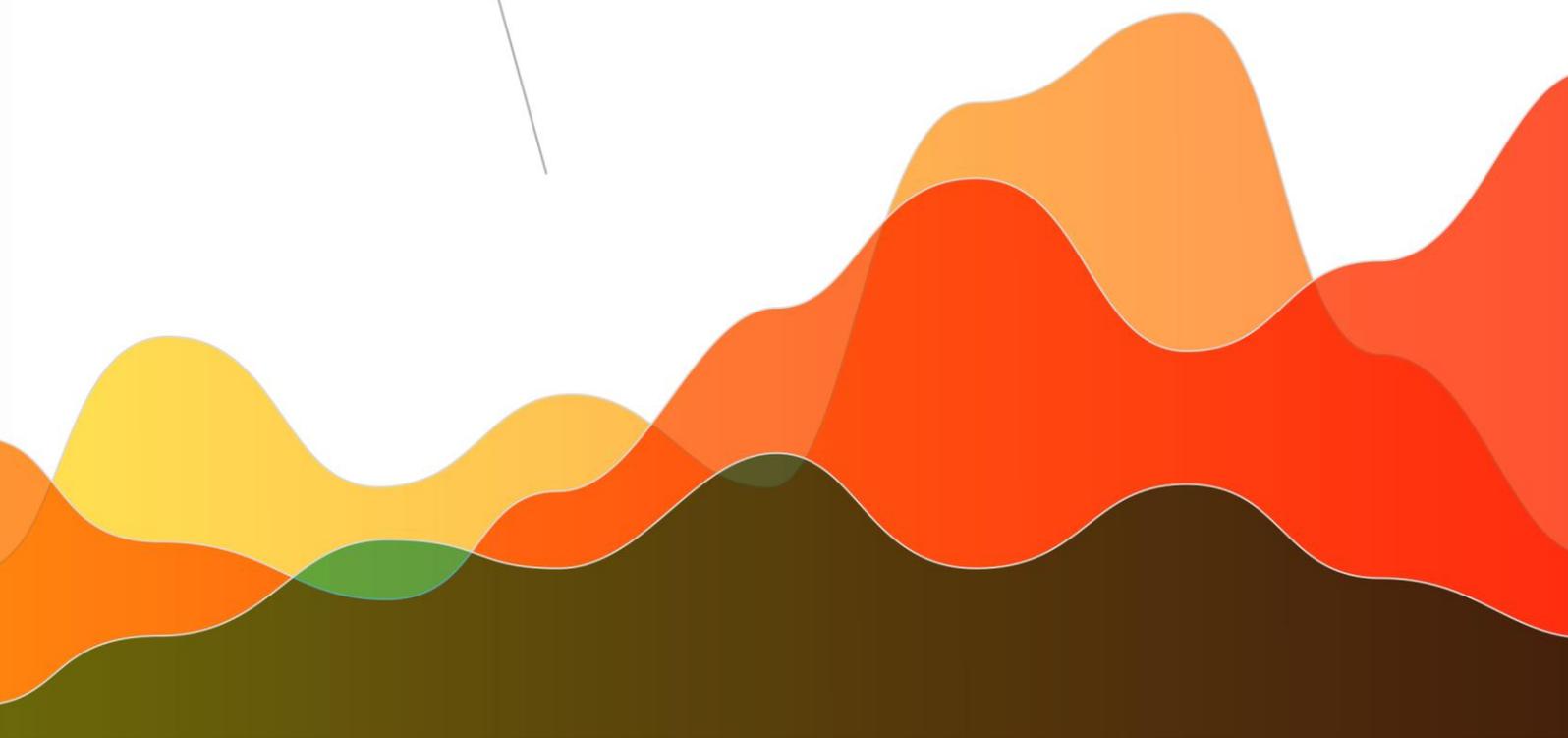


ADVANCES OF SCIENCE

Proceedings of articles the international
scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary -
Russia, Moscow, 29-30 March 2016



ADVANCES OF SCIENCE

Proceedings of articles the international scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 29-30 March 2016

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2016

UDC 001
BBK 72
D706

Scientific editors:

Katjuhin Lev Nikolaevich, Doctor of Biological, a leading researcher at the Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry named I.M.Sechenov Academy of Sciences

Salov Igor' Arkad'evich, Doctor of Medical, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Saratov State Medical University named V.I.Razumovskij

Danilova Irina Sergeevna, Ph.D., Associate Professor of Tomsk State Pedagogical University named L.N.Tolstoj

Burina Natal'ja Sergeevna, Ph.D., Associate Professor of Nizhny Novgorod State named University N.I. Lobachevskij

D706 ADVANCES OF SCIENCE: Proceedings of articles the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 29-30 March 2016 [Electronic resource] / Editors prof. L.N. Katjuhin, I.A. Salov, I.S. Danilova, N.S. Burina. – Electron. txt. d. (1 файл 3 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2016. – ISBN 978-80-7534-078-8 + ISBN 978-5-00090-099-4.

