

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ НАДЕЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ БУНКЕРНОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЛИЗКИХ К РАВНОРАЗМЕРНЫМ ДЕТАЛЕЙ С АСИММЕТРИЕЙ ПО ТОРЦАМ

Дьякова Э.В.

Тульский государственный университет, Тула

Ключевые слова: бункерное загрузочное устройство, автоматическая загрузка, ориентирование, детали с асимметрией, надежность, производительность.

Аннотация. В данной статье приведен и подробно описывается комплекс задач, решение которых необходимо выполнить для разработки и обоснования рациональных параметров при проектировании и создании надежной, высокопроизводительной конструкции механического дискового бункерного загрузочного устройства для загрузки близких к равноразмерным деталей с асимметрией по торцам, которые широко встречаются в современном машиностроении, приборостроении и станкостроении.

ISSUES OF DEVELOPING A RELIABLE DESIGN OF A HOPPER FEEDING DEVICE FOR PARTS WITH ASYMMETRY AT THE ENDS THAT ARE CLOSE TO EQUAL-SIZED

Diakova E.V.

Tula state university, Tula

Keywords: hopper feeding device, automatic feeding, orientation, parts with asymmetry, reliability, performance.

Abstract. This article presents and describes in detail a set of tasks, the solution of which must be performed to develop and substantiate rational parameters in the design and creation of a reliable, high-performance design of a mechanical disk hopper feeding device for feeding parts close to the equivalent size with asymmetry at the ends, which are widely found in modern mechanical engineering, instrumentation and machine tool construction.

В различных отраслях промышленности широко встречаются детали, близкие к равноразмерным с асимметрией по торцам. Например, к таким деталям относятся полуфабрикаты, получаемые одной из новой технологий двухстороннего полугорячего выдавливания. Такие полуфабрикаты в дальнейшем используют для изготовления патронов.

Однако до сих пор не существует систем автоматической загрузки (САЗ), способных подавать такие детали в необходимом ориентированном положении и с требуемой производительностью в роторные линии, на которых осуществляется их вытяжка [1].

Поэтому разработка и обоснование рациональных параметров САЗ на базе механического дискового бункерного загрузочного устройства (БЗУ) для таких деталей является актуальной задачей [2].

Для разработки и обоснования параметров надежной и высокопроизводительной конструкции БЗУ для близких к равноразмерным деталей с асимметрией по торцам необходимо выполнить комплекс задач (рис. 1).

1) Совершенствовать конструкцию БЗУ. 2) Проанализировать и оценить

производительность БЗУ, в основе работы которого лежит вероятностный принцип. Оценка производительности включает в себя разработку модели производительности и коэффициента выдачи. 3) Проанализировать условия для надежного ориентирования близких к равноразмерным деталей, которые включают в себя построение математической модели ориентирования. 4) Проанализировать условия для успешной выдачи ориентированных деталей, которая включает в себя построение модели выдачи, а также расчет и подбор лотков, чтобы при выдаче не произошло переориентирования деталей. 5) Создание алгоритма расчета и проектирования БЗУ, а также разработка компьютерной программы, которая позволит проводить расчет БЗУ автоматически в соответствии с разработанным алгоритмом. Решение всех задач в комплексе позволит нам создать оптимальные конструктивные ограничения, и спроектировать надежную и производительную конструкцию БЗУ для близких к равноразмерным деталей с асимметрией по торцам.

