

ятии создан ограничительный перечень материала, который позволяет использовать характерный тип металла для определенных групп деталей;

- разработка управляющих программ. При разработке программ используется группирование различных деталей по маркам материалов и толщинам, тем самым приводит к увеличению КИМ.

Данный вид листоштамповочного производства на практике показал:

- снижение времени на технологическую подготовку (за счет применения 3D моделирования) в 5 раз;
- минимальные затраты на проектирование и изготовление технологической оснастки;
- уменьшение технологического цикла изготовления деталей (за счет сосредоточения оборудования на одной площади и использование прогрессивного высокоскоростного оборудования);
- снижение трудоемкости изготовления деталей в 10 раз (в отдельных случаях);
- повышение качества выпускаемой продукции;
- снижение энергоемкости;
- повышение КИМ;
- организация высокотехнологических рабочих мест;
- соблюдение современных норм по технике безопасности.

Литература

1. Технологические расчеты в процессах холодной листовой штамповки./ В. Н. Кокорин, К.К. Мертенс, Ю. А. Титов, А. А. Григорьев - Ульяновск: УлГТУ, 2002. - 36 с.
2. Специальные способы обработки металлов давлением/ В. Н. Кокорин, Ю. А. Титов, В. Н. Таловеров, Л. В. Федорова. — Ульяновск: УлГТУ, 2006. — 36 с.

Метод магнитной сепарации текучих сред

Самохин В.В., Сандуляк А.А., Сандуляк А.В.
Университет машиностроения
8(495)223-05-23, Sam.tkm@yandex.ru

Аннотация. В статье предлагается вариант способа магнитной сепарации с целью удаления из текучих сред примесей, склонных к магнитному осаждению.

Ключевые слова: магнитная сепарация, способ, технология, оснастка

В различных видах промышленности (химической, пищевой, энергетической, металлургической, машиностроительной и других) часто возникает необходимость удаления из текучих сред примесей, склонных к магнитному осаждению. Эти примеси во многих случаях ухудшают качество сырьевых компонентов, готовой продукции, снижают надежность и долговечность работы технологического оборудования.

В данной статье предлагается вариант способа магнитной сепарации, который включает проведение сепарации при скорости сепарируемой среды в щелевом канале, соответствующей окружной скорости каждого из вращающихся навстречу друг другу барабанов, последующее удаление удерживающегося осадка магнитно-восприимчивой фракции с поверхности барабанов после отвода прошедшей сепарацию среды из рабочих зон. Отвод этой среды осуществляют в невозмущенном режиме на участке хвостовой рабочей зоны между укороченной ветвью седловидного желоба и краем магнитного сектора. Магнитный сепаратор состоит из двух вращающихся барабанов, внутри которых расположены обращенные друг к другу магнитные секторы, и седловидного желоба с двумя симметричными ветвями, размещенного под барабанами. Между магнитными секторами образуются одна приемная и две хвостовые рабочие зоны сепарации среды. Ветви седловидного желоба выполнены непроницаемыми и укороченными по сравнению с хвостовыми рабочими зонами, каждая из которых ограничена краем магнитного сектора. За пределами каждого из магнитных секторов по ходу вращения барабана установлено комбинированное устройство съема осадка магнитно-

восприимчивой фракции с поверхности барабана. Технический результат заключается в повышении эффективности процесса магнитной сепарации.

Задача данной разработки заключается в повышении эффективности процесса магнитной сепарации в непрерывном режиме этой сепарации.

Технический результат достигается тем, что в способе магнитной сепарации, направленном на выделение магнитно-восприимчивой фракции материала из сепарируемой среды, включающем подачу сепарируемой среды между двумя вращающимися барабанами, содержащими обращенные друг к другу магнитные секторы.

Между секторами образованы одна приемная и две хвостовые рабочие зоны сепарации. В каждой из хвостовых зон сепарируемая среда проходит по щелевому каналу между поверхностью барабана и стенкой седловидного желоба, состоящего из двух симметричных ветвей, и расположенного под барабанами. Отвод прошедшей сепарацию среды и удаление осажженной магнитно-восприимчивой фракции материала, сепарацию проводят при скорости сепарируемой среды в щелевом канале, соответствующей окружной скорости каждого из вращающихся навстречу друг другу барабанов, с последующим удалением удерживающегося осадка магнитно-восприимчивой фракции с поверхности барабанов, а отвод прошедшей сепарацию среды осуществляют в невозмущенном режиме на участке хвостовой рабочей зоны между укороченной ветвью седловидного желоба и краем магнитного сектора.

