

СЕКЦИЯ № 3 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

председатель секции – д.т.н., профессор Носенко В.А.,

секретарь – к.т.н., доцент Авилов А.В., vto@volpi.ru.

АНАЛИЗ ИНТРУСМЕНТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ШТРИПСОВОЙ РАСПИЛОВКЕ НА ЗАВОДЕ ОАО «МЕТЕОР»

Варганов Д.А. (ВМ-436)

Научный руководитель – Трегубов А.В.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Тел.: (8443) 22-19-14; E-mail: vpi@volpi.ru

Для распиловки кварцевого сырья на пластинки на заводе ОАО «Метеор» используют станки штрипсовые с прямолинейным движением инструмента, и относятся к горизонтальным-распиловочным. Исполнительным органом большинства штрипсовых станков служит пыльная рама с комплексом полосовых пил. Инструментом для распиловки в этих станках служат штрипсовые пилы. [1]

Штрипсовая (полосовая) пила – это металлическая полоса, длина которой 3000-4000 мм (в зависимости от длины пыльной рамы), высота 10-20 мм, а толщина 1-2 мм, изготавливаемые из стандартной стальной полосы и работающие с применением свободного абразива, и на концах такой пилы просверлены отверстия для ее шарнирного крепления.

На заводе ОАО «Метеор» используют неармированную гладкую штрипсовую пилу, поэтому главным критерием выбора данного инструмента было доступность и ее относительно низкая стоимость в закупке.

Но при использовании неармированной гладкой штрипсовой пилы приводит к следующим проблемам: затруднение попадания свободного абразива в процессе распиловки, изнашивание штрипсовой пилы в процессе резания.

Если же использовать неармированные пилы с перфорацией с отверстиями диаметром от 3 до 4 мм, расположенных в полотне пилы толщиной не менее 2 мм и расположенных в шахматном порядке, так что бы отверстия каждого последующего ряда перекрывали отверстия ряда предыдущего. Такая конструкция обеспечивает равномерный доступ свободного абразива с поверхности пропила при прямолинейном движении пыльной рамы. Но такой метод ведет к утолщению пилы, что ведет к увеличению потери сырья.

Решение проблемы перфорации придумали итальянские инженеры. При работе на станках с прямолинейным движением рамы используют штрипсовые пилы с боковыми наклонными канавками, ослабляющими корпус пилы в меньшей степени, чем перфорация.

Процесс распиловки кварцевого бруска длится примерно 60 часов. Износ неармированной штрипсовой пилы равен по завершению распиловки равен 2-3 мм по высоте. После распила 2-3 партий брусков штрипсовая пила приходит в негодность. Данную проблему можно решить использованием штрипсовой пилы с алмазным покрытием режущей части, что увеличит количество распилов партий до 5-6 штук. Тем самым будет потрачено меньше времени на переналадку станка и рамы.[2]

Список литературы.

1) Глюкман Л. И.–Пьезоэлектрические кварцевые резонаторы. - 3-е изд., перераб. и доп.—М.: Радио и связь, 232 с.

2) Сычев Ю.И., Берлин Ю.Я.- Распиловка камня: Учебник для проф.-техн. училищ.- М.:Стройиздат, 1989 г.-320 с.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКИ ОПЛАВЛЕНИЕМ

Голицын В.А.(ВМ-436)

Научный руководитель – Дворецкая Н.В.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Стыковая сварка – разновидность контактной сварки, при которой заготовки свариваются по всей поверхности соприкосновения. Свариваемые заготовки закрепляют в зажимах стыковой машины. Зажим 1 установлен на подвижной плите, перемещающийся в направляющих, зажим 2 укреплен на неподвижной плите. Сварочный трансформатор соединен с плитами гибкими шинами и питается от сети через включающее устройство. Плиты перемещаются, и заготовки сжимаются под действием усилия, развиваемого механизмом осадки.

Стыковую сварку с разогревом стыка до пластического состояния и последующей осадкой называют – сваркой оплавлением.

Машины классифицируются следующим образом:

1. По способу сварки - для сварки сопротивлением и оплавлением (непрерывным оплавлением или оплавлением с подогревом).
2. По назначению - универсальные и специализированные.
3. По устройству механизма подачи - с пружинным, рычажным, винтовым (от штурвала), пневматическим, гидравлическим или электромеханическим приводом.
4. По устройству зажимов - с эксцентриковыми, рычажными и винтовыми зажимами, причем рычажные и винтовые зажимы могут выполняться либо ручными, либо механизированными с пневматическим, гидравлическим или электромеханическим приводом.
5. По способу монтажа и установки - стационарные и переносные.

К универсальным машинам средней мощности относятся машины АСИФ и МСР, на которых может осуществляться стыковая сварка как оплавлением, так и сопротивлением, а также машины СМ-50 и МСМУ-150 для сварки оплавлением.

Машинами большой мощности являются машины МСГА, МСЛ и др. Стыковые машины средней мощности. Машины АСИФ-25 мощностью 25 кВА предназначены для стыковой сварки деталей из малоуглеродистой стали и цветных металлов. Машина имеет два привода подачи и осадки — пружинный и ручной рычажный. Пружинный привод используется при сварке сопротивлением, рычажный — при сварке оплавлением.

Машины АСИФ-50 и АСИФ-75 мощностью 50 и 75 кВА в отличие от машины АСИФ-25 имеют только рычажный привод.

В настоящее время выпускаются машины МСР, которые конструктивно несколько отличаются от машин серии АСИФ.

Важнейшие преимущества технологии контактной стыковой сварки оплавлением, по сравнению с другими методами:

- Превосходное качество сварки: «здоровая» структура металла в шве.
- Прочность металла шва более 90% от основного металла.
- Обрабатываемость металла шва такая же, как и основного.
- Короткое время сварки: всего несколько секунд.
- Низкие требования к качеству подготовки торцов.
- Высокая повторяемость параметров сварки, достигаемая применением хорошо испытанных приводов, возможностью эффективного контроля сварочных параметров, возможностью применения системы авторегулирования параметров для машин с гидравлическими приводами.

- Получение сваренных заготовок с малыми допусками по длине.
- Возможность применения гратосрезающих устройств для большинства задач.

Список литературы

1. Гельман, А. С. Основы сварки давлением/А. С. Гельман. - М.: Машиностроение, 1970. – 312 с.
2. Гельман, А. С. Технология и оборудование контактной электросварки/ А. С. Гельман. – М.: Машгиз, 1963. – 368 с.
3. Оборудование для контактной сварки: справочное пособие/ под ред. В. В. Смирнова. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт – Петербургское отд - ние, 2000. – 848с.

НАПЛАВКА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

*Гриб О.О.(ВМ-436), Кривинский С.Ю. (ВТМЗ-465)
Научный руководитель – Митрофанов А.П., Морозова Л.К.
Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»
Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru*

Постоянная необеспеченность ремонтного производства запасными частями является серьезным фактором снижения технической готовности прокатного и металлургического оборудования. Расширение же производства новых запасных частей связано с увеличением материальных и трудовых затрат. Вместе с тем около 75% деталей, выбраковываемых при первом капитальном ремонте оборудования, являются ремонтпригодными либо могут быть использованы вообще без восстановления. Поэтому целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта оборудования и его агрегатов.

Из ремонтной практики известно, что большинство выбракованных по износу деталей теряют не более 1 — 2% исходной массы. При этом прочность деталей практически сохраняется. Например, 95% деталей выбраковывают при износах, не превышающих 0,3 мм, и большинство из них могут быть вторично использованы после восстановления.

Восстановление деталей стало одним из важнейших показателей хозяйственной деятельности крупных ремонтных, специализированных малых предприятий и кооперативов. Создана фактически новая отрасль производства — восстановление изношенных деталей.

Для деталей типа валов наиболее распространенными технологическими методами восстановления являются: шлифование, наплавка, металлизация, осталивание, хромирование, газотермическое нанесение порошковых материалов повышенной износостойкости (для поверхностей валов); шлифование, вибродуговая наплавка, наплавка с последующим фрезерованием (для шпоночных соединений).

В эксплуатационных и ремонтных предприятиях для восстановления изношенных поверхностей широко применяется наплавка, отличающаяся простотой, надежностью и экономической целесообразностью. Преимущественное применение при восстановлении валов получили следующие виды наплавки: в среде углекислого газа, вибродуговая в различных защитных средах, в природном газе и под флюсом. В основе выбора лежит технологический критерий. Он оценивает каждый способ и определяет принципиальную возможность применимости того или иного способа восстановления.

Для каждого выбранного способа дают комплексную оценку по значению коэффициента долговечности K_d .

Расчет коэффициента долговечности для различных способов восстановления представлен в таблице 1.

Таблица 1

Способ наплавки	Расчетные коэффициенты				
	$K_{и}$	$K_{в}$	$K_{с}$	$K_{п}$	$K_{д}$
Наплавка в среде углекислого газа	0,8	0,9	1,0	0,85	0,61
Наплавка под флюсом	0,9	0,82	1,0	0,85	0,63
Плазменная наплавка	1,0	0,7	0,4	0,85	0,24
Ручная наплавка	0,9	0,8	0,8	0,85	0,49
Вибродуговая наплавка	0,85	0,62	1,0	0,85	0,45
Газовая сварка и наплавка	0,7	0,7	1,0	0,85	0,42

Проанализировав данные таблицы можно сделать вывод, что наиболее долговечным будет восстановление изношенной поверхности детали методами наплавки под слоем флюса и механизированной наплавки в среде углекислого газа, однако с учетом себестоимости восстановления (11 руб./м² для первого способа, 14 руб./м² для второго способа) наиболее оптимальным является первый способ.

Список литературы

1 Данилов, П.А. Повышение эффективности восстановления работоспособности изношенных деталей на основе обоснованного выбора технологических методов восстановления их эксплуатационных свойств. - автореф. дис. канд. техн. наук / П.А. Данилов. – Москва, 2010. – 25 с.

2 Основы технологии производства и ремонта автомобилей: Конспект лекций / Авт.-сост.: А. Н. Чадин; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005. – 351 с.

ЗАЩИТА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТОЛКАТЕЛЬ-КУЛАЧОК ОТ ВОДОРОДНОГО ИЗНОСА

Дмитриев М.В. (ВМ-536)

Научный руководитель — Санинский В.А.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Высокие требования, предъявляемые к общественному производству в отношении его эффективности и необходимости, постоянного повышения качества выпускаемой продукции обуславливают: выявление закономерностей формирования производственного качества и его связей с потребительскими свойствами изделий, оценку воздействия различных факторов и поиск оптимального комплекса технических, организационных, экономических мероприятий, обеспечивающих выпуск продукции заданного качества и многое другое, что составляет суть обоснованного управления современным производственным процессом.

Из проведенного анализа следует, что для восстановления дефектов и износа распределительных валов самой выгодной является маршрутная технология, при которой технологический процесс составляется не на каждый дефект в отдельности, а на сочетание дефектов.

