

УДК 621.9.02

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО СТАНКА ДЛЯ ТЕРМОФРИКЦИОННОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК С ИМПУЛЬСНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Шеров А.К., Маздубай А.В., Мусаев М.М., Доненбаев Б.С.

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда,
e-mail: shkt1965@mail.ru, smurat@yandex.ru, knyazluni@mail.ru,
asylkhan_m@mail.ru, kstu_mmm@mail.ru, bahytshan09@mail.ru*

В данной статье приводятся результаты работы по проектированию системы охлаждения специально-го станка для термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением. Авторами разработан универсальный, экологичный, ресурсосберегающий способ термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением. Разработанная ресурсосберегающая технология позволяет осуществить замену твердосплавного инструментального материала на конструкционные стали, а также используя при обработке специальных сплавов с особыми физико-механическими свойствами значительно повысить производительность и качество обработки. Рассмотрены различные способы подачи смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ) в зону резания и выбран наиболее простой из них – полив свободно падающей струей. Также приводится эскиз принципиальной конструкции режущего диска, где предусмотрено закрытие режущего диска защитными кожухами, что исключает разбрызгивание СОЖ и специальные выемки, выполненные на периферии режущего диска, позволяет СОЖ импульсно попадать в зону резания.

Ключевые слова: система охлаждения, режущий диск, отрезной станок, насос, фильтр, рукава, резервуар, термофрикционная отрезка

COOLING SYSTEM SPECIAL MACHINE FOR CUTTING TERMOFRICTION METAL BLANKS WITH PULSE COOLING

Sherov K.T., Sikhimbayev M.R., Sherov A.K., Mazdubay A.V., Musaev M.M., Donenbaev B.S.

*Karaganda state technical University, Karaganda, e-mail: shkt1965@mail.ru, smurat@yandex.ru,
knyazluni@mail.ru, asylkhan_m@mail.ru, kstu_mmm@mail.ru, bahytshan09@mail.ru*

In this article results of work on the design of the cooling system is a special machine for termofriction cutting of metallic workpieces with pulsed cooling. The authors have developed a universal, environmentally friendly, resource-saving method termofriction cutting of metallic workpieces with pulsed cooling. Developed resource-saving technology allows for the replacement of carbide tool material on structural steel and in the processing of special alloys with special physical and mechanical properties significantly improve the performance and quality of processing. Different ways of giving of a cooling liquid (coolant) in the cutting zone and selected the most simple of them is watering freely falling stream. Also provides a sketch of the schematic design of a blade and a closing blade with protective grilles, which eliminates splashing of coolant and the special grooves made on the periphery of the cutting disc allows a coolant pulse to get into the cutting zone.

Keywords: cooling system, cutting wheel, cutting machine, pump, filter, hoses, tank, termofriction cut

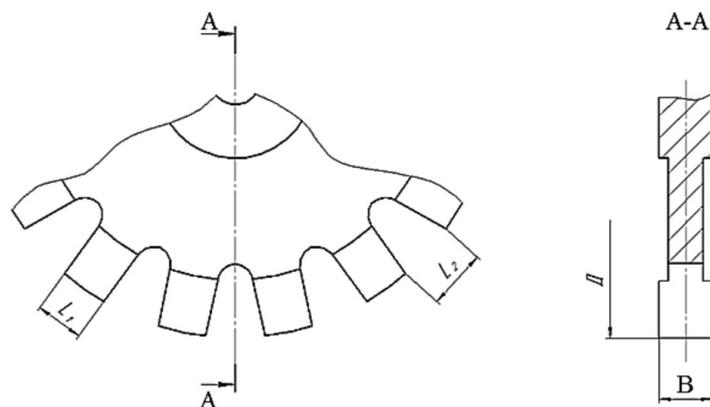
Машиностроение является важнейшей отраслью экономики любого индустриально развитого государства. Производя всевозможное оборудование, машины, станки, приборы, а также товары для населения, машиностроение обеспечивает стабильность деятельности агропромышленного комплекса, энергетического и металлургического секторов, транспорта и других ключевых отраслей экономики.