Proceedings includes materials of the international scientific conference « ADVANCES OF SCIENCE», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 29-30 March 2016. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Azerbaijan, Russia, Ukraine. At the conference held e-Symposium "Dentistry: Health and Beauty", "Vocational Education", "Trends of the Economics and Law". International scientific conference was supported by the publishing house of the International Centre of research projects.

ISBN 978-80-7534-078-8 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)
ISBN 978-5-00090-099-4 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2016
© MCNIP LLC, 2016

Table of Contents

Section 1. Technology.....	7
Гусев В.А., Пастин С.В. Импульсный способ управления магнитным полем асинхронного двигателя.....	8
Кожухова А.В. Адаптивный гидропривод центробежно-ротационного станка (ЦРС).....	15
Папонин И.Ю., Брусник О.В. Повышение эксплуатационной надежности промышленных трубопроводов в условиях высокой обводненности на примере применения высоконапорных полимерных труб «Anaconda»	27
Section 2. Economics	39
Белякова Т.А. Особенности совершенствования транспортной инфраструктуры в современных условиях	40
Галушкина М.В. Международный опыт внедрения стандартов Базеля-III.....	49
Еремеева И.С. Инфляция в Российской Федерации и некоторые модели ее производства.....	58
Семёнов Ю.Е. Субъекты логистики	65
Сулумов И.О. Сравнение подходов к определению прорывных и улучшающих инноваций	72
Suslova I.P. Overview of Strategic Crisis Management Instruments	78
Терешкина О.С., Кудряшова В.В. К вопросу о регулятивной инфраструктуре современного финансового рынка	82
Section 3. Pedagogy.....	90
Апиш Ф.Н., Цеева Л.Х., Панеш Б.Х., Симбулетова Р.К. Проектная деятельность как средство формирования учебной мотивации студентов к социально-личностному развитию детей.....	91

Белинская Г.П. Гапонова Г.Я. Насонова Е.А. Особенности содержания обучения иностранным языкам с учетом концепта	104
Бурина Н.С., Тихонов С.В. Мотивационные аспекты преподавания менеджмента. Дневная, заочная, вечерняя формы обучения	114
Бурина Н.С. Обучение менеджменту. Что предпочтительнее, системный или целевой подход.....	125
Гавриленко Е.Н. Профориентация или ЕГЭ в контексте реформы образования	131
Данилова И.С. Патриотическое воспитание: взаимодействие педагогов-учащихся-родителей (по материалам регионального проекта именных школ)	138
Кенина Е.М. Обратная связь – инструмент повышения мотивации к обучению и источник развития эмоционального интеллекта	146
Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И. Об аспектах подготовки иностранных специалистов в развитии мировых интеграционных процессов.....	152
Мудракова О.А., Биндюкова Т.А. Применение дистанционных технологий в реализации учебного процесса с использованием межпредметных связей	156
Чепурин Е.М., Мурашева А.А., Франкович М., Игнар С. Развитие образовательных программ в землеустройстве и кадастре	163
Section 4. Medicine	176
Галактионова Н.И. Особенности образа жизни старшекурсников медицинского университета.....	177
Исамулаева А.З., Спицына А.В., Магомедов Ш.Ш., Исамулаева А.И. Особенности цитокинового статуса у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта на фоне соматической патологии	182
Катюхин Л.Н. Реологические характеристики эритроцитов при сердечнососудистых заболеваниях.....	188
Луценко М.Т., Довжикова И.В., Андриевская И.А. Изменение образования глюкокортикоидов при реактивации цитомегаловирусной инфекции во время беременности	191

Салов И.А., Михайлова Ю.В., Мысовская Ю.С. Верификация фетоплацентарной недостаточности на ранних сроках гестации..... 200

Щербаков И.В. Орешака О.В. Особенности влияния дефицита эстрогенов на динамику пародонтологических показателей у женщин в ранний период хирургической менопаузы 206

Section 5. Psychology214

Романова Е.А. Отношение Я как Другой в контексте методологии проективной психологии..... 215

SECTION 1.