На основании разработанной маршрутной технологии установлено, что при восстановлении распределительного вала прежде всего устраняется его изгиб, затем следуют операции по правке центра под распределительную шестерню, шлифование

опорных шеек вала под ремонтный размер, шлифование или наплавка, а потом в зависимости от состояния впускных и выпускных кулачков, проверка их твердости и окончательная операция – контрольная, при которой проверяются все геометрические параметры вала.

Основное достоинство маршрутной технологии восстановления распределительных валов – доминирующая роль в организации авторемонтного производства, что способствует повышению производительности труда, повышению качества ремонта и снижению себестоимости.

Прямые измерения объема водорода десорбированного из образцов с поверхности касания кулачка, доказывают, что в частицах износа концентрация водорода очень высока и представляет опасность для прочности детали и, что водород распределяется крайне неравномерно по поперечному сечению исследованных частиц. Повышенное содержание водорода является основной причиной образования трещин и, следовательно, увеличивает скорость износа трущейся пары (толкатель-кулачок).

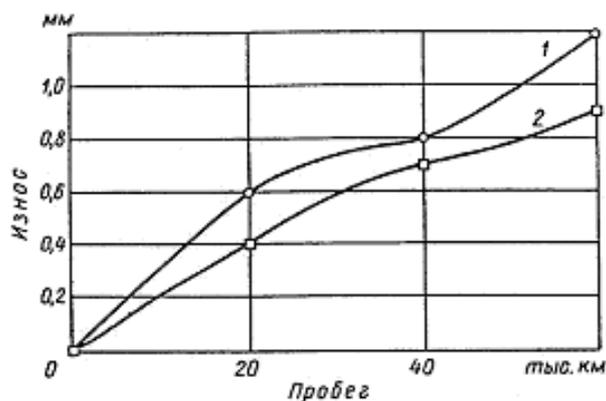
Для защиты рабочих поверхностей толкатель-кулачок от ВИ предложена новая технология. Суть ее заключается в следующем. После обычной обработки толкателя и кулачков на токарном станке в резцедержателе закрепляют приспособление с инструментом из медного сплава (латуни, бронзы). Обрабатываемые поверхности толкатель-кулачок смачиваются особой технологической средой на основе поверхностно-активных и органических веществ. При вращении шпинделя на небольших оборотах к поверхности качения пары толкатель-кулачок с определенным усилием прижимают медьсодержащий инструмент и проводят фрикционные нанесения (натирание) покрытия толщиной – $(1-3) \cdot 10^{-3}$ м (1-3 мм).

Описанная выше технология названа специальной антифрикционной механической обработкой (САМО).

Технология САМО имеет следующие существенные достоинства:

- снижается вероятность трещинообразования и возможный в дальнейшем рост трещин на поверхности касания;
- отсутствует высокотемпературное воздействие на поверхностные структуры металла трущейся пары;
- происходит замазывание микротрещин в результате частичного переноса пластичного медьсодержащего покрытия.

Опытные трущиеся пары, прошедшие обработку методом САМО, в процессе эксплуатационных испытаний обеспечили пробег более 200 тыс.км, что в 3 раза превышает пробег на данном маршруте трущихся пар кулачок-толкатель после обычной обработки.



1 – контрольная пара; 2 – пара после обработки методом САМО

Эксплуатационные испытания опытных трущихся пар, обработанных методом САМО, на экспериментальном кольце выявили снижение интенсивности изнашивания на 40% по сравнению с серийными трущимися поверхностями на пробеге 60 тыс. км.

Внедрение проекта требует дополнительных капитальных вложений в сумме 6848 руб. Общая рентабельность капитальных вложений составляет 14,72%.

Список литературы

1. Балабанов В.И., Мамыкин С.М., и др. Специальная антифрикционная механическая обработка поверхностей катания колесной пары, «Трение и износ», том 17, № 2, 2000, с. 194 – 200.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА 6-7310А МЕТОДОМ ПОЛУГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ.

Евстропова О.В. (ВТМЗ - 667)

Научный руководитель – Носенко С.В.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Тел.: (8443) 39-79-17; E-mail: vto@volpi.ru

Конические роликподшипники(6-7310А) – это разъемные подшипники. Внутреннее кольцо с комплектом тел качения (конических роликов) и наружное кольцо могут устанавливаться раздельно. Базовая модификация – однорядный конический роликподшипник, имеющий съемное наружное кольцо с конической дорожкой качения и внутреннее кольцо, на котором заблокирован комплект конических роликов с сепаратором.

Проведем анализ характеристик, изготовления колец подшипника методом полугорячей штамповки и методом горячей объемной штамповкой.

Горячая объемная штамповка — это вид обработки металлов давлением, при которой формообразование поковки из нагретой заготовки осуществляют с помощью специального инструмента — штампа. Течение металла ограничивается поверхностями полостей (а также выступов), изготовленных в отдельных частях штампа, так что в конечный момент штамповки они образуют единую замкнутую полость (ручей) по конфигурации поковки. В качестве заготовок для горячей штамповки применяют прокат круглого, квадратного, прямоугольного профилей, а также периодический. При этом прутки разрезают на отдельные (мерные) заготовки, хотя иногда штампуют из прутка с последующим отделением поковки непосредственно на штамповочной машине.

Полугорячая деформация по сравнению с горячей позволяет: изготавливать поковки (детали) повышенной геометрической точности; исключить поверхностное окисление и структурные изменения в материале (фазовые превращения); увеличить прочностные характеристики из-за наличия деформационного упрочнения материала; уменьшить массу заготовки (в ряде случаев до 30 %), за счет ее приближения к массе детали; сократить или полностью ликвидировать операции обработки резанием, а в некоторых случаях и термической обработки. Среди преимуществ полугорячей деформации по сравнению с холодной можно отметить следующие: возможность деформации материалов с повышенным сопротивлением деформированию; возможность изготовления деталей более сложной формы; применение повышенной относительной деформации за одну операцию; снижение общего (деформирующего) и удельного усилия; уменьшение числа операций на основе повышения пластичности; возможность использования деформирующего оборудования меньшей мощности.

Таким образом, полугорячая (теплая, неполная горячая) штамповка имеет основные преимущества горячей штамповки, однако лишена их недостатков.

Высокая точность при полугорячей штамповке является важнейшим преимуществом этого метода.

ИМПРЕГНИРОВАНИЕ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

*А.П. Митрофанов, Е.И. Коробов
ВПИ (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ*

Одним из наиболее доступных и результативных средств повышения эффективности шлифования различных материалов является импрегнирование его специальными составами [1].

Импрегнатор может оказывать непосредственное влияние на процесс шлифования: путем участия в контактных процессах зоны, резания и косвенное - через изменение физико-механических свойств инструмента. При этом выбор состава пропитывающих веществ зависит от обрабатываемого материала, условий и режимов шлифования, требуемого качества поверхности.

Механизм контактного, непосредственного действия импрегнаторов складывается из трех процессов: разложения, адсорбции и химического модифицирования шлифуемой поверхности, т.е. химического взаимодействия наиболее активных продуктов распада с металлом.

К импрегнаторам, как к любым, вводимым в процесс резания веществам, предъявляются следующие требования [1]:

1. Эксплуатационные – способность улучшать показатели операции, обеспечивать смазку в условиях шлифования, не снижать качества обработанной детали;
2. Защитно-технические – не оказывать коррозирующего действия на станок, сохранять стабильность при хранении, удовлетворять требованиям пожарной безопасности;
3. Санитарно-гигиенические – отсутствие вредного воздействия на организм людей, минимальное загрязнение воздуха и сточных вод.

В условиях современного подшипникового производства большое внимание уделяется увеличению экономической эффективности производства и качеству обработки на операциях шлифования. Приоритетным направлением в реализации данного курса является применение на операциях шлифования высокоэффективного абразивного инструмента.

Проведены производственные испытания импрегнированного инструмента на операции шлифования посадочного отверстия внутреннего кольца конического роликового подшипника. В ходе исследований применяли абразивный инструмент без пропитки и импрегнированный смесью азодикарбонидом и 4,4-оксибис(бензолсульфонилгидразид).

Установлено, что при шлифовании кругом, импрегнированным смесью порофоров ADC и OBSH, ресурс инструмента возрастает в 1,75 раза.

Шлифование импрегнированным инструментом обеспечивает более высокую стабильность процесса обработки, в виду низких значений дисперсий таких контролируемых параметров как непостоянство диаметра и конусообразность отверстия.

Установлено, что при использовании импрегнированного инструмента снижается непостоянство диаметра отверстия на 30 %, шероховатость R_a на 15 %, огранка отверстия на 22 %, отклонения от прямолинейности последней партии колец на 30 %.

Таким образом, применение импрегнированного абразивного инструмента взамен стандартного абразивного инструмента используемого на ОАО «Волжский подшипниковый завод» позволит увеличить ресурс шлифовального круга и повысить качество обработанной поверхности при шлифовании колец подшипников.

ДОСТОИНСТВА ПРИМЕНЕНИЯ КОСВЕННОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Мозгунова А.Ю. (ВМС-538)

Научный руководитель - Авилов А.В.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Косвенный метод оценки удовлетворенности потребителей, позволяет предприятию определить свои слабые стороны до того как продукция отправится к потребителю. Косвенный метод оценки удовлетворенности потребителей позволяет предприятию вовремя выявить слабые точки процессов жизненного цикла продукции, разработать и внедрить корректирующие мероприятия. И как итог повысит качество выпускаемой продукции.

Степень удовлетворенности связана с удовлетворением ожиданий, что ведет к возникновению различных категорий значимых характеристик. Характеристики продукции должны регулярно контролироваться, поскольку ожидания потребителей непрерывно меняются. Выходя за пределы сформулированных потребителем ожиданий, организация может повысить уровень удовлетворенности потребителей.