Технический результат достигается также тем, что магнитный сепаратор, состоящий из двух вращающихся барабанов, внутри которых расположены обращенные друг к другу магнитные секторы, седловидного желоба с двумя симметричными ветвями, размещенного в нижней части сепаратора под барабанами с образованием двух щелевых каналов между поверхностью барабанов и стенкой седловидного желоба, при этом между магнитными секторами образуются одна приемная и две хвостовые рабочие зоны сепарации среды, содержащей магнитно-восприимчивую фракцию материала, изготовлен таким образом, что ветви седловидного желоба выполнены непроницаемыми и укороченными по сравнению с хвостовыми рабочими зонами, каждая из которых ограничена краем магнитного сектора, с образованием в концевой части хвостовой рабочей зоны участка невозмущенного отвода прошедшей сепарацию среды при удерживающемся слое осадка магнитно-восприимчивой фракции на поверхности каждого из вращающихся навстречу друг другу барабанов, а за пределами каждого из магнитных секторов по ходу вращения барабана установлено комбинированное устройство съема осадка магнитно-восприимчивой фракции материала с поверхности барабана, при этом величина зазора щелевого канала устанавливается из условия соответствия скорости сепарируемой среды в щелевом канале и окружной скорости барабана.

Непосредственно из этого критериального условия (соответствия скорости сепарируемой среды в щелевом канале и окружной скорости барабана) можно получить формулу для расчета величины зазора δ щелевого канала, принимая его, например, полым и имеющим прямоугольное поперечное сечение шириной b . Так, при общем расходе сепарируемой среды Q на каждый из двух щелевых каналов приходится расход $0,5Q = v \cdot b \cdot \delta$; где: v - средняя скорость потока сепарируемой среды в щелевом канале, а произведение $(b \cdot \delta)$ является поперечным сечением щелевого канала. В то же время согласно предлагаемому решению скорость потока v должна соответствовать окружной скорости барабана, записанной как $v = \omega \cdot R$, где ω и R - угловая скорость и радиус барабана. Следовательно, величина зазора δ полого щелевого канала прямоугольного поперечного сечения устанавливается на основании условия:

$$\delta = Q / 2b \cdot \omega \cdot R. \quad (1)$$

Для съема осадка магнитно-восприимчивого материала с барабанов предусматривается комбинированное (магнитно-механическое) устройство. Таким устройством мог бы служить традиционный в таких случаях скребок, но в силу того, что барабаны магнитного сепаратора вращаются строго навстречу друг другу, именно в данном случае скребок должен быть выполнен изогнутым (для обеспечения отвода осадка от барабана), причем из ферромагнитного материала (во избежание нежелательного намагничивания). При таком исполнении скребка отвод накапливающегося осадка магнитно-восприимчивого материала от барабана

будет осуществляться по внутренней стороне скребка. А на внешней стороне этого изогнутого скребка целесообразно установить способствующую такому отводу систему последовательно расположенных магнитных полюсов (для магнитного «транспорта» осадка по скребку), в том числе с изменяющейся интенсивностью магнитного поля (в частности, для последующего ослабления магнитного воздействия вплоть до сброса осадка в бункер).

Комбинированное (магнитно-механическое) устройство съема осадка магнитно-восприимчивого материала может быть также выполнено в виде приводимого во вращение дополнительного магнитного барабана, снабженного обычным скребком. Этот дополнительный барабан, выполняя функцию съема осадка с основного, технологического барабана, осуществляет «переброс» осадка к скребку, который при вращении дополнительного барабана, обратном вращению основного барабана, образует традиционную плоскую скатную поверхность.

При этом в случае, когда возникает необходимость в «принудительном продвижении» осадка, плоский скребок, как и упоминавшийся выше изогнутый скребок, может быть доукомплектован дополнительной системой последовательно расположенных магнитных полюсов, но установленной здесь не на внешней, а на внутренней поверхности, противоположной поверхности накопления магнитно-восприимчивого материала.

Что касается самой конструкции приводимого во вращение дополнительного магнитного барабана, то одним из эффективных частных вариантов такого барабана является вращающийся барабан с расположенным внутри него неподвижным магнитным сектором как своеобразным связующим звеном между основным барабаном и скребком. Для обеспечения съема осадка с основного барабана одна из крайних частей магнитного сектора дополнительного барабана обращена к основному барабану (с находящимся на его поверхности осадком), а вторая крайняя часть обращена к скребку.

Как и в случае, описанном выше, для обеспечения, с одной стороны, эффективного съема осадка с основного барабана и, с другой стороны, обеспечения беспрепятственного «транспорта» осадка к скребку (далее осадок перемещается по скатной поверхности этого скребка), неподвижный магнитный сектор целесообразно выполнить с изменяющейся (в частности, убывающей) по ходу вращающегося дополнительного барабана интенсивностью магнитного поля.