TECHNOLOGY

ИМПУЛЬСНЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

ГУСЕВ В.А., ПАСТИН С.В.

Россия, ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. Рассмотрены вопросы создания переменной составляющей в движущем моменте за счёт использования импульсно-частотного управления и регулирования в магнитных цепях двигателя, воздействие её на нагрузку и оптимизацию переходных процессов при пуске и регулировании в электроприводе.

Ключевые слова: импульсное регулирование, асинхронный двигатель, электропривод, магнитная цепь, регулирование.

Электромагнитные переходные процессы в электроприводе переменного тока скоротечны. Так при частоте напряжения $f=50\text{Гц}$ питающего источника период синусоиды напряжения $T=\frac{1}{f}=\frac{1}{50}=0,02$ сек, поэтому определяющими параметрами режимов пуска и регулирования частоты вращения в электроприводе являются инерционные массы приводных механизмов и характер моментов нагрузки. При прямом пуске асинхронного двигателя с коротко-замкнутым ротором возникают 5÷6 кратные по отношению к номинальному пусковые токи и пусковые моменты. Очевидно, что для уменьшения динамических нагрузок в трансмиссиях и рабочих органах механизмов необходимо увеличить время пуска. Такой режим в двигателе с двумя статорными обмотками можно получить без отключения последнего от сети путём перевода одной из них в «противовключение» **импульсами**, при этом меняется суммарный магнитный поток непосредственно в магнитопроводе статора и движущий момент на валу. Пульсирующий магнитный поток за счёт значительной

переменной составляющей движущего момента (вибрации) позволяет изменять нагрузку. В таких машинах, как карьерные самосвалы, вибрации значительно снижают уровень нагрузки при смятии грунта и отрыве колеса от поверхности движения. Такой процесс можно сравнить с работой «отбойного молотка», который дробит даже бетон, воздействуя на него *периодически силой с ускорением*.

Импульсный способ регулирования скорости вращения асинхронных двигателей с к.з. ротором, возникший на заре развития электроприводов ([Л.1] стр.361), обеспечивает за счёт периодического **отключения** двигателей некоторую усреднённую скорость с большой амплитудой колебаний её и пиков токов в статоре, что в длительном режиме требует большого запаса мощности из-за перегрева двигателя. Для базисного регулирования способ не используется и применяется лишь в электроприводе кранового оборудования для получения «ползучих» скоростей [Л2].

Вариант классического способа импульсного регулирования, например, в транспортных машинах с приводом (по схеме «электрического дифференциала» ~ЭД) для режимов пуска, маневрирования, срыва буксовки колёс позволяет недостатки известного способа обратить во благо.

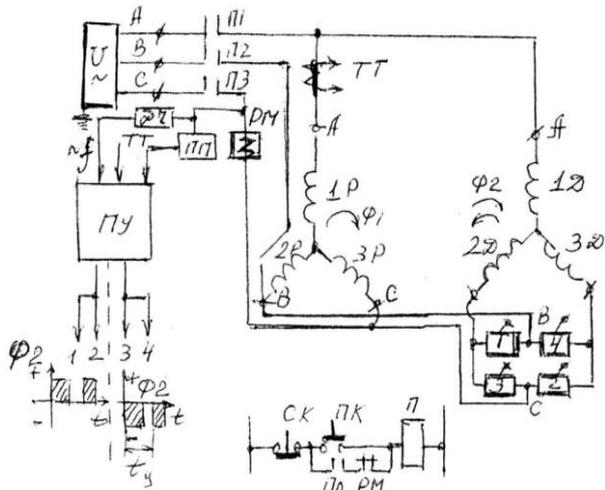
В кузнечно-прессовом оборудовании с маховиковым электроприводом перевод двигателя в период приёма ударной нагрузки на крутые механические характеристики позволяет оптимально использовать кинетическую энергию маховика с последующей форсировкой его разгона.

Эффективно применение предлагаемого технического решения в дифференциальном электроприводе переменного тока (~ЭД), позволяющее простыми средствами создать регулируемый электропривод транспортных средств особо большой грузоподъёмности с одним преобразователем частоты, при индивидуальном регулировании каждого мотор-колеса. Плавный приём нагрузки снижает возможность возникновения режима "пробуксовки", когда теряется сцепление колеса с поверхностью движения.