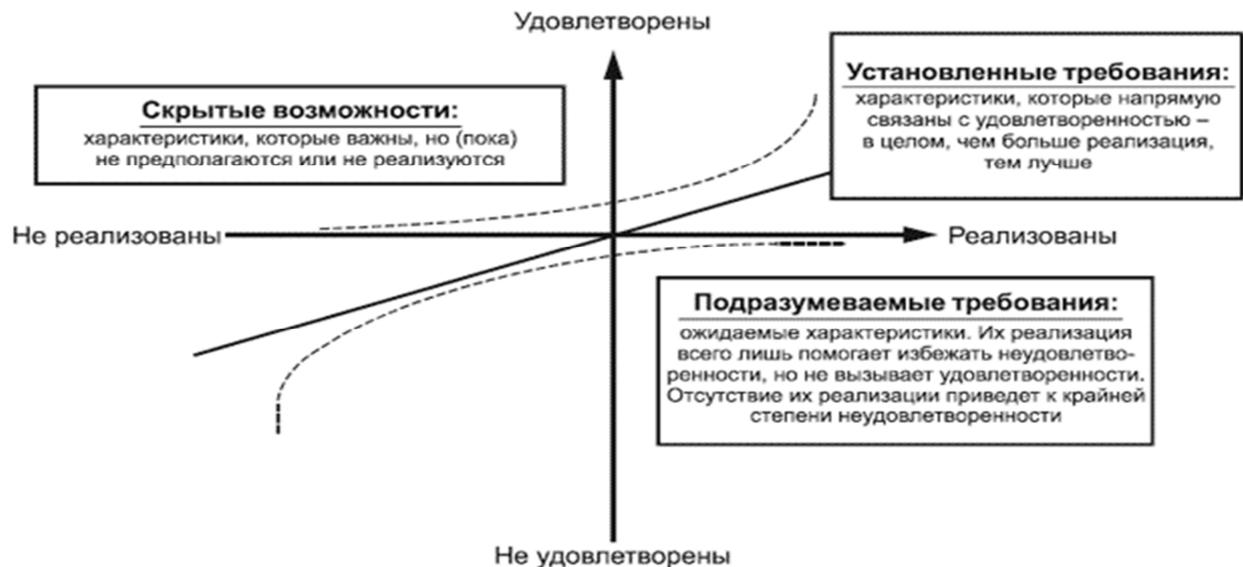


Рисунок 1 - Взаимосвязь между различными характеристиками и удовлетворенностью потребителей

Суть данного метода заключается в ежемесячном оценивании функционирования процессов жизненного цикла продукции. Выбирается ряд критериев, каждому из которых на отчетный период присваивается нормативный показатель и важность.

$$Y_k = (Y_1 / 100) + (Y_2 / 100) + (Y_3 / 100),$$

где Y_1, Y_2, Y_3 - удовлетворенность по группам показателей которые определяет руководство предприятия.

Нормативный показатель «Обобщенной удовлетворенности» равен 3.

Косвенный метод оценки удовлетворенности потребителей позволяет предприятию вовремя выявить слабые точки процессов жизненного цикла продукции, разработать и внедрить корректирующие мероприятия. И как итог повысит качество выпускаемой продукции.

Список литературы

1.ГОСТ Р 54732-2011/ISO/TS 10004:2010 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению.

СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ТВЁРДОГО БИОТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Мухина К. А. (ВМС-438), Ганджалова А. А. (ВМС-438)

Научный руководитель – Костин В. Е.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ

Тел.: (8-8443) 39-79-16; E-mail: vek@volpi.ru

Твёрдое биотопливо – брикеты и гранулы, широко используется в странах Европы, а также находит всё более широкое применение в России. В Волгоградской области для отопления частных домовладений активно применяются топливные брикеты типа RUF, изготовленные из отходов табачного производства и опилок, несколько небольших производственных компаний г. Волгограда для получения тепловой энергии используют топливные гранулы из опилок деревьев хвойных пород, произведённые фирмой «Теплопеллет» (Нижний Новгород).

Однако в регионе имеются и другие возобновляемые ресурсы для производства твёрдого биотоплива, например, тростник и опавшая листва.

Для сравнения основных характеристик, определяющих область применения и цену твёрдого биотоплива были выбраны топливные брикеты и гранулы, из тростника южного и опавшей листвы, изготовленные в лабораторных условиях ВПИ (филиал) ВолГТУ, а также топливные брикеты из и топливные гранулы, изготовленные из отходов лесопереработки (фирма «Теплопеллет» Нижний Новгород) и табачного производства волгоградской табачной фабрики.

Оценку параметров качества выбранных образцов твёрдого биотоплива проводили по следующим показателям: плотность, влажность, зольность и теплотворная способность, согласно требований, предъявляемых европейским стандартом EN plus и ГОСТ Р 54220-2010.

Плотность очень важный показатель качества твёрдого биотоплива во многом определяющий его механическую прочность и влагостойкость. Плотность брикета или гранулы зависит от геометрических размеров частиц прессуемого сырья, его физико-механических характеристик, а также от давления и температуры прессования.

Анализ результатов обработки экспериментальных данных показал, что для прессования брикетов из тростника для обеспечения необходимой плотности (950 кг/м^3) необходимо достаточно высокое давление, не ниже 140 МПа, а плотность брикетов из листвы соответствует требуемым значениям при давлении прессования свыше 65 МПа при температуре прессуемого сырья $125 \text{ }^\circ\text{C}$. Промышленно произведённые образцы твёрдого биотоплива: гранулы из опилок и брикеты из отходов табачного производства, соответствуют требованиям предъявляемым стандартом EN plus и ГОСТ Р 54220-2010.

Определение влагосодержания в твёрдом биотопливе проводилось для оценки его эксплуатационных качеств: сохранности и теплотворной способности, так, как оно очень гигроскопично и при неправильных условиях хранения может иметь повышенное влагосодержание. Определение влажности в образцах проводилось в соответствии с ГОСТ 11305-83. Анализ результатов (таблица 1) показал, что содержание влаги во всех образцах не превышает допустимых значений.

Зольность это содержание в топливе минеральных веществ, остающихся после полного сгорания всей горючей массы. Зола является нежелательной частью топлива, так как снижает содержание горючих элементов и затрудняет эксплуатацию топочных устройств и снижает их КПД. Зольность твёрдого биотоплива определялась согласно ГОСТ 54224-2010.

Теплотворная способность – очень важный показатель, который определяет область применения твёрдого биотоплива и его энергетическую эффективность. Анализ теплотворной способности проводился в сертифицированной лаборатории ООО ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго Волгоградской ГРЭС по ГОСТ 147-95.

Таблица 1 – Основные параметры твёрдого биотоплива

Состав биотоплива	Плотность, кг/м ³	Влажность, %	Зольность, %	Теплотворная способность, МДЖ/кг	Примечание
Тростник	950	5,1	7,3	10,1	После сжигания бомба остаётся чистой
Листва	1070	6	10,9	10,2	После сжигания в бомбе остаётся лёгкая копоть чёрного цвета
Опилки деревьев хвойных пород	1182	5,9	0,5	18,6	После сжигания в бомбе остаётся сильная копоть и маслянистая сажа коричневого цвета
Табачная пыль (50%) опилки (50%)	960	7	24,1	13,6	После сжигания в бомбе остаётся сильный запах табака, сажа и твёрдая зола

В результате проведённых исследований можно сделать вывод, что наилучшими характеристиками, из исследуемых видов твёрдого биотоплива, обладают образцы, изготовленные из тростника и топливные гранулы из опилок деревьев хвойных пород.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СФЕРОШЛИФОВАНИЯ РОЛИКОВ КОНИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА

Пазынюк О.В (ВМС-538)

Статистический анализ производится для того, чтобы определить в каком состоянии находится производимая продукция или производственный процесс; каков будет процент брака во всей продукции за определенный период производства; является ли производственный процесс стабильным и будет ли он стабильным в ближайшем будущем.

В проводимом анализе процесса сферошлифования были рассмотрены собранные данные измерений роликов, обрабатываемых на двух станках: MRK-82 и SXX 5A. У этих станков имеется различие в базировании ролика, то есть различие в установке ролика в станок для процесса шлифования сферы.

На станке SXX 5A используется принцип базирования по направляющей. Ролики устанавливаются в дополнительных втулках, которые располагают между коническими

торцами соосно расположенных и вращающихся вокруг своих осей дисков и сепаратором с радиальными пазами. Наружная и внутренняя поверхности втулок выполнены коническими с разными углами конуса. Образующие упомянутых конусов пересекаются в одной точке, которую совмещают с осью вращения дисков. В результате повышается точность радиуса сферы шлифуемого торца конического ролика. Базирование конических роликов осуществляется по двойной направляющей базе одновременным контактированием конической поверхности с дисками и радиальным пазом сепаратора, а по опорной базе - торцу, противоположному сферическому торцу, путем контактирования этого торца с регулируемой опорой. Регулируемые опоры расположены на сепараторе соосно радиальным пазам, в которых расположены ролики. Названная схема базирования роликов позволяет их расположить перпендикулярно оси вращения шлифовального круга. Однако аналогичные способы шлифования сферических торцов конических роликов имеют недостаток. Он заключается в недостаточной точности выполнения радиуса сферы торца ролика в связи с несовершенной схемой базирования и шлифования ролика.

На станке MRK-82 используется принцип базирования по оси. Шлифование осуществляют сборным шлифовальным кругом с периферией, заправленной по радиусу сферы торцов конических роликов. Последние устанавливают конической поверхностью в ответное коническое отверстие втулок, расположенных равномерно по периферии головки круговой подачи. Втулки с роликами располагают в наружных концах пустотелых шпинделей, которые встраивают радиально с равным угловым шагом в головку круговой подачи. Установкой и центрированием конического ролика конической поверхностью по внутренней конической поверхности втулки реализуется двойная направляющая база, лишая конический ролик четырех степеней свободы. Центрирование конического ролика конической поверхностью по внутренней конической поверхности сменной втулки лишает конический ролик пятой степени свободы - возможности перемещения вдоль своей оси, чем реализуется опорная база конического ролика. Шестой степени свободы - возможности свободного вращения вокруг своей оси - конический ролик лишается за счет сил трения между наружной поверхностью конического ролика и внутренней конической поверхности втулки. Этим также реализуется опорная база. Таким образом, в комплект баз, определяющих положение конического ролика, входят двойная направляющая и две опорные базы, реализуемые только за счет установки конического ролика в сменную втулку.

На основании опытных данных были построены диаграммы плотностей распределения отклонений по высоте роликов до правки станков и после нее.

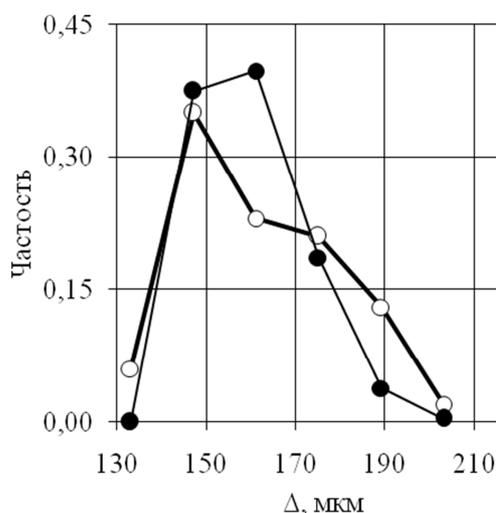


Рисунок 1 – теоретическая и эмпирическая плотности распределения отклонений высоты ролика 7808у.04 на станке MRK-82 до правки.