Съем осадка с основного барабана целесообразно осуществлять при попутном движении поверхностей основного и дополнительного барабанов. Для этого дополнительный барабан выполнен с возможностью вращения в направлении, противоположном направлению вращения основного барабана. А самым оптимальным решением, при котором дополнительный барабан не опережает (движением своей наружной поверхности) основной барабан, является соблюдение условия, когда окружная скорость вращения дополнительного барабана $v = \omega_1 \cdot r$ соответствует окружной скорости вращения основного барабана $v = \omega R$. Следовательно, из равенства этих скоростей следует желаемая угловая скорость дополнительного барабана:

$$\omega_1 = \omega \cdot R / r; \quad (2)$$

где: ω_1 и r - угловая скорость и радиус дополнительного барабана, ω и R - угловая скорость и радиус барабана.

На рисунке 1 показан общий вид предлагаемого магнитного сепаратора.

В сепараторе реализуется предлагаемый способ магнитной сепарации, а на рисунке 2 - поперечный (перпендикулярно осям барабанов) разрез этого сепаратора. Магнитный сепаратор содержит барабаны 1, имеющие возможность вращения навстречу друг другу, внутри которых расположены обращенные друг к другу магнитные секторы. Под барабанами размещен седловидный непроницаемый желоб 5 с двумя симметричными ветвями. Благодаря такой компоновке элементов в сепараторе образуются одна клинообразная приемная зона сепарации 3 (расположена выше межосевой плоскости барабанов 1), в которую подается сепарируемая среда из питательного устройства 2, и две хвостовые зоны сепарации, находящиеся (по ходу движения сепарируемой среды) ниже межосевой плоскости барабанов 1 между

линией симметрии 4 седловидного желоба 5 (эта линия в идеале доходит до межосевой плоскости барабанов) и условной плоскостью, совпадающей с задней крайней радиальной плоскостью магнитного сектора.

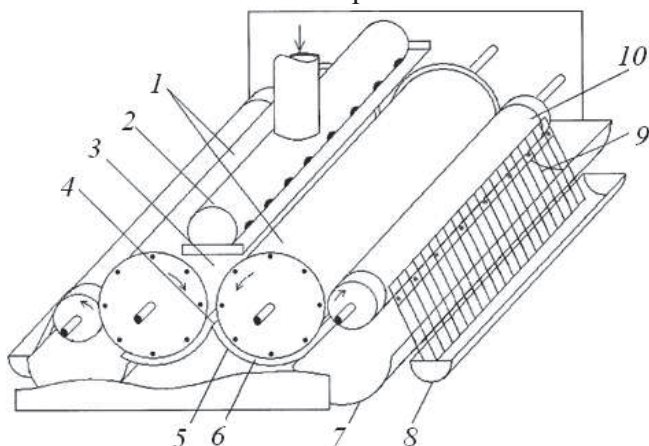


Рисунок 1. Общий вид сепаратора:

- 1 – барабаны; 2 – питательное устройство;
3 – зона сепарации; 4 – линия симметрии;
5 – желоб; 6 – щелевые каналы;
7 – приемный сборник; 8 – лоток;
9 – сетка; 10 – магнитный барабан

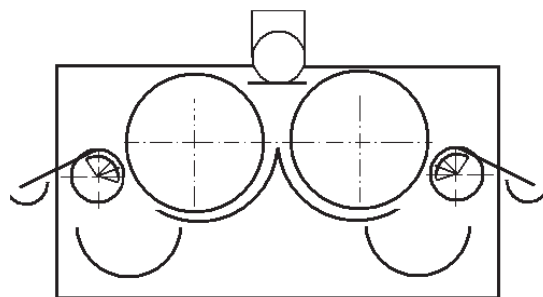


Рисунок 2. Поперечный разрез сепаратора

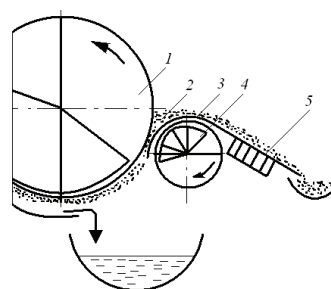


Рисунок 3. Удаление осадка с барабана:

- 1 – барабан; 2 – осадок; 3 – скребок;
4 – система магнитных полюсов;
5 – поверхность накопления осадка

Частью указанных хвостовых зон сепарации являются щелевые каналы 6, величина зазора которых устанавливается из условия соответствия скорости сепарируемой среды в щелевом канале и окружной скорости барабана; например, для полого щелевого канала прямоугольного сечения - в соответствии с формулой (1). При этом обе ветви желоба 5 имеют меньшую окружную длину по сравнению с окружной длиной хвостовых рабочих зон. За счет этой разницы длин создается участок свободного, невозмущенного отвода прошедшей сепарацию среды в приемный сборник 7, а слой образовавшегося на поверхности барабанов осадка магнитно-восприимчивой фракции продолжает удерживаться на поверхности барабанов вплоть до подхода к комбинированному устройству съема осадка, которое установлено за пределами каждого из магнитных секторов (по ходу вращения барабана 1).