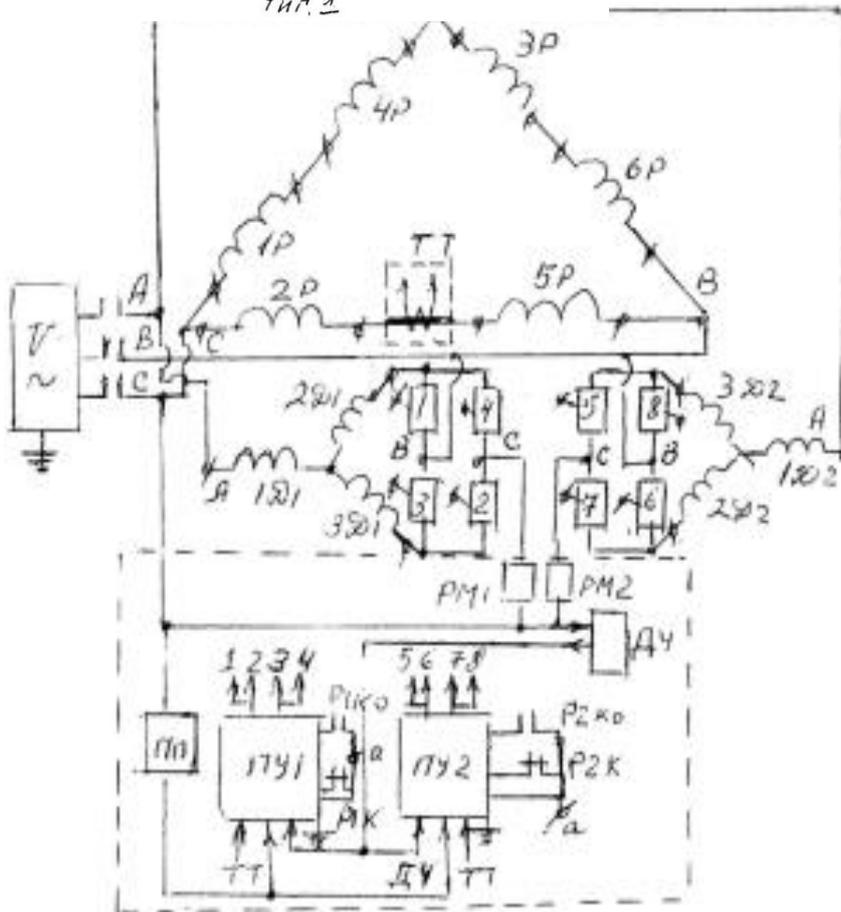
Импульсный способ регулирования \sim ЭД позволяет растянуть процесс запуска механизма во времени за счёт ступенчатого разгона маховых масс (можно сравнить с реостатным пуском в электроприводе постоянного тока), до данной ступени базисной скорости. Очевидно, что в статоре регулируемого (первого) двигателя \sim ЭД создаётся пульсирующее магнитное поле, при этом во втором двигателе поле пульсирует в противофазе и когда первый переходит в режим предвключённого индуктивного сопротивления, величина пиков регулировочных токов в последовательно соединённых обмотках будет ограничиваться за счёт электродвигателя, работающего в обычном режиме. При проектировании такого привода следует учитывать, что искусственное создание режима вибраций в трансмиссии механизма требует просчёта системы на недопущение разрушительных резонансных нагрузок на её элементы. Подбирая величины продолжительности импульса и цикла пульс-пары, задающих работу импульсного управления в зависимости от величины электромеханической постоянной времени электропривода проектируемого механизма, можно избежать ударных электродинамических нагрузок.

В режиме рабочих скоростей движения для обеспечения тормозного режима регулируемого двигателя время паузы (противовключения) должно быть больше, чем время импульса, когда схема электропривода возвращается в исходное положение. При пуске электропривода время импульса в цикле должно быть больше, чем время паузы. Применительно к терминологии классического способа к времени «пауза» в чистом виде можно отнести только время переключения аппаратуры, а основная доля «паузы» состоит из времени работы обмоток двигателя в режиме «противовключения».

В [ЛЗ] рассматривается импульсно-частотный способ регулирования электропривода переменного тока с источником изменяемой частоты f путём прямого воздействия на магнитное поле асинхронного двигателя, позволяющий корректировать его даже в период переходных процессов при изменении базовой частоты вращения. Электрические схемы такого электропривода приведены на Фиг.1 и Фиг.2.