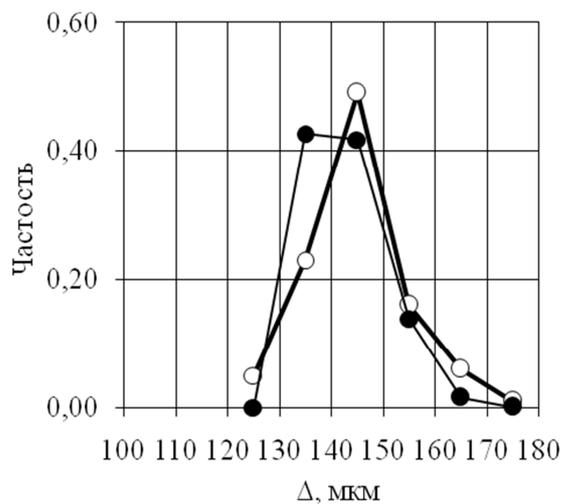


Рисунок 2 – теоретическая и эмпирическая плотности распределения отклонений высоты ролика 7808у.04 на станке MRK-82 после правки.

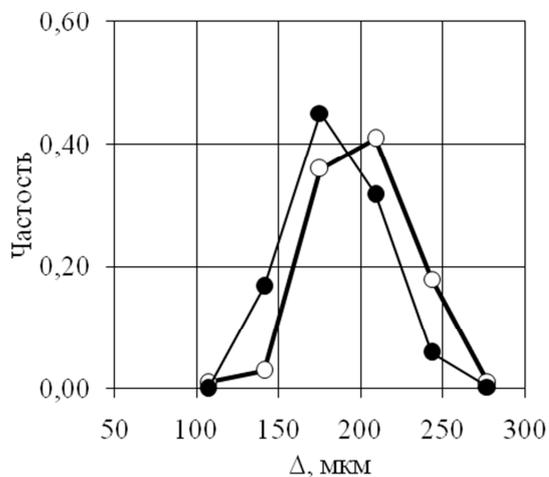


Рисунок 3 – теоретическая и эмпирическая плотности распределения отклонений высоты ролика 2007122а.04 на станке SХК 05А до правки.

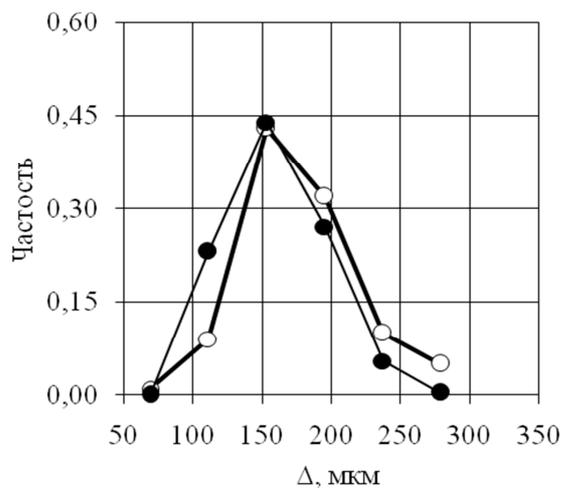


Рисунок 4 – теоретическая и эмпирическая плотности распределения отклонений высоты ролика 2007122а.04 на станке SХК 05А после правки.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что процесс сферошлифования торца конического ролика на станке MRK-82 более стабилен даже до правки. На станке SXX 05A после правки выходят ролики с отклонениями по высоте не соответствующими предельно допустимым.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЛОГО ВАЛА СБОРОЧНОГО СТАНКА СПП-66

Перова А. Н. (ВМ-536)

*Научный руководитель – Дворецкая Н. В.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ
Тел.: (88443)38–10–49; E-mail: vpi@volpi.ru*

Восстановление изношенных деталей - сложный организационно-технологический процесс, при котором в отличие от производства новых деталей в качестве заготовки используют изношенную, но уже сформированную деталь.

Наплавка покрытий - это процесс нанесения покрытия из расплавленного материала на разогретую до температуры плавления поверхность восстанавливаемой детали.

Покрытия, полученные наплавкой, характеризуются отсутствием пор, высокими значениями модуля упругости и прочности на разрыв. Прочность соединения этих покрытий с основой соизмерима с прочностью материала детали.

В результате исследования, проведенного при рассмотрении технологического процесса наплавки, выполняемой для восстановления формы и размера изношенных элементов поверхностей цилиндрических деталей, определен метод восстановления и способы выполнения восстановительной наплавки. Восстановительная наплавка обеспечивает заданные свойства, а также получение новых свойств поверхностей: коррозионной, эрозийной, кавитационной износо-, жаростойкости и др.

Анализ технологических методов восстановления детали (полый вал) показал возможность использования способов указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Основные показатели способов наплавки

Способ	Толщина слоя, мм	Производительность, кг/ч	Прочность соединения, МПа
Электродуговая самозащитой проволокой	0,5...3,5	1,0...3,0	450
Электродуговая под слоем флюса	1,0...5,0	0,3...4,0	550

Для увеличения производительности, прочности соединения и точности толщины наплавленного слоя предлагается ввести электродуговую наплавку под слоем флюса.

Наплавка под слоем флюса хорошо защищает расплавленный металл от вредного воздействия воздуха, по сравнению с ручной электродуговой сваркой облегчаются условия, и повышается производительность труда. Кроме того, есть возможность улучшить качество наплавленного металла за счет легирования флюса.

Для восстановления шпоночных пазов следует использовать металлополимер «ЛЕО - Сталь».

Металлополимер «ЛЕО - Сталь» - это вязкая однородная паста серого цвета (удельная масса 2,7 г/см³). Материал универсального применения, предназначен для ремонта различного машиностроительного оборудования: посадочных мест под подшипники, шпоночных пазов, шеек валов. По сравнению с металлополимерами "Сталь-

керамика", "Керамика" и "Ферро-хром", при механической обработке, не требует инструмента с повышенной стойкостью. Применяется при восстановлении деталей, которые требуют при ремонте механическую обработку.

Металлополимеры «ЛЕО» обладают повышенной стойкостью к механическому, коррозионному, эрозионному и кавитационному износу, воздействию различных кислот и щелочей.

Металлополимеры «ЛЕО» просты в применении. Металлополимеры «ЛЕО» можно наносить вручную, с помощью шпателя. Таким образом, нанесение металлополимеров «ЛЕО» не требует специального оборудования, по сравнению с другими способами восстановления изношенных поверхностей, таких как напыление и наплавка.

Список литературы

1. Глазков Ю.Е. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин наплавкой.- Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 16 с.
2. Логинов П.К., Ретюнский О.Ю. Способы и технологические процессы восстановления изношенных деталей. Томск, ТПУ, 2010. – 217 с.

ОБРАЗОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ТОЧЕНИИ ДЛИННОМЕРНЫХ ВАЛОВ В ЦЕНТРАХ

*Потапов Д. А. (ВМ-436),
Научный руководитель – Санинский В. А.
Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»
Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru*

При обтачивании заготовок длинномерных валов в центрах неизбежно возникают многочисленные погрешности, вызванные взаимным влиянием многочисленных факторов. Учет влияния каждого фактора в отдельности является сложной технической задачей, поэтому изменение диаметра обрабатываемой поверхности отверстия D на величину приращения ΔD оценивается комплексно зависимостью (1).

Окончательный размер соосных поверхностей опорных шеек распределительного вала двигателя ВАЗ, получаемый на последнем проходе, зависит от общего припуска на все проходы, количества проходов и минимально возможной толщине стружки, снимаемой на последнем проходе. Эта величина зависит от радиуса скругления режущей кромки, которая на доведенном резце не должна превышать 5 мкм. Колебания припуска на проход, связанные с погрешностью формы отверстия в заготовке, при работе на настроенных станках изменяют глубину резания t и вызывают изменение диаметра обрабатываемой поверхности отверстия .:

$$\Delta D = 2C_y S^{y_p} t^{x_p} HB^m \left(\frac{1}{j_{СТ}} + \frac{1}{j_{ИНСТР}} + \frac{1}{j_{ДЕТ}} \right), \quad (1)$$

где $j_{СТ}$ – жесткость станка;
 j – жесткость системы СПИД;
 $j_{ИНСТР}$ – жесткость инструмента;
 $j_{ДЕТ}$ – жесткость детали;
 x_p, y_p, m – показатели степени;
 C_y – коэффициент;
 HB – твердость материала заготовки по Брюнеллю.

При постоянной жесткости технологической системы по длине обработки, неизменном режиме обработки и постоянной твердости заготовки HB приращение диаметра D от колебания припуска по сравнению с номинальным его значением сохраняется одинаковым по всей длине обрабатываемой поверхности и не вызывает

появления погрешности ее формы [1]. Однако, на практике существует значительная дестабилизация указанных факторов, приводящая к образованию указанных погрешностей.

Применяя формулу (1) для качественного анализа точностных возможностей многолезвовой борштанги при растачивании (оправки при обтачивании, например, на многолезвовой станке мод. 1713) и однолезвовой борштанги (аналогично оправки в случае применения ее на однолезвовой токарной станке многолезвовой станке мод 1К620РФ3). можно допустить, что оба станка позволяют в равной степени обеспечить постоянство значений коэффициентов C_y и S^{yp} . В соответствии с зависимостью глубины резания от погрешности формы поверхности заготовки $\Delta_{заг}$

$$D_{ЗАГ}^{max} - D_{ЗАГ}^{min} = \Delta_{заг} = 2\Delta t, \quad (2)$$

где $D_{ЗАГ}^{max}$ – максимальный диаметр заготовки перед проходом;

$D_{ЗАГ}^{min}$ – минимальный диаметр заготовки перед проходом;

Δt – приращение глубины резания, в связи с погрешностью формы заготовки.

Приращение Δt определяет и величину нормальной составляющей усилия резания ΔP_y и величину дополнительного отжатия Δ_y жесткости инструмента j .

$$\Delta_y = \frac{P_y}{j}, \quad (1)$$

Погрешность формы заготовки $\Delta_{заг}$ копируется в виде одноименной погрешности меньшей величины, уменьшаясь после каждого прохода обратно пропорционально величине уточнения ε :

$$\varepsilon = \frac{\Delta_{заг}}{\Delta_{дем}}, \quad (3)$$

после i -го прохода погрешность обрабатываемой детали $\Delta_{дем}$ может быть определена по формуле

$$\Delta_{дем i-го} = \frac{\Delta_{заг}}{\varepsilon^i} = \frac{\Delta_{заг} (C_y S^{yp} HB^n)^i}{j^i} = \Delta_{заг} \cdot K^i. \quad (4)$$

В связи с тем, что в большинстве случаев $\varepsilon > 1$, $K < 1$, то увеличение числа проходов уменьшает погрешность. рассматривая в связи с этим выводом оба способа обработки, можно отметить, что их существенное отличие состоит, при одинаковом числе проходов, например $n = 4$, в том, что однолезвовой станок позволяет выполнить без переустановки заготовки все проходы, поскольку может обеспечивать работу методом пробных проходов, не требующим переустановку заготовки перед чистовым и чистовым проходами. Это позволяет стабилизировать припуск за счет первых проходов и исключить смещения припуска от погрешности установки заготовки перед последним проходом. На этом основании можно сделать вывод, что

$$\Delta t^{м.б.} > \Delta t^{б.н.}, \quad (5)$$

где $\Delta t^{м.б.}$, $\Delta t^{б.н.}$ – приращение глубины резания при обработке, соответственно, многолезвовой борштанги (оправки).