В станкостроении накоплен большой опыт по созданию разнообразных конструкций, положительно зарекомендовавших себя на практике, но, несмотря на это, все время идет научная творческая работа, как по разработке новых конструкций, так и по дальнейшему совершенствованию существующих [1].

Стремление создать конкурентоспособную конструкцию, обладающую более совершенными характеристиками, заставляет

разработчиков искать новые конструктивные решения, непрерывно повышать качество создаваемых изделий. Повышение производительности за счет уменьшения ручного труда и увеличения автоматизации производственных процессов является одним из основных направлений научно-технического прогресса в народном хозяйстве страны.

Одним из широко распространенных способов разделения металлических заготовок является отрезка. Как показывает проведенный анализ существующих способов отрезки заготовок, почти все они имеют существенные недостатки и на производстве вынуждены выбирать наиболее рациональный для каждого конкретного случая, исходя больше из экономических соображений. Хотя, такие технологические требования как – качество реза, скорость обработки могут быть и низкими.



Эскиз принципиальной конструкции диска: L_1 – зона нагрева; L_2 – зона охлаждения; D – диаметр диска; B – ширина диска

Авторами разработан универсальный, экологичный, ресурсосберегающий способ термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением [2].

Универсальность данного способа заключается в том, что предлагаемым способом можно выполнять отрезку металлических заготовок различных профилей и он доступен для большинства машиностроительных производств. Для реализации предлагаемого способа отрезки, авторами выполняется грантовая научно-исследовательская работа на тему: «Разработка конструкций специального станка, позволяющего подачу импульсного охлаждения и замену режущего инструмента из твердого сплава на инструмент из конструкционной стали при термофрикционной резке металлических заготовок» (Договор № 723 от 12.02.2015 г. и № 336 от 13.05.2016 г.). Для разработки оптимальной конструкции станка учитываются специфические условия механообрабатываемых производств современного машиностроения, в частности условия мелкосерийного производства, в число которых входят превалирующее количество заводов Республики Казахстан. Некоторые результаты выполненных работ по разработке конструкции станка приводятся в работах [3, 4, 5].

Несмотря на простоту конструкции и легкодоступность составляющих узлов, станок будет иметь полуавтоматический режим работы, что способствует обеспечению высокой точности и качества отрезки. Разрабатываемый станок-полуавтомат можно широко использовать на производстве, применяя универсальный, ресурсосберегающий способ термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением для отрезки заготовок

различной конфигурации и из различных материалов.

Разработанная новая технология позволяет произвести замену твердосплавного инструментального материала на конструкционные стали, а также использовать специальные сплавы с особыми физико-механическими свойствами, при этом значительно повысить производительность и качество обработки. Термофрикционная резка заготовок осуществляется инструментом, изготовленным из легкодоступных конструкционных сталей.

Полученные результаты экспериментальных исследований показали широкую технологическую возможность разрабатываемого способа отрезки [6, 7].

Сущность механизма резания данного способа заключается в локализации теплового и деформационного полей в заготовке, что позволяет перевести внешнее трение между инструментом и отрезаемым материалом, во внутреннее трение поверхностных слоев. В этом случае, трение происходит между слоями отрезаемого материала. Приконтактный слой, являясь наростом, в традиционном понимании теории резания, защищает инструмент от износа. Процесс отрезки осуществляется при введении в зону резания импульсного охлаждения. В то же время охлаждающая жидкость, используемая для этого в зоне резания, полностью охватывает инструмент в зоне свободного полива. Как известно, для снижения тепловой напряженности процесса резания применяют смазывающе-охлаждающие вещества (СОВ), чаще всего – жидкости: эмульсии, масла с добавками твердых смазывающих веществ (графит, парафин, сернистый молибден и др.). Необходимо, чтобы СОВ наряду с высокими охлаждаю-

щими свойствами обладали хорошей маслянистостью и вымывающей способностью, были безвредны для рабочих и оборудования [8, 9].