Фиг. 1



Фиг. 2

На Фиг.1 обозначено:
 U – источник
 напряжения
 изменяемой частоты 3-х
 фазного напряжения; А,
 В, С – фазы источника
 напряжения; П1, П2, П3
 – силовые контакты
 магнитного пускателя П;
 f – частота источника; ТТ
 – трансформатор тока;
 ПП – пульс-пара; ДЧ –
 делитель частоты; ПУ –
 пульт управления; Φ₁, Φ₂
 – магнитный поток
 обмоток двигателя; 1P,
 2P, 3P – фазные рабочие
 обмотки; 1D, 2D, 3D –
 фазные
 дополнительные
 обмотки; 1, 2, 3, 4 –
 симисторные ключи; РМ
 – реле максимального
 тока; СК – стоповая
 кнопка; П – катушка
 магнитного пускателя;
 Пк – пусковая кнопка;
 По – блок-контакт
 пускателя.

На Фиг.2 обозначено
 дополнительно к Фиг.1:
 4P, 5P, 6P – фазные
 рабочие обмотки
 второго двигателя; 1D1,
 2D1, 3D1 – фазные
 дополнительные
 обмотки первого
 двигателя; 1D2, 2D2, 3D2

– фазные дополнительные обмотки второго двигателя; ПУ1, ПУ2 – пульт управления первого и второго двигателей; 5, 6, 7, 8 – симисторные ключи второго двигателя; Р1к, Р2к – нормально закрытые контакты реле; КВ1, КВ2 – датчики положения; РМ1, РМ2 – реле максимального тока; а – общий контакт схемы управления; Р1, Р2 – катушки реле.

Схема электропривода, изображенная на Фиг.1, работает следующим образом.

При пуске магнитный пускатель П контактами П1, П2, П3 подает напряжение источника на фазы 1Р, 2Р, 3Р рабочей обмотки и фазу 1Д дополнительной обмотки, а пульт управления ПУ включает управляющие электроды симисторов 1, 2, при этом отслеживается частота f источника через делитель частоты ДЧ, работает пульс-пара ПП и контролируется

ток нагрузки рабочей обмотки через трансформатор тока ТТ.

Магнитные поля обеих обмоток вращаются в одну сторону, причем дополнительная обмотка включается после достижения пусковым током рабочей обмотки порога ограничения – отсечки автоматически.

Частота источника питания задает длительность цикла импульс-пауза пульс-пары, т.е. частоту импульсов. После спада пускового тока пульс-пара отключается и обе обмотки работают в двигательном режиме. Возможны еще два варианта регулирования привода в зависимости от требуемой глубины пульсации магнитного поля – движущего момента:

- а) дополнительная обмотка включается импульсами противоположной полярности, когда две ее фазы переключаются в режим «противовключения»,
- б) дополнительная обмотка включается импульсами, полярность которых периодически меняется в функции частоты напряжения источника питания или по заданной программе.

В механизмах с ударной нагрузкой, использующих маховиковый электропривод, в период рабочей операции необходимо перевести двигатель на мягкие механические характеристики, когда при приеме нагрузки двигатель «проваливается» по скорости и маховик отдает запасенную кинетическую энергию. При увеличении тока в рабочей обмотке выше «отсечки» автоматически включается пульс-пара по варианту а) и запрограммированный пульт управления ПУ, отключая симисторы 1, 2, переключает пульс-пару на второй выход, соединенный с электродами симисторов 3, 4 – обмотки 2Д и 3Д переключается в фазах В, С источника

питания. После выполнения рабочей операции программа ПУ снова переключает симисторы, восстанавливая двигательный режим дополнительной обмотки – двигатель форсированно разгоняется. Такой привод может работать в упрощенном варианте от сети 50Гц без преобразователя частоты и переключение полярности импульсов осуществлять с помощью реле с датчиками положения – конечными выключателями по схеме.

На Фиг.2 приведено устройство дифференциального электропривода транспортного средства с мотор-колесами, в которых применены 2-х обмоточные асинхронные двигатели с короткозамкнутыми роторами, рассчитанные на включение по схеме «треугольник».