Прогиб борштанги от перекоса дополняется деформацией от сил резания, усиливающей искажение формы отверстия в продольном сечении в виде выпуклостей во внутрь отверстия [1].

Такая форма обусловлена прогибом консольной борштанги и его неравномерностью по мере удаления реза от опоры (рис. 15.16):

$$y_{\delta} = \frac{P_a(l_l - a)^2}{3EJ_{\delta}l}, \quad (6)$$

где P – усилие резания, действующее на расстоянии a от опоры A ;
 a – расстояние от опоры до места приложения силы резания;
 l_l – расстояние между опорами;
 E – модуль упругости;
 J_{δ} – момент инерции сечения заготовки.

Вследствие этого способ, основанный на применении многолезвовой оснастки обладает меньшими возможностями в обеспечении точности за счет дестабилизации параметра Δt .

Параметр ΔH_V колебания твердости обрабатываемого материала составляет, практически, рассеивание величины (30 - 40)% от среднего значения твердости, для стали 2Х13 по данным твердость металла в пределах одной партии заготовок из прутка может колебаться до 80 %, твердость отливок из сплава алюминия, изготовленных под давлением колеблется от 42 до 67 единиц НВ, т.е. может изменяться на 59 %, а при различных плавках на 83 %. При повышении твердости на 30 единиц НВ прирост силы P_y при точении составляет от 19,6 до 88 (Н) при соответствующих подачах S от 0,06 до 0,2 мм на оборот. Для снижения влияния такой неравномерности силы P_y на погрешность обработки, рекомендуется чистовые проходы проводить со снятием минимального сечения стружки.

Библиографический список

1. Смольников, Н. Я. Специальные станки для растачивания глубоких прерывистых отверстий шпинделями на выносных опорах: монография / Н. Я. Смольников, В. А. Санинский; ВолгГТУ. – Волгоград, 2004. – 176 с.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ НА ОСНОВЕ СНИЖЕНИЯ НАРОСТА НА РЕЗЦАХ

*Потапов Д. А. (ВМ-436), Осадченко Е. Н., аспирант
 Научный руководитель – Санинский В. А..
 Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»
 Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru*

Вопрос сцепления нароста с передней поверхностью резца в процессе резания [1] представляет большой интерес, поскольку он позволяет применить существующую теорию о механизме образования нароста для назначения режимов резания, при которых размер обработанной заготовки распределителя будет более стабильным. Поскольку величина нароста нестабильна и носит периодический характер, влияя на размер обработанной поверхности, то это явление становится, наряду с износом резца, дополнительным фактором снижения точности и его учет способствует ее повышению. Явление «схватывания» двух разнородных металлов (обрабатываемого изделия и режущего инструмента) играет решающую роль в процессе образования нароста и зависит от температуры резания [2].

В исследованиях [1] была определена удельная сила P сцепления подошвы нароста с передней поверхностью твердосплавного режущего инструмента на специальном приборе (рис. 1) вертикального типа с оптическим окуляром. Шток опускается к основанию нароста 11 пластинки 10 и устанавливается таким образом, чтобы создать относительно него касательное усилие; для правильной установки штока служит оптический окуляр 9 . Путем увеличения нагрузки достигается такой момент, когда под

действием касательного усилия нарост сдвигается. Подсчитывая вес груза 7 (с учетом веса чаши 6 и штока), определяют усилие P_1 срыва нароста, приходящееся на всю площадь основания нароста. Затем с помощью специальной лупы определяют площадь F основания нароста. Удельное усилие P сцепления нароста с передней поверхностью резца определится из соотношения $P = P_1 / F$, Н/мм². Экспериментальные работы с целью выявления зоны наростообразования проводились на токарно-винторезном станке мод. 1К62 при обработке стали ($\sigma_{\text{в}} = 56 \text{ кг/мм}^2$) на различных режимах резания резцами с пластинками твердого сплава ВК и ТК.

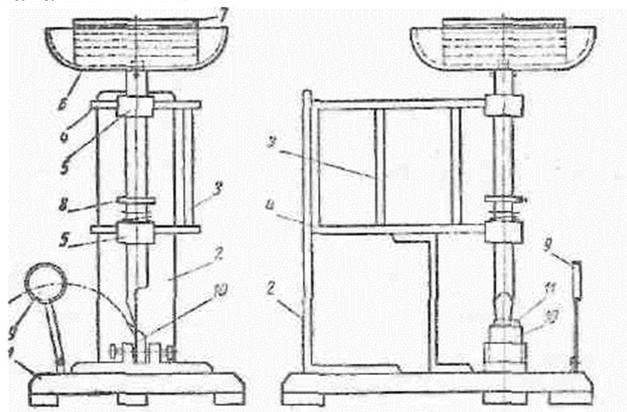


Рисунок 1 - Прибор для измерения силы сцепления нароста: 1 — основание; 2 — стойка; 3 — стяжной болт; 4 — щека; 5 — подшипник скольжения; 6 — чаша для груза; 7 — груз; 8 — фиксирующее кольцо; 9 — оптический окуляр; 10 — испытываемая пластинка (твердого сплава); 11 — нарост

Результаты экспериментов по определению удельной силы P (сплошные линии) и высоты H нароста (пунктирные линии) от скорости резания приведены на рис. 2. Из рисунка видно, что при всех прочих равных условиях высота нароста при резании твердосплавными резцами ВК8 (кривая 3) больше высоты нароста при резании твердосплавными резцами Т15К6 (кривая 5). Разница в высоте небольшая (0,1 мм) при $v = 1,25-100 \text{ м/мин}$, $s=0,21 \text{ мм/об}$, $t=4 \text{ мм}$.

Из рис. 2 видно также, что образование нароста начинается при $v = 1,25 \text{ м/мин}$. Дальнейшее повышение скорости резания способствует увеличению высоты нароста, которая достигает максимальной величины при $v = 14 \text{ м/мин}$. Затем высота нароста постепенно уменьшается, и примерно при $v=100-110 \text{ м/мин}$ нарост исчезает. Сила P с повышением скорости резания увеличивается. При $v = 14 \text{ м/мин}$, когда высота нароста доходит до максимума, удельная сила P имеет для различных сплавов следующие значения:

Сплав	ВК3	ВК6	ВК8	Т5К10	Т15К6	Т30К4
$P, \text{ Г/мм}^2$	450	435	428	390	375	355

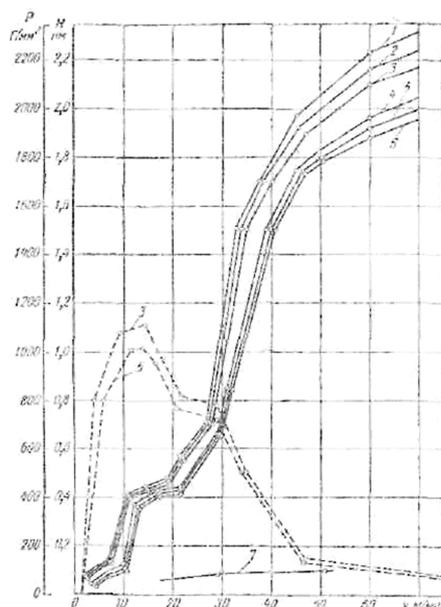


Рисунок 2 - 1) Сплав ВКЗ; 2) ВК6; 3) ВК8; 4) Т5К10; 5) Т15К6; 6) Т30К4; 7) ЦМ332

Вывод. При совмещенной обработке необходимо учитывать скорости резания $v = 1,25$ м/мин, при которых начинает происходить образование нароста. Поскольку дальнейшее повышение скорости резания способствует увеличению высоты нароста, которая достигает максимальной величины при $v = 14$ м/мин, затем высота нароста постепенно уменьшается, и примерно при $v = 100-110$ м/мин нарост исчезает, можно принять материал режущей части резца ЦМ 332 и скорость резания в пределах, соответствующих более высокой производительности $v = 100-110$ м/мин.

Литература

1 Машунакян А. И. Исследование силы сцепления нароста с передней поверхностью резца. Станки и инструмент № 6. С. 32.

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ СВАРНОГО ШВА И ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СПИРАЛЬНОШОВНЫХ ТРУБ

Олейник М.В. (ВТМЗ-465)

Научный руководитель - Митрофанов А.П.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Анализ дефектов сварного шва, проведенный на Волжском Трубном Заводе в ТЭСЦ, позволил выявить существенные недостатки действующего оборудования окончательного неразрушающего контроля. Оборудование основано на ультразвуковом методе контроля и его суть заключается в излучении упругих волн и регистрации лучом неоднородностей. Данное оборудование основано на приборе УД2-12 и собственных разработках завода, таких как блок управления, программа управления и различные системные платы. Данный прибор снят с производства в 1998 году, и запасных частей к нему нет. Также в установке используется устаревший компьютер, имеющий плату АЦП (которая преобразует аналоговый сигнал в цифровой). Он также снят с производства. Контроль ведется по схеме «К» четырьмя датчиками.

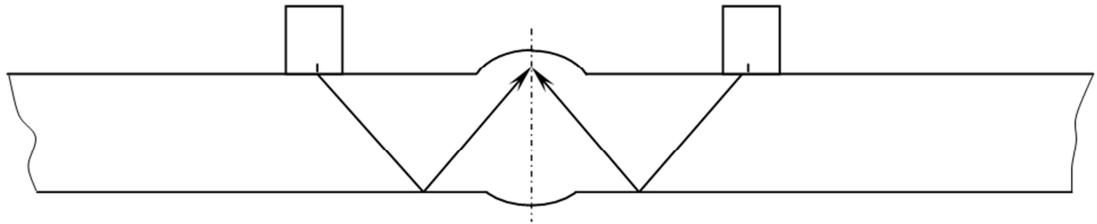


Рисунок 1- Вид на объект контроля в разрезе (схема «К»).

Такая схема контроля имеет один важный недостаток - контроль по одному слою, и при большой толщине стенки трубы дефект может быть пропущен. Проблемами существующего оборудования являются и «ложные срабатывания». Из-за них тратится большое количество времени на пере проверку трубы, так как контроль надо довести до конца, а уже потом пере проверить трубу заново. Это связано с моральным и физическим устареванием оборудования. Установка может и не выявить дефект. Всё будет зависеть от того, в какой части шва он находится. Возможность того, что дефект не был выявлен на предыдущих этапах контроля, мала, но всё же, если такое случается, и окончательный контроль не выявил его, то это серьёзно отразится на репутации предприятия.