На рисунке 3 показано техническое решение, способствующее магнитному отрыву осадка 2 с барабана 1 и продвижению накапливающегося на скребке 3 этого осадка: с помощью системы 4 последовательно расположенных магнитных полюсов (желательно - с угасающей интенсивностью поля), установленной на внутренней поверхности скребка 3, противоположной поверхности накопления осадка 5 магнитно-восприимчивого материала.

Описываемая в данной статье конструкция позволяет в непрерывном режиме осуществлять эффективную магнитную сепарацию различных текучих сред при обогащении руд, а также служит для удаления примесей, склонных к магнитному осаждению, таких как последствия коррозии и износа оборудования, металло- и термообработки, ремонта и обслуживания оборудования, дробления и размола сырьевых компонентов и пр. Тем самым улучшается качество сырьевых компонентов готовой продукции, повышается надежность и долговечность работы технологического оборудования.

Литература

1. Магнитный «сканирующий» контроль содержания ферровключений в формовочной смеси/ Сандуляк А.В., Сандуляк А.А., Самохин В.А. и др.: М.. Литейщик России. 2011. №4. - с.36-39.
2. Патент РФ №2342197. Сандуляк А.В., Сандуляк А.А., Звездин Д.Ф., Самохин В.В. Спо-

Обзор российских изобретений в области отрезки гнутых профилей

Земскова А.Н., д.т.н. Кокорин В.Н., д.т.н. Филимонов В.И
Ульяновский государственный технический университет
zemskova.a@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены перспективные изобретения в области отрезки гнутых профилей направленные, на усовершенствование технологий, повышение производительности, расширение сортамента разрезаемых профилей, упрощение конструкции и повышение надежности устройства.

Ключевые слова: отрезка гнутых профилей, качество реза, летучая пила, штамп

Если предприятие занимается производством изделий из металла, то операции отрезки являются неотъемлемой частью технологического процесса.

Вследствие высокой стоимости и недостаточной загруженности современного оборудования (станки для лазерной, гидроабразивной, плазменной резки) в серийном производстве при операции резки профильного материала предприятия ограничиваются применением более доступного оборудования и инструментальной оснастки.

Вопросы, связанные с качеством получаемых заготовок во время резки гнутого профиля, остаются актуальными и в настоящее время.

В данной статье мы рассмотрим исследования в области отрезки гнутых профилей (изобретения других авторов), направленные на усовершенствование технологий, повышение производительности, расширение сортамента разрезаемых профилей, упрощение конструкции и повышение надежности устройства; определим преимущества и недостатки предлагаемых изобретений.

«Дисковая пила для резки металлоизделий» (ОАО "Электростальский завод тяжелого машиностроения", г. Электросталь) относится к области обработки металлов резанием и наиболее эффективно может быть использована для резки металлоизделий в непрерывных профилегибочных и трубосварочных станах. Задача настоящего изобретения состоит в создании дисковой пилы для резки металлоизделий, позволяющей обеспечить на высокой скорости сварки резку непрерывно движущихся профилей и труб в линиях профилегибочных и трубосварочных станов.

Дисковая пила содержит диск с размещенными на его наружной поверхности отрезными зубьями (рисунок 1).

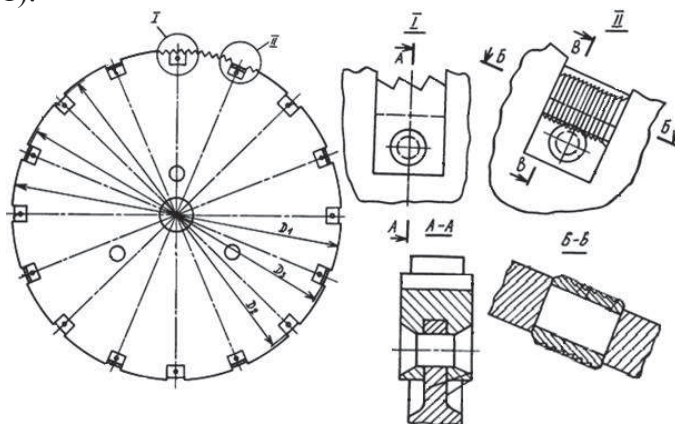


Рисунок 1. Дисковая пила с сегментами для резки металлоизделий

Пила снабжена сегментами с зачищающими элементами резания, закрепленными на площадках размещенных в выполненных равномерно по периметру наружной поверхности диска окнах. Зачищающие элементы резания на каждом сегменте выполнены в виде ради-