Пуск электропривода осуществляется аналогично схеме на Фиг.1. Включение симисторов 1, 2, 5, 6 происходит через нормально замкнутые контакты реле P1K, P2K. При неисправностях (короткое замыкание) симисторов реле максимального тока PM1, PM2 отключают схему. При повороте машины включают датчики положения KB1 или KB2 и начинает работать импульсно-частотное регулирование скорости одного из двигателей в режиме «противовключения», когда магнитное поле ослабляется по вариантам а) или б) управляемый двигатель тормозится, а второй двигатель разгоняется благодаря свойствам схемы, объединяющей их рабочие обмотки. На контур саморегулирования двигателей в функции нагрузочных моментов накладывается автоматическое управление магнитным полем одного из них. Схема позволяет совершать маневр – разворот на месте за счет команды «задний ход» для одного из двигателей. Это очень важно в стесненных условиях работы в карьерах, особенно для горной местности. В этом варианте к источнику напряжения изменяемой частоты подключается 2 идентичных двигателя с идентичными механизмами, причем их валы не имеют жесткой связи, удваивается число одинаковых пультов управления и вводятся два реле, в цепи катушек которых включены датчики положения, а нормально открытый и нормально закрытый контакты одного реле подключены к одному пульту, аналогичные контакты другого реле – ко второму пульту.

Так как дополнительная обмотка работает и в двигательном режиме, то активные материалы (медь, сталь магнитопровода) по тепловому состоянию двигателя используются полностью.

Список литературы:

1. Андреев, А.П. Основы электропривода: учебн. для ВУЗов/В.П.Андреев, Ю.А.Сабинин. Изд-во Государственное энергетическое. Москва, Ленинград 1956. – 448с
2. А.С.№157732 СССР Кл 21 d2; 2401, 21с, 5959, МПК Н 02р Устройство для поддержания малой скорости вращения асинхронного двигателя/Б.И.Камень(СССР) №814413/24-7, №781383/24-7, заявл. 4.VI.1962; опубл.18.01.1963, Бюл.№19.
3. Патент 2574380 С2 RU МПК H02P 1/26 (2006.01) H02 1/30 (Способ импульсно-частотного регулирования электропривода переменного тока с источником изменяемой частоты и устройство для его осуществления / С.В. Пастин (RU), В.А. Гусев (RU) – 2014104775/07; заявл. 12.02.2014; опубл. 10.02.2016, Бюл.№4.

АДАПТИВНЫЙ ГИДРОПРИВОД ЦЕНТРОБЕЖНО-РОТАЦИОННОГО СТАНКА (ЦРС)

Кожухова А.В.

Россия, Донской ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. Регулирование ЦРС заключается в стабилизации количества материала в рабочем пространстве станка. Привод станка выполняем на базе насоса с асинхронным электродвигателем с частотным преобразователем. В систему управления входят датчики, которые контролируют массу на входе в станок, наличие обрабатываемых деталей в общей массе вещества, массу материала на выходе из станка. Кроме того применяются датчики скорости потока, давления и вибраций корпуса станка.

Ключевые слова: регулируемый частотный гидравлический привод; общей системы автоматизированного управления станка; центробежно-ротационная обработка в среде стальных шариков; рабочая камера; гибкая обрабатывающая среда; угловая скорость вращения дна; программируемый контроллер; алгоритмы оптимизации; внешний датчик давления.

Способ объемной центробежно-ротационной обработки разработан в Пензенском политехническом институте под руководством д.т.н., проф. Трилисского В.О. [1, стр.20]

Сущность метода центробежно-ротационной обработки состоит в том, что абразивные частицы 3 и обрабатываемые детали 4 (рисунок 1) загружаются в рабочую камеру и приводятся во вращательное движение вокруг вертикальной оси таким образом, что вся масса загрузки приобретает форму тора, в котором частицы движутся по спиральным траекториям. Тороидально-винтовой поток обеспечивается конструкцией рабочей камеры станка, состоящей из неподвижной цилиндрической обечайки 1 и примыкающего к ней вращающегося дна (ротора) 2, имеющего в распространенном варианте форму тарели. Детали 4 загружаются в рабочую камеру навалом, вместе с абразивными частицами 3. Для

уменьшения износа внутренние поверхности дна и неподвижной части рабочей камеры покрывают износостойким материалом. Чаще всего используются резиновые или полиуретановые покрытия.