Отличным решением была бы замена действующего оборудования на дефектоскоп «Сканер» фирмы Алтес. Это устройство выгодно отличается от существующего оборудования. Так, «Сканер» имеет 32 канала, которые позволяют подключить 14 ультразвуковых датчиков и скомпоновать их в двух блоках, расположенных с двух сторон контролируемого шва. Такое количество датчиков позволяет реализовать схему контроля «Ж» и вести контроль по слоям, что практически сводит на нет проблему пропусков дефекта.

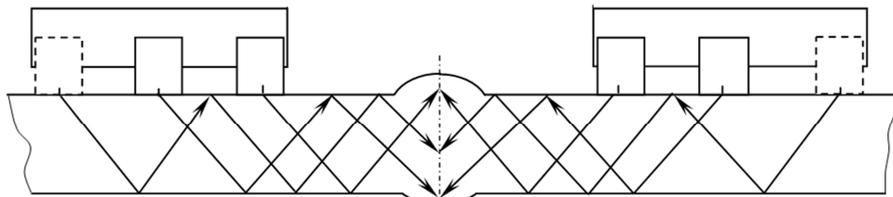


Рисунок 2- Вид на объект контроля в разрезе (схема «Ж»).

Также это позволит забыть о проблеме ложных срабатываний, так как оборудование новое. Данная установка обслуживается одним контролёром и перенастраивается одним специалистом УЗД, что отличает её от действующей установки, где контроль ведётся двумя контролёрами и перенастройка осуществляется двумя специалистами УЗД. Потребление энергоресурсов у неё также меньше. Капитальные затраты на осуществление проекта равняются 2,6 млн. руб., однако годовой экономический эффект равен почти 900 тыс. руб., что обеспечивает окупаемость проекта за три года. Однако если учесть отсутствие потерь предприятия от выпуска некачественной продукции, которые могут превосходить 1-2 млн. руб., то эта установка окупит себя через год.

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ, КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ), РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, ОТЧЕТОВ ПО УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТА, УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, РЕФЕРАТОВ».

Сурская В.М. (ВМС-438)

Научный руководитель – Авилов А.В.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Концепция SMK предполагает наличие у вуза четко и ясно сформулированной миссии, стратегических целей, которые выработаны в результате всесторонних исследований потребностей внешней среды в основных продуктах деятельности вуза. Всеобщее управление качеством предполагает процессный подход к деятельности вузов, использует ряд специфических, достаточно сложных, но весьма эффективных методов и инструментов управления качеством.

Необходимо выделить, что SMK вуза – это образовательный процесс, основной продукцией которого являются образовательные услуги и студенты-специалисты, а заинтересованными сторонами вуза являются: потребители (так же студенты, их родители, предприятия и организации), Министерство образования РФ, администрации субъектов Федерации, совет ректоров вузов регионов, службы занятости, средства массовой информации, средние учебные и специальные учебные заведения, работники вуза.

Поскольку вуз является специфической организацией, необходима дополнительная адаптация общепринятых методологий менеджмента и учет факторов, существенно характерных для некоммерческих организаций. Специфическими особенностями организаций могут быть, во-первых, такие: вуз является «замкнутой окружающей средой», и, во-вторых, наличие профессиональной бюрократии и одновременно высокоинтеллектуального персонала. Поэтому установление и достижение целей вуза невозможно без явного и неформального принятия участия всех заинтересованных сторон в разработке и поддержании стратегического плана развития вуза.

Стандарт ISO:9000 представляет общие требования по тому, как должна быть построена система учета и управления в ВУЗе, чтобы можно было гарантировать работу производственной системы в соответствии с требованиями системы качества. В действительности, что очень важно, этот стандарт не может обеспечить гарантированное качество выпускаемой продукции, но призван обеспечить гарантированное устранение всех недостатков процесса обучения, которые существенно влияют на качество знаний выпускников. При этом стандарт говорит только то, что надо сделать, но не говорит как.

Стандарт организации – стандарты предприятий, организаций. Разрабатываются и принимаются самим предприятием. Объектами стандартизации на предприятии могут быть детали, узлы и агрегаты изготавливаемых (разрабатываемых) изделий, нормы и правила в области организации и управления производством, нормы для разработки продукции предприятия и методы расчета, технологические нормы и требования, типовые технологические процессы, оснастка и инструмент.

Целью моей выпускной работы и является разработка стандарта организации, содержащего все методические указания по оформлению, выполняемых студентом работ.

Разработанный стандарт организации, устанавливает общие требования к выполнению учебных текстовых документов.

Для разработки документов направленных на улучшение качества образования в ВУЗе (в данном случае – Стандарт организации «Общие требования и правила оформления выпускных квалификационных работ, курсовых проектов (работ), расчетно-

графических работ, отчетов по учебно-исследовательской работе студента, учебной и производственной практики, рефератов»), следует разработать отдел по стандартизации и нормоконтроля. Предложенный отдел должен быть представлен педагогическими и научными работниками, а также представителями других категорий работников.

Многочислен составлен алгоритм разработки документации, направленной на помощь студенту при выполнении, поставленного перед ним задания, также и на помощь преподавателю при проверке работы, сдаваемой студентами. Данный алгоритм позволяет систематизировать процесс внедрения необходимой документации. Он включает в себя следующие этапы:

1. Планирование документа по улучшению качества образования;
2. Осуществление проекта и регистрация фактической информации;
3. Рассылка информации о запланированном документе по структурным подразделениям ВПИ;
4. Процесс организации и проведения анализа, контроля и управление результатом внедрения стандарта образовательной деятельности.

При разработке единых правил по оформлению документации ВУЗ получает ряд преимуществ:

- снижение затрат на разработку множества методических указаний по выполнению каждой работы студентом;
- экономия времени на поиск информации, необходимой для выполнения поставленной перед студентом задачи;
- экономия времени преподавателей при проверке работ, сдаваемых студентами;
- повышение квалификации студентов к работе с документацией;
- рост качества образовательных услуг.

Список литературы

1 **Крылова Г.Д.** Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 711 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН

Смолянинова О.С. (ВМС-438)

Научный руководитель – Соломоненко С.А.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Известно, что кварц - самое распространенное на земле соединение. Редко встречающиеся в природе прозрачные кристаллы кварца - ценное техническое сырье, широко используемое в технике. В кварце сочетаются высокая механическая прочность, химическая стойкость и диэлектрические свойства с ярко выраженными пьезоэлектрическими свойствами, что позволяет конструировать пьезоэлектрические устройства с высокой стабильностью характеристик. Кварц — хороший изолятор, его удельное сопротивление при комнатной температуре 10^{14} - 10^{15} Ом.см. Твердость 7; плотность 2,65 г/см³. Так как кварцевые пластины обладают рядом свойств их активно используют для создания кварцевых резонаторов и фильтров, используемых в современных Российских системах радиосвязи, навигации, авионики и радиолокации. Для контроля физико-механических свойств кварцевых пластин нужны подходящие методы и средства, поэтому тема данной работы является актуальной.

В работе были рассмотрены современные методы и приборы для измерения

физико-механических свойств кварцевых пластин. Методы измерений физико-механических свойств кварцевых пластин.

Метод непрерывного измерительного индентирования. В последние годы для определения твердости и модуля упругости поверхностных слоев все шире используется метод непрерывного измерительного индентирования. Измерительное индентирование - испытание вдавливанием, при котором сила, приложенная к индентору и получающееся в результате этого перемещение индентора вглубь образца, записываются в процессе нагружения и разгружения и служат для последующих вычислений значений твердости по вдавливанию и модуля упругости по выдавливанию.

Метод измерительного царапания. Измерительное царапание-это царапание изучаемой поверхности алмазным конусным индентором типа Роквелла при постоянной, ступенчато или непрерывно нарастающей нагрузке. В ходе перемещения индентора с заданной скоростью и с увеличивающейся нагрузкой, проходит запись на компьютер показаний нескольких датчиков, а именно: силы нагружения, интенсивности акустической эмиссии, силы трения, коэффициента трения, глубины царапины.

Средства измерений физико-механических свойств кварцевых пластин Нанотвердомер Nano-Hardness Tester. Измеряет твердость и модуль Юнга. Позволяет проводить индентирование той области, которая была выбрана при наблюдении в оптический микроскоп, при точности позиционирования значительно меньше микрона. Конструктивно ННТ объединяет прецизионный твердомер и оптический микроскоп, которые используют один предметный столик с механическим приводом. Измерения проводят на образцах материалов с плоско-параллельными поверхностями – опорной и изучаемой, размером не менее 6 Мм по меньшей стороне. Образец помещают на предметный столик и при наблюдении в оптический микроскоп выбирают место для индентирования. Процесс перемещения в горизонтальной плоскости (позиционирование) и в вертикальной плоскости (измерение)управляются персональным компьютером с использованием программного обеспечения фирмы CSM с весьма высокой точностью.В процессе измерения на поверхность образца опускается сапфировое кольцо внутренним диаметром 5 мм, а уже затем вдавливается индентор.

Scratch-tester REVETEST. Измеряет адгезионную прочность, стойкость к царапанию и износостойкость. Этот метод основан на контролируемом царапании алмазным индентором на выбранном участке образца/изделия. Наконечник индентора (обычно алмаз или карбид вольфрама) перемещается по поверхности образца с постоянной, возрастающей или прогрессивной нагрузкой. При определенной критической нагрузке покрытие начнет разрушаться. Критические нагрузки очень точно регистрируются акустическим сенсором (MST&RST) закрепленном на нагружающем плече, но также могут быть зарегистрированы через встроенный оптический микроскоп.

Вывод: внедрение современных средств, таких как Нанотвердомер Nano-Hardness Tester и Scratch-tester REVETEST для измерения физико-механических свойств кварцевых пластин в производство.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СФЕРОШЛИФОВАНИЯ КВАРЦЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОАО «ЗАВОД МЕТЕОР»

Старовойтов А.Д.(ВМ-436)

Научный руководитель – Даниленко М.В.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Развитие различных направлений техники связи в первую очередь связано с повышением ее надежности, стабильности генерируемых частот избирательности приемной аппаратуры. Эти задачи были решены применением в радиосхемах пьезоэлектрических кварцевых резонаторов. Использование кварцевых резонаторов в электрических генераторах позволяет обеспечить высокую стабильность частоты без значительного усложнения схемы. Электрические фильтры с кварцевыми резонаторами обладают значительно более высокими параметрами, чем фильтры с катушками индуктивности и конденсаторами.

Производство кварцевых резонаторов связано со значительными трудностями. Особенно это проявляется на операциях сферошлифования. Низкая производительность и большой процент брака на рассматриваемых операциях приводит к необходимости изучения влияния различных факторов на технологические показатели рассматриваемых операций. Поэтому тема данной статьи направленная на изучение процесса сферошлифования и выработки рекомендации по совершенствованию обработки является актуальной.

Был проведён контроль изготовления изделия «Переход» по маршрутно-сопроводительной карте. Произведено ознакомление с последовательностью обработки сферической кварцевой пластины на автомате «Алмаз-70» и станке К3923; проведён 100%-ый контроль частоты кварцевого элемента на частотомере.