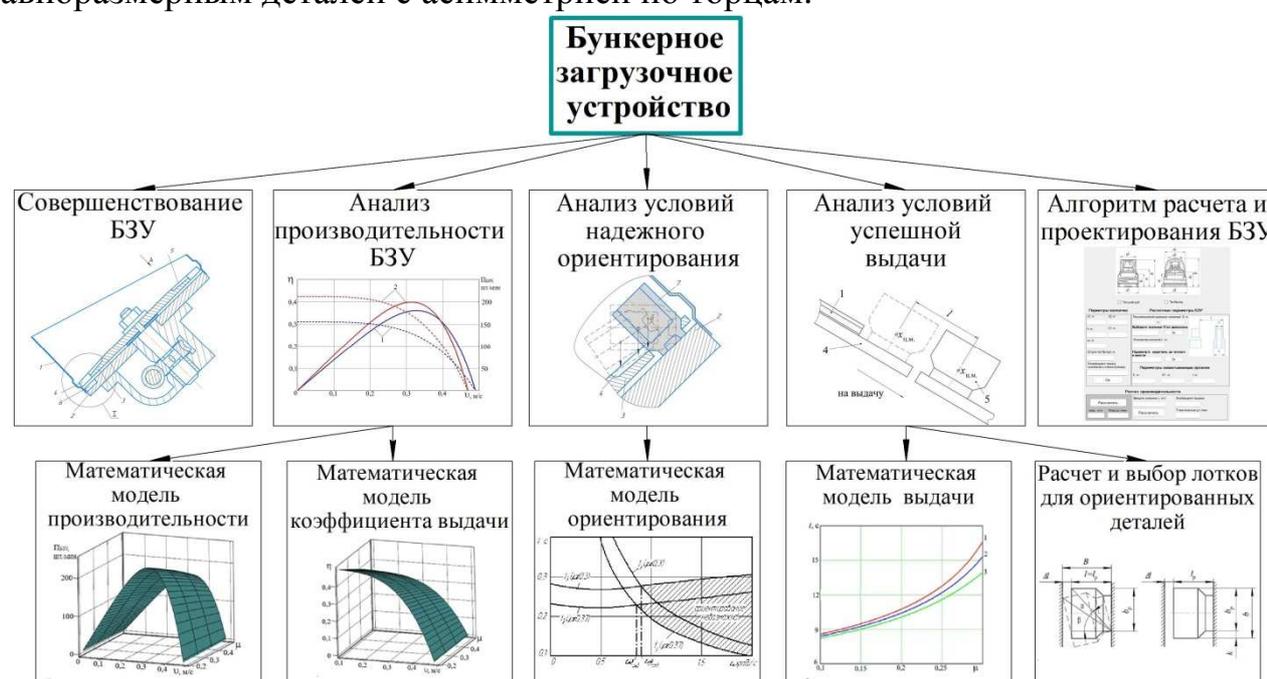


Рис. 1. Структурная схема комплекса задач при проектировании БЗУ

Для решения поставленных задач был проведен патентно-информационный поиск в рассматриваемой области [3]. Так как для близких к равноразмерным деталей с асимметрией по торцам не существует надежной конструкции БЗУ, то было проведено совершенствование конструкции БЗУ и были определены условия, при которых в усовершенствованном БЗУ будет обеспечиваться захват и ориентирование деталей [4].

Для разработки математической модели производительности БЗУ используется комплексный подход, апробированный на многих БЗУ. Для возможности его корректного применения для наших деталей было проверено влияние начальной скорости деталей на окружную скорость диска в некоторых БЗУ (так как в комплексном подходе начальная скорость не учитывается) [5]. Пришли к выводу, что действительно начальная скорость практически не влияет на окружную скорость диска. А также экспериментальным путем была определена одна из вероятностей – p_k , которая определяет благоприятные

положения для захвата, описываемая теоретическим путем с помощью комплексного подхода. Для эксперимента были взяты различные детали, типоразмеры которых приведены в таблице. Результаты теоретических и экспериментальных значений практически полностью совпали [6, 7].

Для того чтобы усовершенствованное БЗУ было работоспособно, необходимо проверить условие ориентирования деталей в нем и условие выдачи. Это требует разработки математических моделей процесса ориентирования и процесса выдачи. Это следующие задачи научного исследования. После разработки указанных моделей будут проведены экспериментальные исследования.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований позволят создать алгоритм расчета и проектирования надежной конструкции БЗУ. А всё это в совокупности позволит создать САПР оптимального БЗУ для широкого типоразмера таких деталей.

Список литературы

1. Дьякова Э.В. Анализ моделей структуры САЗ для полуфабрикатов изделий // Вестник ТулГУ. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: Материалы Междунар. научно-техн. конф. «АПИР-25. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. – С. 41-44.
2. Дьякова Э.В. Автоматическая загрузка равноразмерных деталей формы тел вращения с двумя полостями // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2021. – Рязань: Изд-во Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, 2021. – С. 101-104.
3. Дьякова Э.В. Современные концепции теорий математического моделирования производительности механических дисковых бункерных загрузочных устройств // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – №4. – С. 58-62.
4. Дьякова Э.В., Пантюхина Е.В. Конструктивные ограничения на параметры бункерного загрузочного устройства для полуфабрикатов двухстороннего выдавливания // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – №4. – С. 65-69.
5. Дьякова Э.В. Сравнительный анализ окружных скоростей диска в карманчиковых бункерных загрузочных устройствах // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – №9. – С. 596-600.
6. Дьякова Э.В. Исследование вероятностей нахождения равноразмерных деталей с торцом в виде усеченного конуса в благоприятном для захвата положении // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – №5. – С. 532-534.
7. Дьякова Э.В., Пантюхина Е.В. Оценка благоприятных для захвата положений полуфабрикатов двухстороннего выдавливания при их автоматической загрузке // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – № 9. – С. 579-585.

Сведения об авторах:

Дьякова Элеонора Владимировна – аспирант.