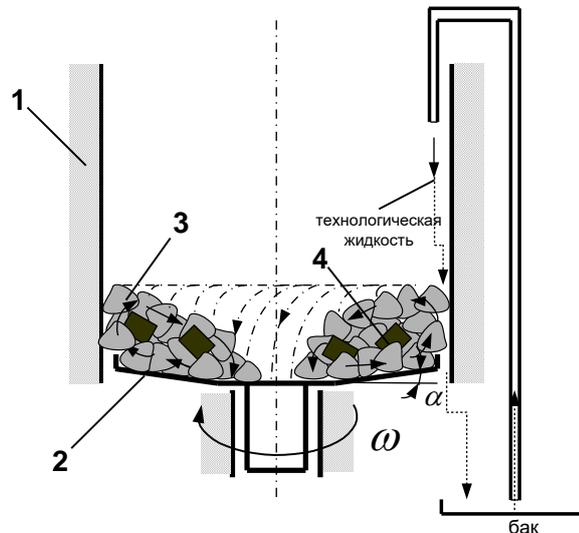


Рисунок 1. Центробежно-ротационная обработка в среде абразива

Работоспособность станка в значительной степени определяется надёжностью соединения вращающейся и неподвижной частей рабочей камеры, которое реализуется по нескольким схемам: с зазором, с использованием уплотняющих устройств с трущимися эластичными элементами и с помощью гидроуплотнений. Соединение вращающейся и неподвижной части рабочей камеры с зазором является простым по конструкции, однако требует точного относительного базирования этих частей, а также точного изготовления и установки кольцевых сменных элементов. Использование соединения с зазором не допускает обработку мелких деталей с мелким абразивным наполнителем, т.к. это может привести к заклиниванию ротора. Центробежно-ротационные станки с уплотнением ротора и обечайки допускают обработку с более мелким абразивом, нежели описанные выше, однако имеют невысокую долговечность уплотняющих элементов. Использование смазки уплотнения увеличивает их долговечность, но несколько усложняет конструкцию.

Вращение дна обычно обеспечивается гидродвигателем. При вращении ротора вся масса загрузки вовлекается в сложное тороидально-винтовое движение, которое обеспечивается конструкцией рабочей камеры, при

этом происходят относительные перемещения и взаимодействия частиц наполнителя и деталей, обуславливающие процесс обработки. В процессе обработки детали занимают различные положения в рабочей среде, что обеспечивает достаточно равномерную обработку всех поверхностей. Обработка осуществляется с непрерывной подачей технологической жидкости, что необходимо для удаления продуктов износа (частиц металла, абразива) с поверхности деталей и частиц рабочей среды. Таким способом могут обрабатываться детали различной геометрической формы, недеформируемые в тороидально-винтовом потоке. Обработка осуществляется при загрузке рабочей камеры не более 0,5...0,7 объема.

Основное отличие центробежно – ротационной обработки от других известных методов состоит в характере движения частиц рабочей среды и деталей, обеспечивающем высокую производительность. Сообщение потоку обрабатываемой среды тороидально-винтового движения обеспечивает высокие относительные скорости частиц абразива и деталей, а также большие силы их взаимодействия. При этом осесимметричный характер потока и его высокая плотность обеспечивают постоянство взаимодействия частиц абразива с обрабатываемыми деталями во всём объёме загрузки. Вследствие этого, метод ЦРО отличается повышенным износом рабочей среды, по сравнению с другими методами, что в свою очередь накладывает определённые ограничения на выбор абразивных частиц для центробежно-ротационной обработки.

В качестве обрабатываемой среды могут применяться: абразивные частицы различной конфигурации: фарфоровые шары, стальные полированные шарики, призмы трехгранные ПТ, конуса и т.д. Из анализа работы [2, стр.37] известно, что наиболее эффективны в использовании гранулированный абразив на керамической и полимерной связке и абразив естественного происхождения, такие как байкалит, кварцит, гранит, мрамор.

Метод ЦРО может быть применён на операциях: отделки заготовок сложной формы (шлифования и полирования), удаления заусенцев, скругления острых кромок, очистки поверхности (от окалины, ржавчины,

нагара, накипи и т.д.), подготовки заготовок под покрытия (гальванические, лакокрасочные, резиновые, клеевые и др.).

К основным преимуществам ЦРО относятся:

- данный метод обеспечивает выполнение практически всех отделочно-зачистных операций;
- высокая производительность, многократно (в 5...20 раз) превышающая производительность известных способов объемной обработки свободным абразивом;
- обработка осуществляется на простом по конструкции оборудовании;
- возможность одновременной обработки партии заготовок «внавал»;
- самая высокая интенсивность обработки из всех известных аналогичных методов.