По маршрутной карте на операциях шлифовки-травления процент брака составил:

«05» - 1,05% (разница сферы);

«96»- 1,05% (перешлифовка);

«30» - 30,53% (сколы);

«25» - 3,16% (царапины);

«31» - 6,32% (трещины);

Выявлено, что по данной партии больший процент брака по сколам после операций сферообразования. При существующей технологии и оборудовании возможно уменьшить количество брака путём повышения квалификации рабочих и наладчиков, работающих на станках и уменьшив биение на станках.

Для повышения выхода годных изделий также предлагается заменить сферошлифовальные станки Алмаз-70 (предварительная шлифовка) на более модернизированные и технологичные станки АШС-15.

Сферошлифовальный станок АШС–15

Сферошлифовальный станок АШС–15 предназначен для шлифования кольцевым алмазным инструментом сферических поверхностей одиночных оптических деталей.

Сферошлифовальный станок АШС–15 применяется для серийного и массового производства оптических деталей.

Технические характеристики сферошлифовального станка АШС–15

Диаметр обрабатываемой детали, (мм): 5-20;

Допуск на толщину по центру обработанной детали, (мкм): ± 20 ;

Параметр шероховатости Ra обработанной детали, (мкм): не более 1,6

Предельное отклонение от значения расчетной стрелки прогиба обработанной поверхности, (мкм): ± 5 ;

Частота вращения шпинделя инструмента, с-1 (об/мин): 250(15000);
Частота вращения шпинделя изделия, с-1 (об/мин): 10,8 (650);
Подача шпинделя изделия, (мм/мин): 1-20;
Производительность при обработке одной поверхности, (шт/ч): 60-280;
Установленная мощность электродвигателей, (кВт): 0,9;
Габаритные размеры, ДхШхВ, (мм): 880х720х1430;

Деталь вращается в кулачковом патроне;

Загрузка деталей в зону обработки и выгрузка производятся автоматически.

Технические характеристики сферошлифовального станка «Алмаз-70».

Диаметр обрабатываемой детали, (мм): 10-70;

Частота вращения шпинделя инструмента, (об/мин):(12000);

Производительность при обработке одной поверхности, (шт/ч): 40;

Загрузка деталей в зону обработки и выгрузка производятся вручную.

Из данных характеристик следует, что преимущество станка модели АШС-15 от станка модели Алмаз-70 заключается в большей производительности, возможности обработки кварцевых пластин с небольшими диаметрами (от 5 мм) и автоматической загрузкой – выгрузкой пластин.

Список литературы.

1) Глюкман **Л. И.**–Пьезоэлектрические кварцевые резонаторы. - 3-е изд., перераб.и доп.—М.: Радио и связь, 232 с.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА, ОСНАЩЕННОГО СМЕННЫМИ МНОГОГРАННЫМИ ПЛАСТИНАМИ (СМП)

Жоров Д.В. (ВТМЗ-667), Приданников С.В. (ВТМЗ-667)

Научный руководитель – Митрофанов А.П.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Одной из важных задач в технологии машиностроения является замена напаянного инструмента сборным, с пластинами СМП. По сравнению с напаянными пластинами, они имеют ряд преимуществ: повышение стойкости и производительности, сокращение потерь расхода инструмента, взаимозаменяемость, возможность использования одного корпуса для пластин из разных материалов, простота замены инструмента после затупления. Это решает задачу повышения автоматизации производства с применением станков с ЧПУ, ГПС.

Существует большое разнообразие форм СМП в зависимости от обрабатываемого материала, вида заготовок, обработки, режимов резания. Пластины имеют круглую, трехгранную, квадратную, ромбическую, пяти-шестигранную форму, форму параллелограмма. Анализ литературы показал, что на отечественных заводах общего назначения наибольшую применяемость имеет трехгранная пластина- 45%, далее идут квадратная- 30%, пятигранная - 15% и шестигранная - 10%. Аналогичная тенденция наблюдается и за рубежом.

Производством инструмента с СМП занимаются как отечественные так и зарубежные фирмы. Анализ производителей показал, что наибольшей номенклатурой СМП отличается фирма“Sandvik Coromant”. Однако в литературе не приводится теоретическое обоснования различных форм СМП, выпускаемых этой фирмой и другими предприятиями. Возможно, это связано тем, что каждая новая геометрия пластин СМП являясь предметом изобретения, создается с учетом опыта их использования на производстве и по результатам собственной научно-исследовательской деятельности.

При разработке пластин широко используются средства компьютерного моделирования, но сведения о какой-либо методике проектирования СМП также не разглашаются. Поэтому, сегодня для России разработка методик проектирования и обоснования форм пластин является актуальной научной проблемой в области машиностроения. Обобщенный отечественный научный опыт теоретического обоснования применения СМП был изложен в издании [1]. В России основным документом, нормирующим форму и размеры СМП, является ГОСТ 19042-80 «Пластины сменные многогранные. Классификация. Система обозначения. Формы». Данный нормативный документ построен на основе международного стандарта ISO и предусматривает однозначную классификацию пластин по форме контура режущих кромок. При этом производителю пластин предоставлена свобода в выборе размеров и формы стружколомающих элементов. Это важно, так как, например, для процессов токарной обработки существует проблема, связанная с возможностью образования сливной стружки, которая в процессе обработки может наматываться на инструмент, заготовку, оснастку. Для дробления стружки на передней поверхности пластин выполняют элементы, позволяющие завивать и ломать стружку. Элементы простой формы не всегда обеспечивают дробление стружки для всех режимов резания и различных видов обрабатываемых материалов. Необходимо применение системы выступов и углублений, изменяющих направление стружки, площадь контакта стружки и облегчающих доступ СОЖ для уменьшения трения и тепла.

Анализ литературы показал, что в настоящее время развитие инструмента с СМП направлено на совершенствование: 1) материалов, применяемых для изготовления СМП; 2) износостойких покрытий, наносимых на рабочие поверхности СМП; 3) формы СМП. 4) конструкций корпусных деталей и крепежа пластин. Оптимизация параметров инструмента и режимов резания важная и сложная задача.. Оптимизацию геометрических параметров необходимо производить по производительности резания, а не по износу, как это принято для многих других инструментов (например, для инструмента из быстрорежущей стали). Покажем это на примере влияния выбора заднего угла резца.

Вывод: для Т5К10 оптимальное значение заднего угла резца $\alpha = 7-8^\circ$.

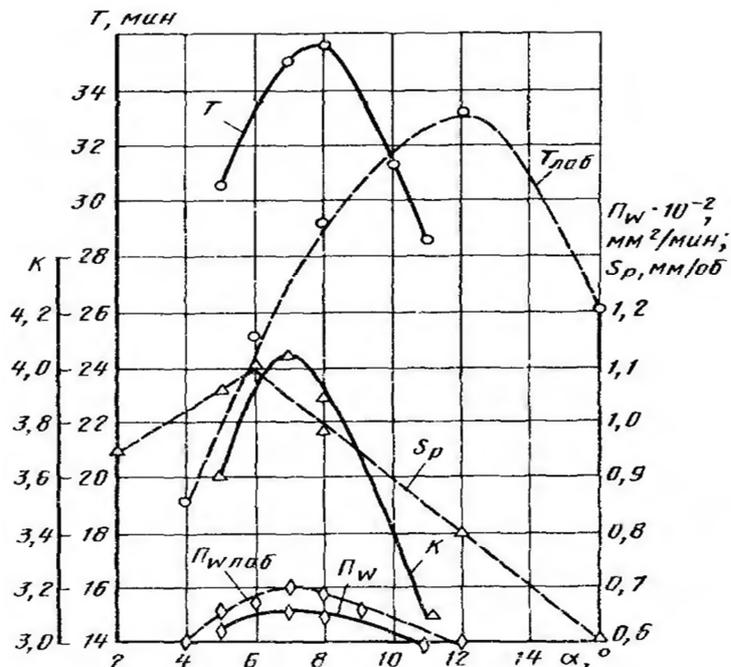


Рисунок 1 – Результаты исследования лабораторных и эксплуатационных испытаний влияния заднего угла резцов с пластинами из Т5К10 на период стойкости T , разрушающую подачу (прочность) S_p , производительность Π_w и число периодов стойкости до разрушения K при обработке Ст3 [1].

Список литературы.

1. Хае́т, Г. Л. и др. Сборный твердосплавный инструмент / Г. Л. Хае́т и др. – Москва: Машиностроение, 1989. – 130 с.

ОБРАБОТКА ЗАКАЛЕННЫХ СТАЛЕЙ ТОЧЕНИЕМ ВЗАМЕН ШЛИФОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

*А.П. Митрофанов, В.И. Максимов
ВПИ (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ*

Одной из тенденций развития машиностроительного производства является повышение его эффективности. В этой связи к режущему инструменту предъявляются высокие требования по безотказности его работы.

Применение режущей керамики и сверх твердых материалов (СТМ) позволит повысить скорость резания и качество обработанных поверхностей. В качестве СТМ применяют алмазы и кубический нитрид бора (КНБ).

Наиболее востребованными в машиностроении являются пластины из КНБ. Благодаря своим уникальным свойствам (твердость КНБ в 3-4 раза выше, чем у твердых сплавов) инструменты из СТМ обеспечивают повышение производительности обработки до 5 раз по сравнению с твердосплавным инструментом в основном за счет увеличения скорости резания (в некоторых случаях скорость возможно повысить до 10 раз). Лезвийным инструментом из КНБ можно обрабатывать закаленные стали и чугуны твердостью до 70 HRC, т.е. материалы которые можно было обрабатывать только шлифованием.

В подавляющем числе случаев производительность лезвийной обработки выше, а ее себестоимость ниже, чем абразивной. Так замена шлифования точением при изготовлении резьбовых сопряжений из стеклопластиков повышает производительность обработки в несколько раз при значительном улучшении качественных и прочностных характеристик полученных сопряжений.

Особенно перспективным является замена процесса шлифования лезвийной обработкой инструментами из СТМ на основе нитрида бора при обработке деталей из закаленных сталей и чугунов. Точение деталей из закаленных сталей резцами из нитрида бора твердого на производстве иногда называют «твердым точением». Здесь преимущества лезвийной обработки проявляются наиболее полно. Площадь контакта шлифовального круга с деталью значительно превышает площадь контакта резца с деталью. Это превышение составляет десятки или даже сотни раз. В связи с этим работа резания и тепловыделение при шлифовании значительно больше, чем при точении.

Таким образом, локальность контакта инструмента с деталью при лезвийной обработке и, следовательно, локальность приложения высокой температуры к обработанной поверхности является отличительной особенностью точения и фрезерования в сравнении со шлифованием. Если сравнить длину контакта круга и резца с обрабатываемой деталью в направлении вектора скорости резания то можно увидеть, что при точении она существенно меньше.

