, после контакта фрезы с тонкостенным элементом могут возникнуть нежелательные отклонения в результате отжимающего эффекта давления фрезы на поверхность.

Нами исследованы существующие технологии фрезерования нежестких деталей, такие как высокоскоростное [1–3], плунжерное фрезерование [4]. Проанализированы использование экспериментальной установки с целью исследования отжимающей силы фрезы, обработка с переменной коррекцией припуска [5]. На основании созданной модели детали, с помощью CAE системы, методом конечных элементов выполнен численный экспериментальный расчет влияния отжимающих сил на нежесткие элементы детали. Полученные значения позволяют проследить зависимость отклонений формы нежесткого элемента детали от направленной приложенной нагрузки. Значения определяли в критических точках, расположенных на концах тонкостенного элемента детали, что в дальнейшем дает возможность спрогнозировать результат обработки.

Сделан вывод, что перспективным методом обработки нежестких деталей является технология переменной коррекции припуска. Предложена последовательность и модернизация данного метода. После создания CAD модели и произведенного инженерного анализа в CAE системе, на базе полученной управляющей программы в CAM системе создается коррекция на обработку в виде положительного, либо отрицательного припуска. Интерес представляет обоснование возможности компенсации нежелательных

отклонений размеров путем включения в программу обработки дополнительных параметров.

Список литературы

1 Добротворский, С. С. Моделирование процесса высокоскоростного фрезерования закалённых сталей методом конечных элементов [Текст] / С.С. Добротворский, Е.В. Басова, С.А. Щучев // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2012.– Вып. 55. – С. 20–27.

2 Басова, Е. В. Технологическое обеспечение качества и точности поверхностей деталей из закаленных хромомолибденовых сталей методом высокоскоростного фрезерования: дис. канд. техн. наук: 05.02.08 / Басова Евгения Владимировна. – Х., 2014. – 236 с.

3 Добротворский, С. С. Опыт создания современных технологий изготовления нежестких деталей с применением передовых CAD/CAM/CAE систем / [С. С. Добротворский, Е.В. Басова и др.] // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Технологии в машиностроении. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2015. – № 4 (1113). – С. 37–40.

4 Панасенко, В. А. Черновая обработка центробежных моноколёс ГТД с применением плунжерного фрезерования на обрабатывающих центрах с ЧПУ [Текст] / В. А. Панасенко, А. Я. Качан, В. Ф. Мозговой // Авиационно-космическая техника и технология. – 2011. – № 7. – С. 48–52.

5 Мозговой, В. Ф. Стратегии обработки лопаток моноколёс на обрабатывающих центрах с ЧПУ с переменной 3D-коррекцией [Текст] / [В. Ф. Мозговой, К. Б. Балусок, И. И. Котов и др.] // Авиационно-космическая техника и технология. – 2013. – № 7. – С. 22–28.

ТЕЛЕСКОПІЧНІ ГВИНТОВІ КОНВЕЄРИ

*Дубиняк Т.С., Гудь В. З.; Шуст І. М., аспірант,
ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль*

Телескопічні гвинтові конвеєри (ТГК) можуть набути широкого використання в сільськогосподарському виробництві, будівництві та інших галузях. ТГК забезпечують покращення забору сипких матеріалів з насипів, що сприяє підвищенню продуктивності праці перевантажувальних операцій. Розроблені нами конструкції ТГК зображені на рис. 1. Суть ідеї ТГК полягає у висуванні жолоба і шнека при зменшенні опору матеріалу при його підборі з певної ділянки за рахунок переборювання тертя при розкручуванні частин жолоба і шнека, що забезпечується вібраціями та дією сил, що виникають внаслідок тиску матеріалу на шнек [1].