Способ ЦРО обладает широкими технологическими возможностями, но имеет несколько особенностей:

- 1) ограничение номенклатуры и массы обрабатываемых деталей (детали малой жёсткости и больших размеров не рекомендуется обрабатывать). Это обусловлено большими скоростями и давлениями в тороидально-винтовом потоке;
- 2) образование тороидально-винтового потока при определённых угловых скоростях вращения ротора рабочей камеры, которые должны определяться экспериментально;
- 3) первоначальный съём вершин исходного профиля шероховатости, что создает возможность плосковершинной обработки с сохранением маслосъемных карманов;
- 4) в поверхностном слое обработанной детали создаются остаточные напряжения сжатия;
- 5) неравномерность обработки участков детали, имеющих различную форму, преимущественное скругление острых кромок, выступов наружных поверхностей.

Можно выделить три группы факторов, влияющих на производительность и качество центробежно-ротационной обработки: технологические

параметры режима обработки (угловая скорость вращения дна рабочей камеры, объем загрузки рабочей камеры, объёмное соотношение обрабатываемых деталей и частиц абразивного материала, масса детали и др.), параметры рабочей среды (зернистость и грануляция) и конструкционные параметры элементов рабочей камеры, т.е. неподвижной обечайки и вращающегося ротора. Результаты отдельных исследований позволяют заключить, что наибольшее влияние на производительность и качество центробежно-ротационной обработки оказывают угловая скорость вращения ротора, степень заполнения рабочей камеры, грануляция и зернистость рабочей среды.

Из литературных источников известно [3, стр.102], что предельным эффективным значением угловой скорости ω является 100 с^{-1} . При больших значениях ω форма тороидально-винтового потока нарушается. Частицы рабочей среды и детали хаотически перемещаются в рабочей камере, что приводит к снижению производительности обработки и интенсивному разрушению рабочей среды. Угловую скорость вращения ротора выбирают в зависимости от диаметра рабочей камеры и степени ее заполнения таким образом, чтобы образовывался тороидально-винтовой поток при движении.

Немаловажную роль в процессе обработки играет и угол наклона α дна рабочей камеры. Характер влияния этого параметра проявляется в том, что с увеличением угла α необходима более высокая угловая скорость ротора для обеспечения тороидально-винтового движения обрабатываемой среды и деталей. Сведения об исследовании влияния на выходные показатели обработки таких параметров, как степень заполнения рабочей камеры, зернистость рабочей среды, практически отсутствуют. В целом можно сказать, что сведения о центробежно-ротационной обработке весьма разрознены и это сдерживает применение этого высокопроизводительного метода.

Между тем, центробежно-ротационная обработка обеспечивает выполнение всех отделочных операций, начиная от очистки деталей и заканчивая полированием. Однако высокая производительность метода,

обусловленная большими давлениями в загрузке и высокими относительными скоростями движения деталей и частиц наполнителя, определяет его преимущественное использование для выполнения грубых операций, таких как очистка деталей, удаление заусенцев, шлифование и др.

Установлено, что ЦРО приводит к существенным изменениям топографии и физико-механических свойств поверхностного слоя. При этом обработка в абразивных средах устраняет следы предшествующей обработки, сглаживает гребешки микронеровностей, поверхность становится изотропной, хаотичной структуры и формируется установившаяся шероховатость с увеличенной опорной поверхностью, параметры которой зависят от условий обработки и свойств обрабатываемого материала. При ЦРО воздействие множества микроударов частиц гибкой обрабатывающей среды на поверхность обрабатываемых заготовок создает предпосылки для изменения физико-механических свойств поверхностного слоя деталей.

Наряду с шероховатостью и микротвердостью поверхности важным критерием, определяющим эксплуатационные свойства детали, являются остаточные напряжения в её поверхностном слое. Так как процесс ЦРО является низкотемпературным (температура в рабочей камере не превышает 50°C) и осуществляется при постоянном воздействии технологической жидкости, единственным источником возникновения остаточных напряжений может быть пластическая деформация от микроударов частиц рабочей среды.

В известных работах приводится значительное количество факторов, влияющих на производительность и качество обработки, но большинство исследователей выделяют следующие основные:

- угловая скорость вращения дна;
- угол наклона дна;
- параметры частиц рабочей среды;
- свойства обрабатываемого материала;
- объем загрузки рабочей камеры;
- время обработки;