Скорость (окружная) детали при шлифовании меньше, чем при точении и, следовательно, время воздействия высокой температуры на поверхность детали при шлифовании больше, чем при точении. Поэтому еще одной

особенностью процесса точения в сравнении со шлифованием является кратковременность воздействия высокой температуры на обработанную поверхность. Так время воздействия высокой температуры при точении на очень малую поверхность детали менее 0,0001 сек.

Таким образом, локальность и кратковременность воздействия высокой температуры на поверхность детали при лезвийной обработке являются гарантией того, что высокая температура не проникает на большую глубину и не успевает произвести существенные фазово-структурные изменения в поверхностном слое детали. Так, если на поверхности детали при точении резцами из нитрида бора закаленной стали температура достигает 1200 0С, то, как показывают исследования, на глубине 10 мкм от поверхности она не превышает 100 0С.

При сравнении внутреннего шлифования и растачивания преимущества лезвийной обработки проявляются еще ярче, так как величина контакта шлифовального круга здесь больше, чем при наружном шлифовании. И, следовательно, теплонапряженность процесса выше. При внутреннем шлифовании из-за малого диаметра круга и малой длины его поверхности он изнашивается быстрее, что так же повышает теплонапряженность процесса резания.

Если сравнить характеристики качества обработанной поверхности при шлифовании и точении, то можно увидеть, что по таким критериям, как шероховатость точение не уступает шлифованию.

Еще одно преимущество, выгодно отличающее лезвийную обработку от шлифования – возможность отказаться от применения смазочно-охлаждающих жидкостей СОЖ. Так лезвийная обработка инструментами из синтетических сверх твердых материалов широкой гаммы обрабатываемых материалов, в том числе закаленных сталей и чугунов производится, как правило, без применения СОЖ, что значительно улучшает экологические показатели. Однако, если применение СОЖ допустимо в процессе обработки, то повышается и стойкость инструмента и оптимальная скорость обработки.

Таким образом, сравнительный анализ процессов шлифования и лезвийной обработки позволяет сделать вывод об определенных преимуществах последнего перед первым.

Опыт замены операций шлифования на твердое точение применили при производстве радиального роликового подшипника 42724EM1 предназначенного для установки в буксы подвижного железнодорожного состава. Обработку дорожки качения и упорного борта наружного кольца производили растачиванием с применением пластин из КНБ фирмы «Sandvik Coromant». Режимы резания и условия выбирали согласно рекомендациям производителя. В результате использования данного технического решения уменьшилась себестоимость производства кольца и повысилась производительность обработки.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МР-ЖИДКОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ КВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Чернов С.П. (ВМ-436)

Научный руководитель – Носенко В.А.

Волжский политехнический институт (филиал) «ВолгГТУ»

Тел.: (8443) 39-79-17, E-mail: vto@volpi.ru

Радиоэлектроника в наше время остро нуждается в таких компонентах как пьезорезонаторы. Главная проблема качества заключается в технологичности и методах обработки кварцевых пластин – основного рабочего органа резонатора.

Одним из наиболее перспективных методов повышения эксплуатационных характеристик пьезорезонаторов является совершенствование технологии полирования кварцевых пластин. Окончательная доводка поверхности пьезоэлемента играет важнейшую роль для резонатора как элемента радиотехнической цепи. Достижение

минимального уровня шероховатости и толщины нарушенного слоя позволяет добиться максимального показателя добротности. Это происходит за счет снижения сил трения в поверхностном слое кварцевой пластины.

В современных условиях технология обработки основана на применении двусторонних доводочно-полировальных станков различных моделей. Но такой подход не обеспечивает качества обработанной поверхности, удовлетворяющего современным требованиям.

Как альтернативу существующим методам можно рассматривать технологию полирования с использованием полировальной суспензии на основе магнитореологической жидкости. Метод основывается на применении МР-жидкости в качестве среды для абразивной суспензии. Магнитное поле воздействует на содержащийся в МР-жидкости карбид железа, позволяя тем самым выстраивать его в определенном порядке. Частицы абразива на основе оксида алюминия, находящиеся в тесном взаимодействии с частицами карбида железа так же меняют свое положение в пространстве. Смесь МР-жидкости и абразивной суспензии подается в зону обработки, тем самым осуществляя процесс полирования.

Основными параметрами обработки в данном случае являются скорость вращения полировального круга и интенсивность магнитного поля, а так же процентное содержание компонентов абразивной суспензии.

Состав МР-жидкости:

Карбид Железа 50%	Дистил. вода 48%	Na₂CO₃ 1%	Глицерин 1%
Состав абразивной суспензии:			
Al₂O₃ - абразив 17,3%		Дистиллированная вода 82,7%	

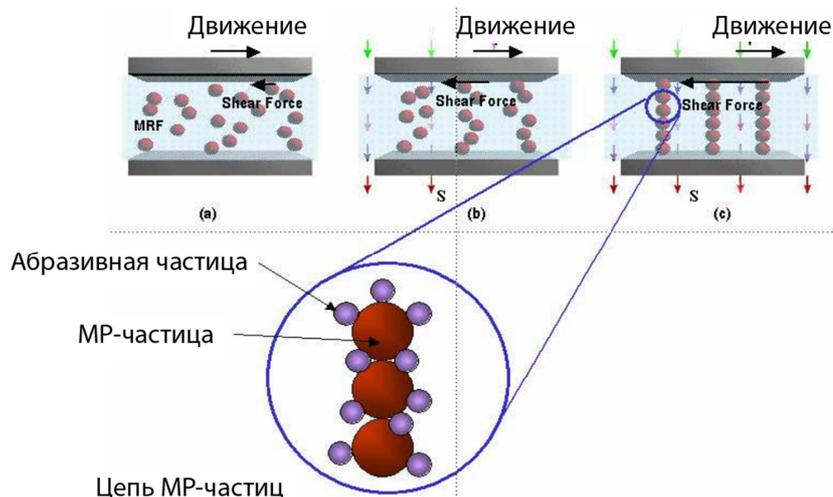


Рисунок 1. Работа МР-жидкости при полировании.

На основе проведенных исследований, в ходе которых осуществлялось полирование кварца в различных режимах были сделаны следующие выводы:

- шероховатость поверхности образцов уменьшается с увеличением скорости вращения круга и с уменьшением силы магнитного поля
- возможно получение шероховатости $Ra = 0.77\text{nm}$
- метод очень эффективен по отношению к обработке кварцевых заготовок.

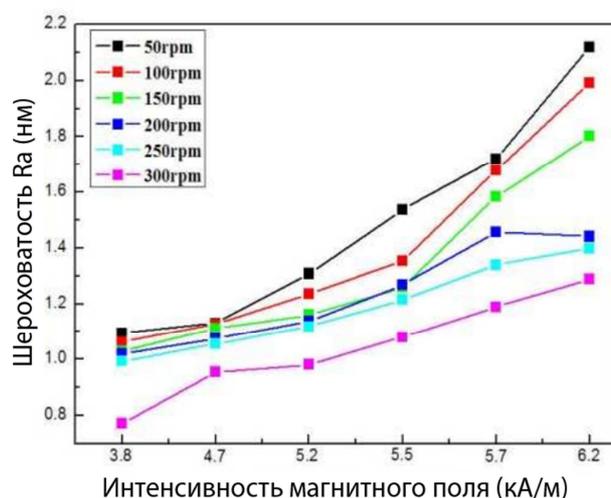
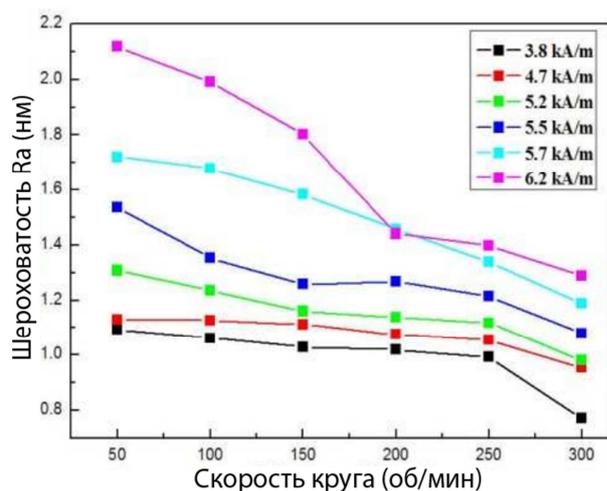


Рисунок 2. Зависимость шероховатости от частоты вращения шлифовального круга и интенсивности магнитного поля.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛУНЖЕРА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЕССА

Юрасов Д.А. (ВМ-436)

Научный руководитель-Тарасова Т.С.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Тел.: (8443) 22-19-14; E-mail: vpi@volpi.ru

Плунжер — это вытеснитель цилиндрической формы, длина которого намного больше диаметра.

Ремонт плунжера заключается в полном восстановлении геометрических размеров.

Восстановление плунжера происходит по следующим методам:

1. Метод восстановления детали газопламенным напылением.

Газопламенное напыление называют высокоскоростным (сверхзвуковым) и это одна из технологий газотермического напыления защитных покрытий, при которой порошок наносится на подложку на высокой (обычно более 5 скоростей звука) скорости.

2. Метод восстановления поверхностей с помощью металлополимеров.

Многокомпонентные полимеры не только скрывают поры и небольшие трещины в металлических отливках, но и эффективно защищают их от коррозии, причем даже при температурах в несколько сот градусов. Металлопластиковые композиты — заливаемые в раковину на поверхности отливки, способны после отверждения не просто «закрывать» дефект и обрабатываться заодно с изделием, но и выдерживать характерные для него эксплуатационные нагрузки.

3. Метод с помощью хромирования.

Осажденный металлический хром из электролита обладает иными физическими и химическими свойствами, чем тот же металл, находящийся в равновесном состоянии. Электролитический хром меняет свои механические свойства в зависимости от плотности тока и температуры электролита.

При ремонте плунжера применяется твердое гладкое и пористое хромирование. Оба вида хромирования являются износостойкими в отличие от защитно-декоративного хромирования, применяемого против коррозии и для придания деталям красивого внешнего вида.

Вывод.

Проанализировав три метода восстановления плунжера, я выбрал восстановления детали методом металлополимеров. Этот метод является более экономичным и более легким и менее затратным по времени ремонта плунжера.

Список используемой литературы

1. Карпов В.Н.. Оборудование предприятий резиновой промышленности : учеб.для техникумов. – М. : Химия, 1987. – 586 с. : ил. – (Для техникумов).
2. Ким В.С-Х. Оборудование заводов пластмасс : учеб.пособие для вузов / В.С. Ким, М.А. Шерышев. – М. : Химия : КолосС, 2008. – 586 с. : ил. – (Для высш.шк.)
3. Цыганок И.П. Вулканизационное оборудование шинных заводов.
4. «Режимы резания металлов». Справочник под редакцией Ю.В. Барановского. М. «Машиностроение», 1972.