Смазывающе-охлаждающая жидкость (СОЖ) может быть подведена в зону резания различными способами. Наиболее простой из них – полив свободно падающей струей.

Однако, в этом случае, смазывающее действие жидкости снижено, так как она почти не попадает в зону контакта инструмента с изделием и со стружкой. Кроме того, имеет место сильное разбрызгивание жидкости [8]. Несмотря на эти неблагоприятные условия при обработке, для проектируемого станка выбираем именно этот способ. В нашем случае СОЖ свободным поливом попадает на боковые поверхности режущего диска. Режущий диск закрыт защитными кожухами, что исключает её разбрызгивание. Специальная конструкция режущего диска позволяет СОЖ импульсно попадать в зону резания.

На рисунке показан эскиз принципиальной конструкции диска.

Подобрав параметры L_1 , L_2 и их количества, можно управлять качественными показателями при отрезке различных материалов.

Система охлаждения станка для подачи СОЖ включает следующие элементы: насос (помпу), рукава, фильтры, резервуар (бак). Производительность подачи СОЖ 45 л/мин. Отработавшая охлаждающая жидкость попадает в воронку обратного слива и возвращается в бак. Конструкция станка исключает попадание охлаждающей жидкости на трущиеся поверхности и механизмы станка.

Список литературы

1. Проников А.С., Аверьянов О.И., Аполлонов Ю.С. и др. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник – учебник: в 3-х т.: Проектирование станков /; под общ. ред. А.С. Проникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана: Машиностроение, 2004. – Т. 1 – 444 с.
2. Шеров К.Т., Маздубай А.В., Шеров А.К. и др. Способ термофрикционной отрезки металлических заготовок с охлаждением и конструкция дисковой пилы // Заявление о выдаче патента РК на изобретение. Рег. № 2015/0848.1 от 11.08.2015 г.
3. Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Кузембаев С.Б., Маздубай А.В., Мусаев М.М., Шеров А.К., Доненбаев Б.С. Конструктивные особенности отрезных станков для резки металлических заготовок. / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва: Изд-во ИД «Академия Естественных наук», 2015, № 10 (часть 5). – С. 785–788.
4. Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Шеров А.К., Мусаев М.М., Доненбаев Б.С., Ракишев А.К., Маздубай А.В. Кинематическая схема специального станка для термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением / Международный журнал экспериментального образования. – Москва: Изд-во ИД «Академия Естественных наук», 2016, № 5 (часть 3). – С. 334–336.
5. Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Шеров А.К., Маздубай А.В., Мусаев М.М., Доненбаев Б.С., Ракишев А.К. Гидравлическая система специального станка для термофрикционной резки металлических заготовок с импульсным охлаждением. / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва: Изд-во ИД «Академия Естественных наук», 2016. – № 6-2. – С. 222–227.
6. Шеров К.Т., Маздубай А.В., Черешка А., Сихимбаев М.Р. Исследование процесса термофрикционной отрезки металлических заготовок с импульсным охлаждением / Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – Алматы: Изд-во КазАТК, 2015. – № 4(94). – С. 24–34.
7. Шеров К.Т., Маздубай А.В., Мусаев М.М., Доненбаев Б.С. Импульстік салқындатумен термофрикциялық кесу кезінде түйісу аймағындағы орташа температураны есептеу әдістемесі / Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – Алматы: Изд-во КазАТК, 2015. – № 4(94). – С. 18–23.
8. Металлорежущие станки. Учебное пособие для втузов. Н.С. Колев, Л.В. Красниченко, Н.С. Никулин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2000. – 500 с.
9. Металлорежущие станки: Учебник для нач. проф. образования / Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.